

## Conditions d'utilisation des contenus du Conservatoire numérique

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

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

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

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

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

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

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

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

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

## NOTICE BIBLIOGRAPHIQUE

|                                     |   |
|-------------------------------------|---|
| <b>NOTICE DE LA REVUE</b>           |   |
| <b>Auteur(s) ou collectivité(s)</b> | Le Génie industriel   |
| <b>Titre</b>                        | Le Génie industriel. Revue des inventions françaises et étrangères. Annales des progrès de l'industrie agricole et manufacturière. Technologie. Mécanique. Chemins de fer. Navigation. Chimie. Agriculture. Mines. Travaux publics et arts divers. Biographie des inventeurs. Nomenclature des brevets délivrés en France et à l'étranger |
| <b>Périodicité</b>                  | Semestriel  |
| <b>Adresse</b>                      | Paris : Armengaud aîné : Armengaud jeune : L. Mathias (Augustin), 1851-1871   |
| <b>Collation</b>                    | 41 vol. ; 24 cm   |
| <b>Nombre de volumes</b>            | 41  |
| <b>Cote</b>                         | CNAM-BIB P 939  |
| <b>Sujet(s)</b>                     | Inventions -- France -- 19e siècle<br>Innovations -- Europe -- 19e siècle<br>Inventions -- Europe -- 19e siècle<br>Génie industriel -- France -- 19e siècle<br>Génie industriel -- Europe -- 20e siècle   |
| <b>Notice complète</b>              | <a href="https://www.sudoc.fr/039013375">https://www.sudoc.fr/039013375</a>   |
| <b>Permalien</b>                    | <a href="https://cnum.cnam.fr/redirect?P939">https://cnum.cnam.fr/redirect?P939</a>   |
|                                     |   |
| <b>LISTE DES VOLUMES</b>            |   |
|                                     | <a href="#">Vol. 1. 1851</a>  |
| <b>VOLUME TÉLÉCHARGÉ</b>            | <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>   |
|                                     | <a href="#">Vol. 32. 1866</a>   |
|                                     | <a href="#">Vol. 33. 1867</a>   |

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

|                                    |   |
|------------------------------------|---|
| <b>NOTICE DU VOLUME TÉLÉCHARGÉ</b> |   |
| <b>Titre</b>                       | Le Génie industriel. Revue des inventions françaises et étrangères. Annales des progrès de l'industrie agricole et manufacturière. Technologie. Mécanique. Chemins de fer. Navigation. Chimie. Agriculture. Mines. Travaux publics et arts divers. Biographie des inventeurs. Nomenclature des brevets délivrés en France et à l'étranger |
| <b>Volume</b>                      | <a href="#">Vol. 2. 1852</a>  |
| <b>Adresse</b>                     | Paris : Armengaud aîné : Armengaud jeune : L. Mathias (Augustin), 1852  |
| <b>Collation</b>                   | 1 vol. ([4]-416 p.) : ill. ; 23 pl. ; 24 cm   |
| <b>Nombre de vues</b>              | 442   |
| <b>Cote</b>                        | CNAM-BIB P 939 (2)  |
| <b>Sujet(s)</b>                    | Inventions -- France -- 19e siècle<br>Inventions -- Europe -- 19e siècle<br>Génie industriel -- France -- 19e siècle<br>Génie industriel -- Europe -- 19e siècle  |
| <b>Thématique(s)</b>               | Machines & instrumentation scientifique   |
| <b>Typologie</b>                   | Revue   |
| <b>Langue</b>                      | Français  |
| <b>Date de mise en ligne</b>       | 03/04/2009  |
| <b>Date de génération du PDF</b>   | 07/02/2026  |
| <b>Recherche plein texte</b>       | Disponible  |
| <b>Notice complète</b>             | <a href="https://www.sudoc.fr/039013375">https://www.sudoc.fr/039013375</a>   |
| <b>Permalien</b>                   | <a href="https://cnum.cnam.fr/redir?P939.2">https://cnum.cnam.fr/redir?P939.2</a>   |

LE  
**GÉNIE INDUSTRIEL**

REVUE  
DES INVENTIONS FRANÇAISES ET ÉTRANGÈRES.

---

**TOME DEUXIÈME.**

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

PAR **ARMENGAUD FRÈRES**

INGÉNIEURS CIVILS, CONSEILS EN MATIÈRE DE BREVETS D'INVENTION



**TOME DEUXIÈME**

A PARIS

CHEZ ARMENGAUD AINÉ, RUE SAINT-SÉBASTIEN, 45  
ET ARMENGAUD JEUNE, RUE DES FILLES-DU-CALVAIRE, 6

L. MATHIAS (Augustin), libr. scient. indust., quai Malaquais, 15

ET LES PRINCIPAUX LIBRAIRES

1851

PARIS. — IMPRIMERIE DE J. CLAYE ET C<sup>e</sup>  
RUE SAINT-BENOÎT, 7



# LE GÉNIE INDUSTRIEL

REVUE

DES INVENTIONS FRANÇAISES ET ÉTRANGÈRES.

---

## EXPOSITION UNIVERSELLE DE LONDRES.

### PREMIER ARTICLE.

Le 1<sup>er</sup> mai dernier, avec cette ponctualité qui caractérise la nation anglaise, le jour même fixé dès l'origine, et malgré la grandeur de l'entreprise, a été inauguré officiellement le palais de l'exposition, immense édifice à double étage, et disposé avec une nef à l'instar d'une cathédrale.

Cette exhibition s'est faite avec la plus grande solennité, en présence de la reine qui, entourée d'un brillant cortège, a pris place sur un trône gracieusement élevé au centre du transept, dans un massif de fleurs les plus rares et les plus variées.

L'idée d'une exposition universelle, qui appartient à la France, mais que l'Angleterre a su la première réaliser, à son grand avantage personnel, joint un principe généreux ; elle a en effet pour but d'améliorer toutes les branches d'industrie, d'encourager les arts et de resserrer les liens de la paix et de l'amitié entre toutes les nations de la terre. Cette exposition est ainsi une encyclopédie vivante de toutes les connaissances humaines et de leur application ; c'est un enseignement mutuel de nation à nation, une sorte d'établissement d'instruction publique où la démonstration peut être donnée sur les plus parfaits modèles.

D'après les documents officiels, le nombre des exposants, pour les produits desquels il a été possible de trouver place dans le palais de cristal, est d'environ 15,000, dont la moitié sont anglais ; le reste représente les produits de plus de 40 nations étrangères, comprenant presque toutes les nations civilisées du globe et leurs colonies.

En disposant l'espace à accorder à chacune d'elles, la commission anglaise a pris en considération la nature des produits et les facilités d'envois résultant de la position géographique : ainsi les produits anglais sont disposés dans la partie occidentale du bâtiment et ceux des pays étrangers dans la

partie orientale. L'exposition est divisée en quatre grandes classes : 1° matières premières ; 2° machines ; 3° produits manufacturés ; 4° sculpture et beaux arts. Une autre division a été adoptée par rapport à la position géographique des pays représentés ; ceux qui sont situés sous les latitudes chaudes ont été placés au centre du bâtiment, et les pays plus froids aux extrémités. De même on s'est arrangé pour placer les sculptures et beaux arts dans la grande galerie et successivement les produits ou objets précieux jusqu'aux matières brutes qui occupent les contours du bâtiment.

La commission a décidé que des récompenses honorifiques, au nombre de 4,800, à répartir entre toutes les sections, seront données aux exposants qui en seront jugés dignes, en n'ayant pas égard seulement à la concurrence individuelle, mais comme prix de supériorité sous quelque forme qu'elle se produise. Le choix des personnes qui devront recevoir des récompenses a été confié à des jurys composés à nombre égal de membres anglais et d'étrangers ; les premiers ont été choisis par la commission d'après les recommandations spéciales des comités locaux, et les seconds par les gouvernements des nations étrangères dont les produits sont exposés. La France compte quatre présidents dans le grand jury international, savoir : M. Ch. Dupin pour les machines et constructions navales, M. le duc de Luynes pour les métaux précieux, M. Poncelet pour les instruments de précision, M. Dumas pour les produits chimiques (1). L'Institut a également envoyé deux de ses membres, MM. Michel Chevalier et Blanqui aîné, de la section des sciences morales et politiques, mais sans appartenir à la commission gouvernementale.

La pose de la première colonne du vaste palais d'Hyde-Park a eu lieu le 26 septembre 1850 ; ainsi, le court intervalle de 7 mois, grâce à l'énergie des entrepreneurs, au travail actif des ouvriers, a suffi pour élever cet édifice d'une structure tout à fait nouvelle, présentant une capacité de 2,932,000 mètres cubes environ, couvrant une superficie de plus de 7 hectares, capable de renfermer 80,000 visiteurs, et offrant un développement de façades, pour l'exposition des marchandises, de plus de 16,000 mètres (4 lieues métriques).

Afin de diminuer l'intensité de la lumière et de conserver en même temps la fraîcheur dans le bâtiment, il a été pourvu d'une tente en toile qui couvre la surface entière des vitraux supérieurs. Comme une largeur de toile est insuffisante pour couvrir d'une fenêtre à l'autre, on en a cousu deux ensemble, en ayant soin que la couture se trouve au centre immédiatement au-dessus de la gouttière. La pluie tombe le long de la toile en s'y attachant par l'action capillaire ; elle descend ainsi goutte à goutte jusqu'à ce qu'elle arrive à la couture, où elle traverse la toile pour tomber dans la gouttière Paxton. On avait pensé obvier ainsi aux inconvé-

(1) Nous donnerons dans le prochain numéro la liste des jurés français et étrangers, rangés par ordre de classe, en indiquant par des caractères différents les jurés et présidents français.

nients du passage de l'eau à travers les carreaux qui se trouveraient cassés, ou les jointures qui ne seraient faites qu'imparfaitement; mais le résultat n'a pas justifié cet espoir.

Pour arriver à ériger dans un temps aussi court un monument d'un si prodigieux travail et dont la construction, due comme système à M. Paxton, aurait exigé bien des années par les moyens ordinaires; l'Angleterre a dû développer toutes les ressources de son industrie, et faire appel à l'intelligence et à l'activité sans égale des ingénieurs et des entrepreneurs les plus éminents.

Chacun peut, en effet, examiner dans le palais de l'exposition, plusieurs machines et appareils qui ont suppléé au travail de plusieurs milliers d'ouvriers, et qui ont servi à élever ces mêmes galeries et voûtes qui les abritent maintenant. En voici la nomenclature :

1° Les machines pour le montage des nombreuses colonnes en fonte qui sont creuses pour servir de conduits à l'eau qui tombe sur le toit du bâtiment et qui est amenée par des gouttières dont le développement total est de 48,300 mètres.

2° Les machines pour assembler les châssis destinés à recevoir et poser les vitres; or, la longueur des barreaux pour les châssis formerait bout à bout une barre de près de 82 lieues métriques, et la superficie vitrée, dont la fourniture a été livrée par MM. Chance et compagnie, de Birmingham, occupe 83,722 mètres carrés. 76 de ces appareils ont été employés pour la pose des vitres, opération qui présentait d'immenses difficultés. Chaque appareil, capable de contenir deux ouvriers, consistait en une espèce de boîte ingénieuse, de sapin d'un mètre carré environ, qui roulait sur quatre petites roues, en suivant la ligne des gouttières; au centre de cette boîte était disposée une ouverture suffisamment large pour permettre de hisser, à travers des boîtes de verre, une provision de châssis, du mastic, etc.

En travaillant, les hommes étaient assis à l'extrémité de la plate-forme, près du dernier ouvrage terminé; ils poussaient l'échafaud en arrière de manière à pouvoir placer un nouveau carreau de verre, et, sitôt qu'il était posé, ils recommençaient la même manœuvre pour en insérer un autre dans les rainures des châssis. De cette manière chaque boîte voyageait, sans interruption, du transept jusqu'aux extrémités orientales et occidentales du bâtiment. Par ce moyen 80 ouvriers ont pu placer, dans une semaine, 18,000 carreaux de verre présentant une surface de 5,700 mètres environ;

3° Les machines pour la fabrication des gouttières; une seule machine a permis de confectionner jusqu'à 600 mètres de gouttières par jour. Ces gouttières, qui aboutissent aux colonnes creuses, sont disposées de manière à présenter une rigole pour l'eau de pluie et deux petites rigoles latérales destinées aux vapeurs condensées. Des scies circulaires placées sur les chantiers de l'édifice, étaient destinées à couper les gouttières de longueur quand elles arrivaient des ateliers;

4° Enfin des machines pour façonner et poser à la main les parquets. Le parquetage qui, ainsi que la fabrication des gouttières, est une invention de M. Paxton, est à claire-voie, avec des espaces entre les planches, afin qu'en balayant la poussière disparaisse instantanément et tombe dans le vide qui existe sous le plancher.

Ainsi, dans la construction de cet édifice, deux fois grand comme celui de l'exposition française de 1849, toutes les parties progressaient en même temps : le toit, les combles, les voussures, les châssis, les vitres, étaient posées à mesure de leur confection.

Le procédé qui a été employé pour la peinture des barres de châssis des vitres mérite aussi d'être signalé.

Les moyens ordinaires auraient exigé un nombre considérable d'ouvriers; pour y obvier, les barres furent immergées dans un bain de couleur, puis, un enfant les retirait et les passait entre des brosses placées les unes contre les autres dans une espèce de châssis. Ces brosses n'avaient donc pas pour objet de peindre les barres, mais au contraire de les débarrasser de la couleur superflue qu'elles avaient prise dans le bain, et d'étaler convenablement la peinture dont elles étaient revêtues. Les châssis étaient ensuite assemblés par une machine spéciale.

Ce premier aperçu donne une idée bien insuffisante de l'intelligence qui a présidé à l'érection de ce palais, et de la puissance du génie industriel stimulé par l'amour-propre national; nous nous proposons d'entrer prochainement dans un examen plus détaillé des richesses industrielles de chaque nation, mais déjà nous espérons intéresser nos lecteurs par la description du panorama qu'offrent à la vue les productions si variées, et distinguées par les couleurs nationales, de toutes les parties du globe.

#### ITINÉRAIRE,

##### *De la salle d'exposition au rez-de-chaussée.*

L'entrée principale est placée à l'extrémité méridionale du transept. Le visiteur, en pénétrant dans l'édifice, passe par une grille à deux portes en bronze richement ornée, et aperçoit devant lui une fontaine en cristal. Il se trouve entouré de divers groupes de statues dues au ciseau des artistes anglais; à la gauche, les Indes-Orientales étalent leurs richesses; à la droite, Tunis déploie ses trésors, ses costumes arabes et les productions de son sol fertile; tout auprès le Brésil offre ses bois précieux, ses produits minéraux, et la Chine présente ses porcelaines et ses objets manufacturés.

Dès que le visiteur est arrivé au milieu du transept, longue galerie centrale qui sépare l'exposition anglaise des produits des autres nations, il examine de plus près la fontaine en cristal taillé, d'une richesse admirable, et dont le jet d'eau s'épanouit et se renverse avec mille bruits argentins.

Les dimensions de cette fontaine sont colossales, la matière est de la plus grande pureté, quatre tonnes de cristal sont entrées dans sa construction; la taille prismatique des cristaux que supporte une charpente métallique est telle que celle-ci est complètement invisible à l'œil étonné et que toute la lumière qui les frappe se trouve réfléchie.

Ce spécimen de l'industrie anglaise n'a pas moins de 8 mètres de hauteur; c'est assurément le plus beau modèle d'art industriel et de difficulté d'exécution.

De ce point on embrasse d'un coup d'œil, en se tournant vers l'est, et en plongeant ses regards jusqu'à l'extrémité de la nef, les productions diverses de tous les pays et de tous les climats.

Nous supposons que le visiteur est entré par la porte du sud, et qu'après avoir examiné les divers groupes de statues qui se trouvent au côté droit et au centre du transept, il s'avance vers cette partie de la Chine qui occupe une place à droite, au point d'intersection du transept et de la nef.

A quelques pas en deçà de la nef, en se portant vers la droite, il visitera les autres espaces occupés par la Chine, par Tunis et le Brésil, et les autres pays de l'Amérique du Sud.

En quittant ces représentations de trois parties du monde, il n'a qu'à faire un pas pour se trouver transporté au sein de l'Europe méridionale entourée des productions de l'industrie helvétique.

Continuant sa route toujours à droite, le visiteur quittera la Suisse pour entrer en France, pays qui occupe à juste titre un grand développement sur le front de la nef. Mais au grand désappointement de ceux habitués à admirer les prodiges de notre nation, l'emplacement réservé à nos produits était encore en grande partie dégarni le jour de l'ouverture; cet inconcevable retard doit être un peu attribué à l'illusion que nous nous faisons de notre vivacité naturelle. Tout est maintenant en ordre.

Constatons toutefois que cette première impression a eu pour résultat immédiat d'activer et de stimuler l'ardeur et le bon goût de nos fabricants.

Les vitrines de Lyon développent, sous les couleurs nationales, ses riches soieries aux yeux éblouis des visiteurs.

L'industrie de nos tissus est également bien représentée à Londres. Paris, Sedan, Elbeuf, Louviers, l'Alsace, Lille, Rouen, Reims, Amiens, Saint-Quentin, etc., y figurent avec distinction.

On y admire les objets d'arts et de luxe: le bronze, l'orfèvrerie, la bijouterie, ont envoyé de véritables chefs-d'œuvre; les meubles et les fantaisies de tout genre y brillent aussi; nos cristaux, nos glaces, notre porcelaine décorée, ainsi que nos produits chimiques viennent constater à leur tour que notre exposition sera digne de notre pays.

L'industrie des machines est peu représentée à l'exposition, la plupart de nos grands constructeurs ont fait défaut; cependant on y remarque

une belle locomotive, des pièces de chaudronnerie et de forge envoyées par MM. Cail et C<sup>e</sup>. Un banc à broches à engrenages droits, de bonne exécution, par MM. Stamm et C<sup>e</sup>, de Thann; des marteaux à ressorts en caoutchouc, de M. Schmerber; l'épurateur à coton, de M. G. Risler, appareils sur lesquels nous reviendrons en particulier.

Près de la France est placée la Belgique et au delà l'Autriche, qui embrasse une grande étendue en arrière de la Belgique et vient rejoindre la France,

A l'est de l'Autriche est le Zollverein, qui, bien que n'ayant qu'une très-petite façade sur la nef, jouit d'un grand espace dans la partie méridionale depuis l'Autriche jusqu'aux États-Unis.

Au sortir du Zollverein on pénètre, en traversant le nord de l'Allemagne, dans la Norvège et dans la Suède, qui conduiront en Russie et de là aux États-Unis.

Le visiteur a fini par atteindre ainsi l'extrémité orientale du bâtiment, et il n'a plus qu'à traverser la nef pour retourner vers l'est en suivant le côté de la nef opposé à celui qu'il vient de parcourir. Là il trouve d'abord la seconde portion des États-Unis, et, s'il veut en traverser le territoire en biais, il atteindra une des cours où se prennent les rafraichissements.

Puis, passant de nouveau dans la partie des nations déjà nommées, qui occupent un emplacement à peu près analogue du côté de la nef; il retrouvera de nouveau les produits de la France, avec sa magnifique salle de tapisseries, ses dressoirs, ses pianos, ses porcelaines de Sèvres, ses produits et conserves alimentaires; et enfin examinera les magnifiques cordages de la maison Merlié-Lefèvre, du Havre, et arrivera à une deuxième salle de rafraichissements, la plus suivie et la plus élégante, en traversant l'Italie, l'Espagne, le Portugal, la Grèce, la Perse, l'Égypte et la Turquie.

Après avoir admiré la porte de fonte envoyée par les forges de Coalbrook, on entrera dans une avenue à main droite du transept, et la reconnaissance commencera par une portion de l'empire indien; on traversera Ceylan, Malte, les Iles Ioniennes, et l'on n'aura qu'un pas à faire pour se trouver dans cette section si importante de l'exposition qui est consacrée aux machines.

En suivant l'avenue déjà indiquée, le visiteur aura à droite les machines en mouvement et à sa gauche les machines hydrauliques.

En sortant de ce quartier, il pourra examiner tout à côté la cour des voitures, et longer le chemin de fer sur lequel sont exposés les spécimens de locomotives, de diligences et de wagons. A l'extrémité de ce railway il prendra une porte à droite, et il pénétrera dans la section des machines en mouvement qui se trouvent rangées selon leur caractère respectif. Ici les machines à vapeur, là les moulins, plus loin les tours et les outils, enfin les machines à imprimer. Quant aux machines destinées aux produits textiles, elles sont placées selon les différentes matières premières auxquelles elles s'appliquent.

Le visiteur, en se dirigeant vers l'ouest, arrive d'abord aux métiers à soies et à dentelles; de là il passe aux métiers pour le lin et pour la laine, qui sont à la suite. Au delà de ces derniers, et à l'extrémité du bâtiment, est l'importante collection des métiers pour le coton.

Après avoir traversé l'extrémité occidentale de la nef, on recommencera à se diriger vers l'est; sur la gauche on rencontrera d'abord l'exposition des marchandises de coton; tout à côté, celle des cuirs et des fourrures, puis les fabriques qui opèrent sur des substances minérales; au delà vient la cour Moyen Age, au sortir de laquelle on entre dans l'espace réservé à Jersey; on traverse alors la nef, et on avance vers l'ouest pour gagner les Indes-Orientales, le Canada, l'île Maurice, Tabago, etc.

Viennent ensuite les diverses classes d'objets manufacturés dans la Grande-Bretagne, et enfin l'immense salle renfermant la riche collection des instruments d'agriculture.

L'Angleterre et ses colonies occupent la moitié de l'édifice, depuis l'entrée de l'ouest jusqu'au transept; ses produits ont été classés en quatre divisions principales et trente subdivisions. Les quatre premières comprennent les échantillons des mines, les métaux à l'état brut, et enfin les machines employées pour les extraire ou les préparer.

Tout ce qui est machine, instrument de travail, tout ce qui a été inventé pour aider l'homme dans ses travaux et multiplier sa force, est classé dans la seconde division, et comprend six subdivisions.

Le côté le plus curieux de l'exposition anglaise est bien certainement cette immense rumeur dans laquelle se confondent les grincements du fer, du cuivre, de l'acier. On sait en effet que par un ingénieux procédé, et par la construction d'un édifice parallèle au palais de cristal, contenant des chaudières à vapeur, tout se meut, tout bondit et tourbillonne à la fois; un long tuyau de vapeur qui par mille embranchements circule et serpente sous le parquet, donne la vie à ces masses naguère immobiles.

Ici c'est la machine centrifuge qui tire une nappe d'eau d'un volume énorme; là ce sont des métiers à filer, à tisser et à broder; là des marteaux qui retombent sur leurs enclumes; plus loin, enfin, une presse verticale permettant de tirer 10,000 exemplaires à l'heure. Cette exhibition est un bien remarquable objet d'étude pour les savants, les industriels et les artistes.

La troisième catégorie, qui renferme les vingt dernières subdivisions, comprend tous les objets qui peuvent être désignés sous le titre général de produits fabriqués. Ce sont les étoffes de tous genres en soie, en coton, en laine ou en toile, les cuirs et les peaux préparées, la librairie, les dentelles et les broderies, les vêtements; la coutellerie, la quincaillerie, les métaux précieux et la bijouterie, les cristaux, la porcelaine, les meubles, les substances minérales ou végétales employées dans l'ornementation architecturale, tels que les marbres, les porphyres, les compositions de différents métaux, les travaux en ivoire, en caoutchouc, etc.

Les beaux arts forment la dernière subdivision. Il y a là une admirable suite d'objets d'arts de toutes sortes : des sculptures, des travaux en or, en argent et en bronze, des mosaïques, des modèles d'architecture, de typographie et même d'anatomie.

Les colonies et les Indes surtout ont fourni de précieuses collections des productions de leur sol, et de l'industrie qui leur est spéciale.

Dans toute cette partie de l'exposition, tout était prêt avec une scrupuleuse exactitude dès le jour de l'inauguration. On doit aussi constater l'élégance et la commodité des différentes dispositions des produits. L'Angleterre a sur les autres nations un immense avantage, celui du nombre et de la quantité. Les industriels anglais, qui sont chez eux, n'ont pas eu à vaincre les mêmes difficultés que les industriels étrangers ; ils ont pu arriver ainsi à compléter une collection dont l'Exposition française de 1849 peut donner une idée assez exacte : c'est du reste une première preuve de la grandeur de l'industrie anglaise. La construction du palais de cristal avait déjà montré quelles richesses de productions et d'approvisionnement possède l'Angleterre, car malgré l'énorme quantité de matières employées pour cet immense travail, il n'y a pas eu un seul moment de hausse dans le prix des différentes branches d'industrie qui ont concouru à l'exécution de cette grande œuvre, sauf pourtant les verres à vitres.

Après avoir examiné ces produits de la nature, de l'art et de l'industrie, on peut monter à la galerie supérieure dont nous aurons occasion de parler dans un prochain numéro.

# PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE.

## BREVETS D'INVENTION A L'ÉTRANGER.

### XV.

#### LÉGISLATION ESPAGNOLE.

La concession de privilèges, pour inventions, introduction ou importation, et perfectionnements, est réglementée, en Espagne, par le décret royal rendu par Ferdinand VII, le 27 mars 1826, et par diverses ordonnances, aux dates des 14 juin et 30 décembre 1829, concernant l'exécution et l'interprétation du dit décret.

#### ACTE D'ÉTAT.

*Décret royal, établissant les règles et la manière d'après lesquelles il sera concédé des privilèges exclusifs, pour l'invention, l'introduction et le perfectionnement d'objets relatifs aux arts utiles.*

Considérant qu'un moyen naturel d'améliorer les arts et l'industrie, c'est de multiplier et de perfectionner les machines et instruments, appareils, procédés et méthodes scientifiques et mécaniques, et ne pouvant espérer ces agents de la production sans assurer aux auteurs, introducteurs et perfectionneurs la propriété et la jouissance des résultats de leur génie et de leur application, au moyen de dispositions légales qui, tout en conciliant la protection égale qui est due à l'intérêt particulier et à celui de l'industrie, mettent l'intérêt particulier à couvert de toute usurpation ou chance d'abus qui préjudicierait l'extension et le monopole des inventions en tous genres, j'ai jugé convenable de déterminer les règles uniformes et le mode d'après lesquels seront concédés à l'avenir des privilèges exclusifs pour l'invention, l'introduction et le perfectionnement d'objets relatifs aux arts utiles, et ayant entendu, à ce sujet, la junta pour l'augmentation de la richesse du royaume, et l'avis de mon conseil d'État auquel je me suis conformé, je trouve bon de décider et je décide que les articles suivants seront observés et entretenus :

ART. 1<sup>er</sup>. Toute personne, à quelque

condition ou pays qu'elle appartienne, qui propose d'établir ou qui établit une machine, un appareil, un instrument ou un procédé ou opération mécanique ou chimique qui soit, en tout ou en partie, nouveau, ou qui n'ait pas encore été établi de la même manière et dans la même forme, dans ce royaume, aura la propriété et l'usage exclusifs de la totalité et de la dite invention ou de la partie de cette invention qui n'aura pas encore été mise en pratique dans ce royaume, et cela d'après les règles et aux conditions déterminées ci-après, lesquelles sont néanmoins subordonnées aux lois, aux ordonnances royales, et aux règlements et édits de police.

ART. 2. Pour assurer la propriété exclusive à la partie intéressée, il lui sera délivré un brevet royal de privilège, sans examen préalable de la nouveauté ou de l'utilité de l'objet et sans que la concession du brevet soit en aucune manière considérée comme une reconnaissance de cette nouveauté ou utilité; la partie intéressée demeurera soumise au résultat conformément aux conditions stipulées ci-après dans le présent décret royal.

ART. 3. Les brevets royaux de privilège

seront délivrés pour cinq, dix ou quinze ans, au choix des parties lorsqu'elles les solliciteront pour des objets de leur propre invention, mais seulement pour cinq ans lorsqu'ils seront sollicités pour des importations de pays étrangers; il est entendu que les privilèges concédés pour ces dernières et qui seront appelés brevets d'introduction, seront accordés pour l'exécution et la mise en pratique d'une invention dans ces royaumes, mais non pas pour l'importation d'articles confectionnés à l'étranger, lesquels sont soumis aux dispositions du tarif et aux ordonnances concernant l'entrée de marchandises étrangères.

ART. 4. Un privilège concédé pour cinq ans peut être prolongé de cinq autres années, lorsqu'il y a de bonnes raisons pour le faire; les privilèges concédés pour dix et quinze ans ne peuvent être prolongés.

ART. 5. Sera considéré comme pouvant être l'objet d'un brevet d'invention ce qui n'aura pas été pratiqué en Espagne ni dans aucun pays étranger; ce qui n'aura pas été pratiqué en Espagne, mais qui l'aura été à l'étranger, sera l'objet d'un brevet d'introduction. Néanmoins, toutes les inventions dont les modèles ou les descriptions en langue espagnole sont déposés au Conservatoire royal des arts, ne peuvent être l'objet d'un privilège, à moins qu'il se soit écoulé trois ans depuis leur dépôt, sans qu'elles aient été mises en pratique, dans lequel cas elles pourront être l'objet d'un privilège d'introduction pour cinq ans seulement.

ART. 6. Les parties intéressées doivent solliciter le brevet royal de privilège par elles-mêmes ou par un agent, au moyen d'un mémoire qui doit être remis à l'intendant de la province dans laquelle elles résident; elles peuvent, toutefois, si elles le préfèrent, le présenter directement à l'intendant de Madrid.

ART. 7. Le mémoire doit être accompagné : 1° d'une représentation à ma royale personne, écrite sur papier timbré grand in-4° et exprimant l'objet du privilège, portant s'il a été inventé par le pétitionnaire ou importé d'un pays étranger, et mentionnant en même temps la durée pour laquelle il sollicite le privilège, conformément à l'art. 3. Cette représentation ne peut concerner qu'une seule invention. 2° D'un plan ou modèle avec la description et l'explication de l'invention, spécifiant quel est le mécanisme ou le procédé particulier qu'elle présente et qui n'a pas encore été pratiqué; le tout établi avec la plus grande précision et clarté, de manière qu'en aucun temps il ne puisse y avoir le moindre doute sur l'identité de l'in-

vention ni sur la particularité qu'elle présente comme n'ayant pas encore été pratiquée jusque-là. Le privilège ne peut être concédé qu'à ces conditions.

ART. 8. Les modèles doivent être remis dans une boîte fermée et scellée; les plans, descriptions et explications, et autres détails, doivent également être enfermés sous scellé. Dans l'un et dans l'autre cas, le tout doit porter une souscription indiquant en détail l'objet de l'invention, le jour, le mois, l'année, l'heure et la signature du requérant ou de son mandataire.

ART. 9. L'intendant écrira sur cette souscription présentée, signera de son chiffre, fera sceller la boîte ou le paquet, et remettra à la partie intéressée un certificat du dépôt, ainsi qu'une dépêche par laquelle il l'adressera à mon secrétaire d'État ou à des personnes de son département; de manière que la partie intéressée, ou une autre personne en son nom, puisse se charger du tout.

ART. 10. Lorsque je trouverai bon de concéder le brevet royal de privilège, lesdits documents seront transmis à mon conseil suprême d'État, qui est maintenant chargé des affaires qui étaient auparavant examinées par la junte générale du commerce, du monnayage et des mines; là, les boîtes et paquets seront ouverts, et les documents exigés par l'art. 7 y étant trouvés renfermés, le brevet royal de privilège, pour le cas dont il s'agira, sera délivré.

ART. 11. Avant la remise de ce brevet, les parties devront présenter un reçu certifiant qu'elles ont payé au conservatoire royal des arts les sommes suivantes :

Pour un privilège de cinq ans, 1,000 réaux vellon (270 fr.).

Pour un privilège de dix ans, 3,000 réaux vellon (810 fr.).

Pour un privilège de quinze ans, 6,000 réaux vellon (1620 fr.).

Pour un privilège d'introduction et d'importation 3,000 réaux vellon (810 fr.).

Il sera payé en outre 80 réaux (21 fr.) pour les frais de l'expédition du brevet royal.

ART. 12. Lorsque le brevet sera délivré, les documents enfermés et scellés, comme il est dit ci-dessus, seront remis au Conservatoire royal des arts et y demeureront déposés dans un local à ce destiné; ils ne seront ouverts qu'en cas de contestation et sur l'ordre officiel d'un juge compétent.

ART. 13. Les concessions de brevets seront publiées dans la *Gazette* de Madrid.

ART. 14. Conformément aux dispositions des art. 6 et 21 de l'ordonnance royale de 1824, instituant un Conservatoire royal des

arts, il sera ouvert dans cet établissement un registre dans lequel tous les brevets royaux de privilège qui auront été délivrés seront inscrits par ordre de dates, avec mention de la date, des noms, prénoms et domicile de la partie intéressée, de l'objet du privilège et du terme pour lequel il aura été concédé. Ce registre sera communiqué à toutes les personnes qui demanderont à le voir.

**ART. 15.** Le possesseur d'un privilège jouira de l'usage et de la propriété exclusifs de l'invention pour laquelle il aura été concédé (sans qu'il soit permis à personne de l'appliquer ou de la pratiquer sans le consentement du possesseur du brevet) soit pour le tout, soit pour la partie qu'il aura déclarée être nouvelle et ne pas avoir été pratiquée auparavant dans ce royaume, selon la manière dont il aura présenté son invention dans les modèles, plans et descriptions qu'il aura déposés pour être produits en témoignage à une époque quelconque.

**ART. 16.** La propriété datera du jour et de l'heure de la présentation des pièces à l'intendant; et dans le cas où deux ou plusieurs personnes auraient sollicité un privilège pour la même invention, le privilège de celui qui aura présenté le premier les pièces sera seul valable.

**ART. 17.** Le droit conféré par le privilège peut être transféré, donné, vendu ou échangé et légué par testament, de la même manière que toute autre propriété personnelle.

**ART. 18.** Tout transfert doit être opéré par un acte public, portant si le transfert du droit s'étend à tout le royaume ou seulement à une ou plusieurs provinces, à des villes ou districts particuliers; si le transfert ou la renonciation est absolue ou s'il contient réserve de l'usage de privilège en faveur du propriétaire; si le transfert comprend le droit de transférer de nouveau ou non, et si le possesseur a déjà transféré son privilège à une ou à plusieurs personnes.

**ART. 19.** La personne qui fait le transfert sera obligée d'en adresser un acte à l'intendant devant lequel la présentation pour l'obtention du privilège aura été faite; celui-ci, après avoir pris connaissance du transfert, transmettra cet acte au conseil d'État, qui fera une communication semblable au Conservatoire royal des arts, afin que la chose soit annotée au registre dont il est fait mention à l'art. 14. Le transfert sera nul si l'expédition de l'acte de transfert n'est pas remise à l'intendant dans les trente jours après son exécution.

**ART. 20.** La durée du privilège comptera de la date du brevet royal.

**ART. 21.** L'effet de ce brevet royal cessera, et le privilège deviendra nul et sans force : 1° lorsque le temps fixé dans la concession sera écoulé; 2° lorsque la partie intéressée ne se présentera pas pour recevoir le brevet royal dans les trois mois du jour où elle aura présenté sa pétition; 3° lorsqu'elle n'aura pas fait usage de l'invention pour laquelle le privilège aura été concédé, soit pour son propre compte soit pour le compte d'autrui, dans le délai d'un an et un jour après la date du brevet; 4° lorsque la partie intéressée abandonne l'invention, c'est-à-dire lorsqu'elle cesse d'en appliquer l'objet pendant un an et un jour non interrompus; 5° lorsqu'il est prouvé que l'invention a, auparavant, été appliquée dans une partie quelconque du royaume, ou qu'elle a été décrite dans des livres imprimés, ou dans des gravures, peintures, modèles, plans ou descriptions, se trouvant au Conservatoire royal des arts, ou qu'elle aura été exécutée ou établie dans d'autres pays alors que la partie intéressée l'aurait présentée comme nouvelle et comme sa propre invention.

**ART. 22.** Lorsque la durée de la concession du privilège sera écoulée, le directeur du Conservatoire royal des arts fera connaître le jour de l'expiration au conseil d'État, et celui-ci déclarera la cessation.

**ART. 23.** Dans tous les autres cas de cessation, qui viennent d'être mentionnés, un juge compétent procédera à leur examen, à la requête d'une partie quelconque; si la cessation est prouvée, ce juge donnera avis au conseil d'État, que l'expiration du privilège peut être publiquement déclarée.

**ART. 24.** Les juges qui prendront connaissance de ces matières seront les intendants, dans leurs provinces respectives; les demandes ou plaintes seront adressées à l'intendant de la province où réside le défendeur: les appels seront faits devant le conseil d'État.

**ART. 25.** Lorsqu'un privilège aura été déclaré nul pour l'une des causes mentionnées à l'art. 21, la boîte ou le paquet de pièces déposées au Conservatoire royal des arts sera ouvert par le directeur de cette institution, et le tout sera livré à l'inspection du public; la cessation sera annoncée dans la *Gazette*.

**ART. 26.** Le possesseur d'un privilège, obtenu à un titre quelconque, aura le droit de citer et de poursuivre devant les tribunaux quiconque empiéterait sur son droit; l'intendant de la province où réside le défen-

deur, connaîtra de ces causes, et les appels seront interjetés devant le conseil d'État.

ART. 27. Le fait étant prouvé, l'offenseur sera condamné à la confiscation de toutes les machines, appareils, ustensiles et ouvrages d'art faits en violation du privilège, et au paiement d'une amende égale à trois fois la valeur desdits objets, d'après une évaluation faite par des personnes compétentes, le tout au profit du possesseur du privilège.

ART. 28. Les privilèges concédés avant cette époque demeureront en vigueur aux

conditions de leurs concessions; ceux qui ont été concédés avec la réserve que les conditions en seraient réglées par le présent décret royal seront soumis aux dispositions de cet arrêté.

Vous aurez les présentes pour entendues, et vous donnerez les ordres nécessaires pour leur exécution.

Signé de ma main royale, au palais, ce 27 mars 1826.

FERDINAND VII.

A Don Luis Lopez Ballesteros.

*Ordonnance royale avec plusieurs déclarations touchant les privilèges d'introduction.*

Ayant observé que par suite de la fausse interprétation que l'on donne aux privilèges d'introduction ou d'importation, contrairement à ce qui est littéralement ordonné par le décret royal du 27 mars 1826, article 3, concernant les privilèges d'invention et d'introduction des inventions, on présente continuellement des demandes de privilèges pour des objets qui n'en sont pas une matière, ou que, s'ils sont admis dans le commerce, les privilégiés s'opposent à leur entrée en citant les introducteurs (importateurs) devant les tribunaux des intendances respectives, d'où il résulte des frais et des préjudices pour les intéressés et pour le trésor royal, chose qu'il est juste d'éviter, le roi notre seigneur a résolu que l'on observe les déclarations suivantes :

Art. 1<sup>er</sup>. Le privilège d'introduction n'est pas pour faire venir du dehors des machines, instruments, outils et autres objets de cette nature, mais bien pour les exécuter dans le royaume, le privilège portant seulement sur la partie ou sur le moyen qui ne serait pas pratiqué avant en Espagne, sans préjudice pour celui qui par la suite emploierait d'autres moyens.

Art. 2. Le privilège d'introduction, qui, comme il vient d'être dit, est seulement pour exécuter ce que l'on n'exécutait pas, et non pour porter les objets du dehors, n'ôte à personne la faculté d'introduire de l'étranger les machines, instruments et autres, en tant que leur entrée n'est pas prohibée par les tarifs concernant le commerce ou par les droits royaux.

Art. 3. Quiconque obtiendra un brevet royal de privilège d'introduction présentera dans un an et un jour, comme il est ordonné, le certificat en règle qu'il a mis en pratique dans le royaume l'objet de son privilège; ce certificat sera présenté à l'intendant, qui l'enverra au conseil de l'intérieur et ce dernier au Conservatoire royal des arts pour qu'on l'enregistre.

Art. 4. S'il se passe un an et un jour avant que l'on ait présenté cette attestation, le conseil de l'intérieur déclarera nul le privilège, en en donnant avis au directeur du Conservatoire royal des arts pour que l'on procède conformément à l'article 25 du décret royal du 27 mars 1828. Par ordre royal.

Madrid, le 14 juin 1829.

LUIS LOPEZ BALLESTEROS.

*Décret royal sur les privilèges exclusifs.*

Comme ma volonté souveraine n'a pas été de concéder par mon décret royal du 27 mars 1826 des privilèges exclusifs pour des entreprises ou opérations générales, mais seulement pour les moyens que les arts emploient pour l'exécution des produits de l'industrie en général, ainsi qu'il est clairement ordonné par l'art. 1<sup>er</sup> dudit décret royal, où l'on explique que les objets de privilège exclusif doivent être des machines, des appareils, des instruments, des procédés et des opérations mécaniques ou chimiques, desquels les possesseurs de tels privilèges auront l'usage et la propriété exclusive pour la totalité ou pour la partie qui n'est pas pratiquée en ce royaume; et il en résulte que quand même on demande un privilège d'introduction dans ce royaume pour un produit nouveau, il porte seulement sur les moyens de l'exécuter ou de le produire, tous autres étant libres de l'exécution par d'autres moyens s'ils en trouvent ou en inventent; afin d'éviter tous doutes ou contestations préjudiciables aux possesseurs même de ces privilèges, j'ai cru nécessaire, pour mieux faciliter l'intelligence de ce qui est expressément ordonné par ledit décret royal du 27 mars 1826, d'ordonner ce qui suit :

Art. 1<sup>er</sup>. Toute personne qui, à l'avenir, sollicitera un privilège exclusif, conformément au décret royal du 27 mars 1826, devra ajouter à la suite de la description et de l'explication, que l'on doit présenter d'après l'article 7 dudit décret royal, une note dans laquelle il indiquera clairement, distinctement et uniquement quelle est la partie, la pièce, le mouvement, le mécanisme, la matière, l'opération ou le procédé qu'il présente comme objet de brevet et pour s'en assurer la propriété.

Art. 2. Le privilège portera seulement sur le contenu de ladite note.

Art. 3. Le conseil de l'intérieur, en ouvrant la caisse ou le pli, pour les effets seulement indiqués dans l'article 10 dudit décret royal, examinera si on y a mis la note susmentionnée et si les autres conditions sont remplies; et si cette condition n'est pas remplie, le brevet royal de privilège ne sera pas étendu, et il fera par lui-même en sorte que ces documents soient faits conformément à ce qui est ordonné, en me consultant dans les cas où il le croira nécessaire.

Art. 4. Dans les cas légitimes, soit parce que le possesseur du privilège, usant du droit qui lui est concédé par l'article 26 du décret royal précité, attaque la personne qu'il croit usurper sa propriété, soit parce que ce même possesseur est attaqué en vertu des motifs exprimés dans l'article 21 de ladite loi, le juge compétent procédera à la vérification du fait, en prévenant les experts qui auront à en faire la reconnaissance de dire s'il y a ou non identité entre l'objet attaqué et celui qui est contenu dans la note qui, comme il a été dit, doit être mise à la suite de la description que l'on présentera et déposera.

Vous l'aurez pour entendu, etc.

Signé de la main royale. Au palais, 30 décembre 1829.

A don Luis Lopez Ballesteros.

*Observations sur l'exécution de la législation espagnole.*

*Nature et effets des brevets d'invention et d'introduction.* — D'après les articles 1<sup>er</sup> et 5 de la loi du 27 mars 1826, plus haut reproduite, tout inventeur, Espagnol ou étranger, peut obtenir pour cinq, dix ou quinze années, à son choix, un brevet royal dit d'*invention*, qui lui confère la propriété exclusive de sa découverte,

à la condition qu'elle n'a encore reçu aucune publicité en Espagne ni à l'étranger.

Ainsi, les inventeurs de tous pays jouissent des mêmes avantages que les nationaux sous le rapport des découvertes nouvelles.

Mais lorsque l'objet est importé de l'étranger par une personne autre que l'inventeur, le privilège dit *d'introduction*, n'a qu'une durée de cinq ans; et d'après l'article 3 de ladite loi et l'ordonnance du 14 juin 1829, ce privilège n'a de force que sur les objets fabriqués dans le royaume, et n'ôte à personne la faculté d'introduire des produits similaires de l'étranger.

Tout brevet est délivré, sans examen préalable de la nouveauté ou de l'utilité de la découverte et sans aucune reconnaissance de cette nouveauté et utilité. L'exploitation d'un brevet d'invention ou d'importation doit avoir lieu, sous peine de déchéance, dans le délai d'un an et un jour, à partir de la signature royale qui établit la date de la concession.

La priorité appartient à celui qui a effectué, le premier, le dépôt régulier des pièces entre les mains de l'intendant de la province où il réside; mais la jouissance légale du brevet ne date que du jour de la concession royale.

L'article 4 admet le cas de prolongation d'un privilège de cinq années, sur une requête spéciale appuyée de raisons majeures; cette faculté est interdite aux brevets de dix et quinze années.

Les documents annexés aux demandes de brevets sont déposés (article 12) au Conservatoire royal des arts, et ne sont rendus publics qu'à l'expiration du privilège, sauf le cas de contestation et sur l'ordre officiel d'un juge compétent; néanmoins, chacun est libre de consulter, dans le même établissement, un catalogue portant l'inscription, par ordre de dates, avec mention des noms, prénoms, qualités et domicile des titulaires, de l'objet des privilèges d'invention ou d'importation et du terme pour lequel ils ont été concédés.

Bien que la cessation d'un brevet résulte de l'expiration de sa durée, cependant, vu le cas de prolongation stipulé article 4, cette cessation n'est définitive qu'en vertu d'une déclaration du conseil d'État.

*Formalités à remplir pour l'obtention d'un brevet royal d'invention ou d'introduction.*

Tout inventeur ou importateur doit joindre à sa demande :

1<sup>o</sup> Une requête au roi ou à la reine écrite sur papier timbré grand in-4<sup>o</sup> et exprimant la nature et la durée du privilège qu'il sollicite, avec la déclaration s'il est l'auteur ou l'importateur de la découverte.

2<sup>o</sup> Un mémoire explicatif, clair et précis, de l'invention.

3<sup>o</sup> Un dessin ou modèle nécessaire à l'intelligence de l'invention. Toutes ces pièces doivent être enfermées sous scellé et l'enveloppe doit porter une suscription énonçant le titre de l'invention, la nature de la requête, les nom, prénoms, qualités et domicile du requérant.

4<sup>o</sup> Muni du présent paquet, le pétitionnaire fait dresser à l'intendance un certificat du dépôt; l'intendant joint au dépôt qui lui est confié une dépêche, et adresse le tout au secrétaire d'État.

Le conseil d'État constate la régularité des documents; et si toutes les conditions sont exactement remplies, le brevet royal de privilège est dressé, puis soumis à la signature du roi ou de la reine.

Avis est alors donné de la concession du privilège au pétitionnaire, avec injonc-

tion de lever l'expédition dudit brevet, moyennant le versement de la taxe, dans le terme de trois mois à partir du dépôt.

Les concessions de brevets sont publiées dans la *Gazette de Madrid* et les documents déposés au Conservatoire royal des arts.

*Cédule royale ou Diplôme d'un brevet espagnol.*

DONA ISABELLE II, par la grâce de Dieu, etc., etc. Considérant que N... (ici les nom, prénoms, la profession et résidence de l'intéressé) m'a fait présenter un mémoire de... afin de s'assurer la propriété d'une machine (instrument, appareil, procédé ou opération) qu'il a inventée (ou introduite de l'étranger) pour (ici l'objet littéralement, comme l'intéressé l'a décrit dans le mémoire présenté à l'appui de sa demande); qu'il me prie, conformément à ce qui est ordonné en pareille matière, de vouloir bien lui concéder mon brevet royal de privilège, et qu'il a à cet effet accompli les formalités requises. En conséquence, mon brevet royal de privilège concède à N... le droit exclusif d'user, fabriquer ou vendre ce qui est mentionné (invention ou introduction). A dater de ce jour (ici la date de la présentation à l'intendant), jusqu'au jour où il expirera (selon le temps pour lequel est demandé le brevet), il pourra céder, échanger, vendre ou engager, d'une manière quelconque, par contrat ou par dernière volonté, en tout ou en partie, le droit exclusif qui lui est assuré par ce même brevet royal, suivant ce qui est mandé dans la loi sur cette matière. Je défends à toute personne qui ne sera pas le référé de N... l'exploitation de l'objet mentionné en cette cédule royale, sous peine des lois établies. J'ordonne que ladite prohibition soit enregistrée en mon conseil d'État et au Conservatoire royal des arts, avec information constatant le paiement des droits établis.

Donné en a... de.... de....

MOI, LA REINE.

MARQUES DE FABRIQUE.

XVI.

RÈGLEMENT ESPAGNOL DU 30 JANVIER 1832.

Dans le but de prévenir la fraude qui se pratique dans les marques de fabrique de draps, tous les fabricants de draps du royaume devront faire apposer leur marque ou étiquette, sur les draps de première, deuxième et troisième qualité, connus aussi comme superfins, fins et moyens; soit à leur sortie du métier, ou soit avant d'être foulés; et avec cette marque, devra être imprimée la qualité du drap, ainsi que les noms et surnoms du fabricant, ou sa raison sociale, et celui du lieu où se trouve la fabrique.

(PLANCHE 25.)

## FUSIL A DOUBLE CHARGE,

PAR M. POTTET, breveté du 17 mars 1849 (Fig. 1 à 5.)

Les améliorations apportées par M. Pottet dans les armes à feu sont de deux sortes : l'une a pour but d'éviter les accidents qui se rencontrent souvent, surtout avec les fusils à percussion, soit pendant l'exercice, soit pendant la marche ; l'autre est destinée à rendre les armes moins lourdes, tout en leur donnant plus de solidité et en même temps plus de sécurité.

Le premier de ces perfectionnements peut s'appliquer avec la plus grande facilité, et à très-peu de frais, aux armes déjà existantes. C'est une simple addition faite au chien, qui devient alors un véritable *chien de sûreté*, n'offrant plus aucun danger dans la manœuvre. Il consiste en une vis, un piston ou toute pièce analogue, ajustée dans la tête du chien et disposée de manière que celui-ci puisse ou ne puisse pas effectuer sa pression quand on le juge convenable.

La fig. 1 représente une partie du chien *a*, avec l'application du petit piston *b*, renfermé dans sa tête évidée et solidaire avec la tige filetée *c*, qui traverse au dehors l'écrou ou l'étoile *d*, que l'on peut aisément tourner entre les doigts. Quand ce piston est descendu d'une certaine quantité, ce qui a lieu en tournant l'écrou dans un sens, il frappe sur la capsule et l'arme fait feu ; mais si, au contraire, on fait tourner l'écrou dans le sens opposé, on remonte le piston, qui, alors, ne peut plus toucher la capsule, lors même que par une circonstance fortuite quelconque on ferait partir le chien, et toute explosion est rendue impossible. On peut évidemment obtenir la mobilité du fond du chien de plusieurs manières ; un autre moyen prévu dans le brevet, est indiqué fig. 2. La vis *b* est taraudée dans la tête du chien *a* et solidaire avec une espèce de petite poignée *d*, qui sert à la faire tourner à volonté à droite ou à gauche. Dans un sens, elle correspond à la position qui permet à la base de la vis de percuter la capsule lorsqu'on fait marcher le chien ; et dans l'autre, au contraire, elle correspond à la position élevée qui ne permet plus à cette vis de toucher la capsule, lors même que le chien partirait.

Ce problème, dont la combinaison peut varier, évite toute chance d'accidents, et son application est des plus simples et des plus faciles à faire, aussi bien sur les fusils existants que sur ceux en confection.

Le second perfectionnement a pour but de parer aux inconvénients que présentent les fusils à deux coups et à deux canons, tels qu'ils ont été exécutés jusqu'ici. M. Pottet a composé une nouvelle batterie d'un mécanisme simple et peu dispendieux, qui permet de tirer deux coups successifs avec un seul canon, sans aucun risque d'accident et sans crainte que le recul produit par la pression de la première charge au départ ne produise d'effet sur la charge suivante.

Le brevet principal comprenait un fusil dans lequel les deux chiens qui frappent leurs coups séparés, étaient disposés l'un à côté de l'autre, ce qui nécessitait une batterie spéciale et donnait à l'arme l'aspect d'un fusil à un seul coup; cette première idée modifiée a fait le sujet d'un brevet d'addition à la date du 15 mars 1850. Sans avoir rien changé au principe de ses fusils à double charge, l'auteur a tâché de rendre l'aspect de ces armes plus élégant et surtout plus en rapport avec le goût des chasseurs, et d'apporter encore plus de précision et de facilité dans les ajustements.

C'est ainsi qu'au lieu de disposer les deux chiens l'un à côté de l'autre, comme nous venons de le dire, il imite parfaitement les fusils à deux coups ordinaires, tout en profitant des avantages attachés à l'emploi d'un canon unique et d'une double charge. On peut alors employer des platines ordinaires et en tout semblables à celles des fusils en usage.

La fig. 3 représente une vue extérieure de cette nouvelle disposition de fusils à deux coups et à un seul canon.

La fig. 4 est une coupe horizontale faite par l'axe même du canon.

On reconnaît de prime abord que la platine *t* est ordinaire, et qu'il en existe une à droite et une à gauche de l'arme perfectionnée. Ces deux platines sont munies chacune d'un chien ou marteau *a a'*, agissant le premier sur une cheminée ou lumière ordinaire qui communique avec la partie inférieure *b* de la culasse, et le second agissant par le ventre sur le piston ou la broche *c*, qui correspond à la lumière *d*. Celle-ci commande ou enflamme la deuxième charge, c'est-à-dire celle qui prend feu la première; et, comme elle est placée sur le côté du canon *e*, la cheminée qui devrait faire symétrie avec celle du chien *a*, n'existe pas, ou ne serait figurée que d'une manière factice, pour le coup d'œil.

Avec cette combinaison, rien n'est changé aux armes ordinaires, si ce n'est la suppression d'un canon. Le chargement s'effectue à la manière accoutumée, soit par des cartouches préparées, soit par une charge de poudre en boîte, en ayant soin néanmoins d'interposer entre les deux charges une platine ou rondelle métallique *f*.

L'armement et le tir dans cette arme sont les mêmes, puisque les chiens *a, a'* et les gachettes *g, g'* sont placés comme d'habitude; avec cette nouvelle disposition, on n'a besoin ni de faire un nouvel apprentissage, ni de prendre des précautions particulières: on peut obtenir, avec ce fusil à un seul canon, la précision du coup et la sécurité de l'arme, en raison de ses dimensions et de sa légèreté.

La broche *c*, qui reçoit l'impulsion du chien *a'*, est construite d'une manière particulière; on ménage, dans la partie inférieure de la culasse, une rainure *h*, ouverte d'un bout seulement, et sur le côté; puis on rapporte à l'intérieur de la broche un goujon ou bouton vissé *i*, qui, pénétrant dans cette rainure par un œil agrandi, peut parfaitement y glisser, sans pouvoir l'abandonner. Une deuxième portée dressée *j* complète le guide parfait du piston *c*.

Lorsqu'on veut décharger le fusil, sans enflammer les amorces, on introduit la baguette *k*; munie d'un tire-bourre, dans le canon; mais comme on pourrait éprouver quelques difficultés pour retirer la platine métallique *f*, on établit cette dernière avec un petit appendice *m*, que vient embrasser la pincette *n* d'un petit ressort vissé au manchon *o*, fig. 5. Ce manchon s'adapte lui-même à la baguette du fusil, de sorte qu'il suffit de produire un léger choc, pour faire ouvrir le ressort et faire accrocher le bouton en question.

Pour donner plus de sécurité aux armes à feu en général, M. Pottet y ajoute un petit mécanisme très-simple dit *couvre-capsule*; c'est une espèce de bonnet pivotant autour d'un point fixe dépendant de la batterie. Ce chapeau est établi de telle sorte, qu'il ne peut jamais toucher la capsule, et qu'il peut néanmoins se loger dans l'ouverture du chien; de façon que si, par accident ou imprévoyance, le chien venait à s'abattre, il frapperait seulement le couvre-capsule, qui ne porte sur l'embase de la cheminée que par sa partie inférieure.

Les différentes vues de la cartouche *p* sont représentées dans les figures de détail.

#### SCARIFICATEUR,

PAR M. SANDOZ, breveté du 9 octobre 1844. (Fig. 6 et 7.)

La pensée de changer la combinaison du scarificateur en usage appartient à M. le docteur Blatin, qui, depuis longtemps, avait reconnu les imperfections inhérentes à l'ancienne disposition de ces instruments; c'est pourquoi l'auteur leur a donné le nom du célèbre docteur.

Les scarificateurs de M. Sandoz réunissent les avantages:

1° D'une excessive légèreté, combinée avec une force beaucoup plus que suffisante pour les opérations auxquelles ils sont employés;

2° De contenir le nombre de lames ordinairement en usage, ou plus ou moins, suivant le besoin; le plus souvent, ils sont livrés au commerce avec huit lames;

3° D'être resserrés et de devenir très-portatifs, puisqu'ils n'occupent qu'un très-petit volume;

4° D'être entièrement fermés; ce qui met les lames à l'abri de la poussière et du contact de tous corps étrangers;

5° Par la simplification de leur mécanisme, de ne pouvoir s'altérer ni se déranger;

6° De pouvoir être armés et exécuter leurs mouvements, sans efforts et sans bruit ;

7° D'être nettoyés, démontés et remontés avec facilité ; car toutes les lames sont assemblées sur le même axe , et peuvent indistinctement être montées à la place l'une de l'autre ;

8° De permettre des incisions très-étendues , tout en ne donnant à la plaie que peu de profondeur.

Enfin , on peut employer ces instruments armés à moitié , les appliquer sur la peau , presser le bouton qui dégage le cliquet de la noix , et faire produire aux lames des incisions , qui n'auraient que la moitié de la longueur de celles produites par l'instrument tout armé ; ce cas peut être très-utile pour les enfants.

La fig. 6 est une coupe longitudinale de ce scarificateur , et la fig. 7 en est la coupe transversale.

La boîte de métal *a*, a trois de ses côtés et le fond d'une seule pièce ; le cinquième côté *b*, du fond de la boîte, s'adapte à l'aide de deux crochets qui s'agrafent sur un prisonnier. Le couvercle *c*, est d'une seule pièce, et fendu d'autant d'ouvertures qu'il y a de lames dans l'instrument ; au-dessous du couvercle est une seconde plaque, percée d'un même nombre d'ouvertures correspondantes aux précédentes. Cette deuxième plaque est maintenue sous la première, par quatre vis passant dans de petites rainures, qui lui permettent un mouvement longitudinal, afin de pouvoir fermer complètement le vide de la première plaque par le plein de la deuxième. Pour maintenir le couvercle fermé, les deux crochets qui le terminent sont agrafés dans une branche *e*, qui est traversée par une vis à tête *n*, que l'on serre sur le fond de la boîte.

Sur deux côtés de cette boîte, se fixe un arbre *d*, embrassé vers l'un de ses bouts par une noix *i*, qui, dans la manœuvre de l'instrument, fait fonction de roue à rochet ; sur sa longueur, cet arbre porte les lames *f*, qui opèrent les incisions, et dont on maintient l'écartement au moyen de rondelles. L'autre extrémité de cet arbre reçoit un petit cylindre *g*, armé d'un ergot, et qui pénètre dans l'œil d'un ressort. Il est essentiel de remarquer que l'arbre *d*, présente en section un quadrilatère, qui n'a que deux angles droits. Cette forme permet, l'arbre étant rectiligne dans toute sa longueur, de monter les lames et les rondelles indistinctement à une place ou à une autre ; et, comme il n'est pas régulièrement carré, il sert de repère pour les placer convenablement.

Le côté de l'arbre qui saillit en dehors de la boîte est muni d'une petite manivelle *l*, que l'on tourne à la main, et qui a pour effet de bander le ressort en spirale *k*, qui prend son point d'appui sur le fond de la boîte *a* ; ce mouvement arme l'instrument, qui ne se trouve retenu que par une pièce *j* formant rochet, et qui est engagée contre les dents de la noix *i*. Un ressort à paille *m*, maintient la pièce *j* dans la position convenable ; et, comme cette dernière saillit en dehors de la boîte sous la forme d'un bou-

ton, il suffit de la pousser, pour dégager la noix *i* de son rochet, et faire fonctionner l'instrument. Par l'action du ressort en spirale, l'arbre *d* se détournera avec rapidité, et effectuera une demi-révolution; s'il se trouve alors en ce moment appliqué sur les chairs, il aura opéré un nombre d'incisions égal à celui des lames dont il est armé.

Pour éviter, dans ce mouvement rapide, que les lames ne viennent à la fin de leur course buter énergiquement sur le fond de la boîte ou enveloppe *a*, on garnit cette partie, d'un morceau de caoutchouc *n*, qui reçoit leur choc. De cette manière, on amortit leur mouvement, en même temps que l'on conserve les ajustements, qui, sans cette précaution, seraient à chaque fois ébranlés.

#### SANGSUE MÉCANIQUE.

PAR M. ALEXANDRE, breveté du 12 octobre 1847. (Fig. 8 et 9.)

La répugnance que l'application de sangsues naturelles fait éprouver à certaines personnes, l'irrégularité de leur fonction et l'élévation du prix due à l'extension de leur emploi en chirurgie ont motivé la combinaison de divers instruments remplissant le même but sans présenter les mêmes inconvénients. La sangsue mécanique de M. Alexandre, satisfait à ce résultat; elle est représentée en coupe verticale sur la fig. 8, et la fig. 9 donne à part la partie incisive de l'instrument.

Cet instrument se compose d'un tube métallique *a*, coupé en sifflet à sa partie inférieure afin de s'appliquer sur la peau *l*, par une plus grande surface. Un petit tube *b* faisant un certain angle avec le précédent, reçoit et dirige dans sa course un autre tube *c*, qui porte la lancette d'incision; ce dernier tube est mù par un bras de levier *d*, dont le centre d'oscillation est en *e*, et qui se fixe au besoin contre un arrêt *f*. La jonction du tube *c* avec le levier a lieu au moyen d'un tuyau en caoutchouc vulcanisé *f'* lié d'une part à la gorge inférieure du tube *b* et de l'autre à la gorge supérieure du tube *c*; cet ajustement rend solidaires les deux petits tubes *b* et *c*, bien que ce dernier soit mobile. Le piston *g*, qui fonctionne dans le tube *a* pour y produire le vide, est formé de plusieurs disques en caoutchouc vulcanisé recouverts par une chemise de peau très-flexible, le tout traversé au centre par une tige *h* portant un écrou, dans le but de serrer les disques, au cas où le piston serait usé. La tige se termine en contre-haut sous la forme d'une boucle, au travers de laquelle est passée une lanière de caoutchouc *i*, qui s'attache par les deux bouts à une petite calotte en corne *j*. Cette calotte est évidée à son centre pour recevoir un poinçon que l'on enfonce à une profondeur d'environ 3 centimètres.

Pour faire fonctionner l'instrument on le maintient entre le pouce et l'index, et on l'applique sur la partie *l*, où l'on doit opérer, en enfonceant le piston *g* dans le tube *a* au moyen du poinçon; si l'on retire celui-ci, la lanière de caoutchouc *i*, par l'effet de son élasticité, fait reculer le piston *g* pour revenir à sa place primitive, et produit le vide dans le tube *a* pour

le faire adhérer parfaitement à la chair. A ce moment l'on fait agir le scarificateur en dégageant le levier *d*, de son arrêt *f*: le tube de caoutchouc *f'* ayant été tendu, se détend subitement, les petits dards *k* pénètrent dans la chair, où ils forment une plaie triangulaire semblable à celle que fait la sangsue. On peut régler à l'avance la profondeur de cette plaie, au moyen d'une vis placée à la base du tube *e*.

La plaie une fois faite on retire ce premier instrument que l'on remplace par une ventouse en verre de construction identique à celle du précédent. Lorsque le tube est plein de sang, il se détache, on le vide et on l'applique de nouveau; la même manœuvre est répétée autant de fois qu'on le juge nécessaire; de cette manière on peut tirer une grande quantité de sang sans avoir besoin d'augmenter le nombre des piqûres.

L'auteur fait remarquer que cet appareil n'agit pas à la manière des ventouses ordinaires, mais par un vide progressif continu que l'on peut comparer à une succion exercée par les lèvres. Ainsi lorsque le piston est poussé dans le tube *a* par le poinçon et qu'il est ensuite abandonné à lui-même, il ne reculera point de toute l'étendue du chemin qu'il a parcouru, mais il s'arrêtera aux deux tiers de sa course, parce que la force élastique de la lanière de caoutchouc sera insuffisante pour le faire rétrograder davantage; si, dans cet état, le sang est appelé par l'aspiration de la capacité vide, l'équilibre qui soutenait le piston sera rompu, et, à mesure que le sang pénétrera dans le tube, la lanière se détendra et le piston reprendra sa place primitive; le sang ayant rempli toute la capacité occupée par le vide, l'appareil se détachera comme le ferait une sangsue naturelle gorgée de sang.

Cet instrument a été l'objet d'un rapport fait par M. Huzard, à la Société d'encouragement, et lu dans la séance du 25 avril 1849. Dans son résumé le rapporteur pense que cet instrument, entre les mains d'un praticien habile, peut avantageusement suppléer les sangsues dans beaucoup de cas. Il ajoute, qu'actuellement où les bonnes sangsues deviennent rares, où celles qu'on trouve dans le commerce ont souvent été nourries ou grossies avec du sang, et même ont quelquefois déjà servi à l'emploi chirurgical, et, par ces raisons diverses, sont peu avides de sang, l'appareil sera d'une utilité réelle.

Quant aux personnes auxquelles l'emploi des sangsues qui ont déjà servi répugne, et qui craindront qu'il n'y en ait dans celles livrées à l'emploi chirurgical, elles trouveront préférable, sans aucun doute, l'appareil de M. Alexandre.

## Table chronologique des Brevets pris en France,

DEPUIS LE 7 JANVIER 1791 JUSQU'AU 31 DÉCEMBRE 1850,

## SUR LES SCARIFICATEURS ET LES SANGSUES MÉCANIQUES.

| INVENTEURS.             | TITRES DES BREVETS.  | DURÉE ET DATES     |
|-------------------------|--|--------------------|
| DELEUIL.                | Instrument dit <i>Scarificateur</i> , propre à remplacer l'opération de la pose des sangsues.                                    | 5-6 mars 1823      |
| DENILLE.                | Nouveau scarificateur.   | id.—18 sept. 1840. |
| DEFERT.                 | Instrument propre à remplacer les sangsues, dit <i>Bdel-lomètre</i> .  | id.—19 oct. id.    |
| CHARRIÈRE.              | Scarificateur à ressort.   | id.—25 avr. 1844.  |
| SANDOZ.                 | Disposition de scarificateur.  | id.—26 avr. 1844.  |
| HACHETTE.               | Instrument de chirurgie dit lancette à ressort.  | 10-21 juin 1845.   |
| SANDOZ.                 | Scarificateur perfectionné dit <i>scarificateur Blatin</i> .   | 15-9 oct. id.      |
| WEIGAND.                | Appareil de sangsues mécaniques dit <i>Weigandine</i> .  | id.—18 mars 1846.  |
| LOFFEL.                 | Instrument de chirurgie dit <i>Sangsue-pompe</i> .   | id.—9 mai id.      |
| ACIER.                  | Ventouse perfectionnée dite <i>Scarificateur moderne</i> .   | id.—12 juin id.    |
| GUIDICELLI.             | Appareil dit <i>Sangsue artificielle</i> .   | id.—24 déc. id.    |
| ANDRÉ.                  | Genre de Scarificateur.  | id.—16 janv. 1847. |
| VIGERIE.                | Appareil propre à remplacer les sangsues.  | id.—5 mars id.     |
| KNUSMANN.               | Appareil à suction propre à remplacer les sangsues.  | id.—25 mars id.    |
| MAUREL ET ROUSSILLON.   | Machine dite sangsue mécanique.  | id.—15 avr. id.    |
| KNUSMANN.               | Instrument de chirurgie destiné principalement à remplacer l'action première de la sangsue.                                      | id.—11 juin id.    |
| ALEXANDRE ET PERRONCEL. | Appareils pneumatiques dits <i>Sangsues artificielles</i> .  | id.—7 juill. id.   |
| ALEXANDRE.              | Sangsue mécanique propre à remplacer la sangsue animale.   | id.—12 oct. id.    |
| PERRONCEL.              | Genre de sangsue artificielle.   | id.—2 déc. id.     |
| BURNAND.                | Appareil chirurgical dit ventouse pneumatique.   | 10-17 fév. 1848.   |
| DUPILLE.                | Genre de sangsues-ventouses économiques ayant leur force aspirante dans un ressort en spirale et au besoin dans un ressort plat. | 15-30 avr. 1849.   |
| BIDAULT.                | Système de ventouse à incision et à pompe dite <i>Hémoclyse</i> .  | id.—24 nov. id.    |

## LOQUETEAUX A RESSORT.

PAR M. SÉGUIN, à Melun (Seine-et-Marne), breveté le 25 janvier 1850.

(Fig. 10 à 12.)

Ces loqueteaux sont destinés à remplacer avantageusement les becs de canne, verrous, boutons, boucles à bascule, et en général tous genres de serrures pour portes et battants, placards, vitrines, montres, etc.

M. Séguin établit deux genres de loqueteaux, l'un simple à ouverture permanente, l'autre composé à fermeture fixe. La fig. 10 représente un de ces loqueteaux articulés à plan incliné avec encoches en dessus et avec simple fermeture. La bascule *b*, à l'aide de la brisure qui est ménagée en *b*, peut osciller autour de ce dernier point sans réagir sur le levier à poignée *f*, dans le cas où par l'effet d'un tassement, la tablette *g* serait sollicitée à descendre.

Les fig. 11 et 12 de la même planche, représentent un loqueteau combiné avec une fermeture à clef. Vers le bas de la platine est adapté un barillet *a*, percé d'un trou pour l'introduction d'une clef *b*; au centre du barillet se

projette un axe carré qui appartient à une noix *c*, placée sur la face interne de la platine *d*. La rotation partielle de la clef *b* dans le sens convenable, détermine l'engagement de la noix *c* dans l'encoche d'un talon *e*, qui fait partie de la bascule *f*, et saillit derrière la platine *d*; dans cette position le loqueteau est invariablement fermé. Pour l'ouvrir il suffit de tourner la clef en sens inverse pour dégager la noix du talon *e*; on soulève alors la bascule, et le battant peut s'ouvrir. Ce loqueteau présente sur le précédent cette différence, que la bascule *h* peut au contraire se soulever par l'effet de la tablette *g*, sans réagir pour cela sur la fermeture du levier; mais quand on veut ouvrir le loqueteau, le soulèvement de l'anneau *d* entraîne la bascule *h*.

Lorsqu'il n'y a pas de tablette, comme, par exemple, dans une montre, ou vitrine, on obtient un arrêt artificiel au moyen d'une colonne, d'une console ou d'un bras.

Ces loqueteaux articulés forment un genre de fermoir d'une combinaison ingénieuse et qui sera recherché dans une foule d'applications. M. Séguin a établi d'après le même système divers modèles d'une disposition simple et gracieuse et se prêtant à diverses destinations.

#### SABOTS LIGNO-MÉTALLIQUES.

PAR M. MARCHE, à Condé-sur-Iton (Eure). Breveté du 10 janvier 1846.

(Fig. 13 à 18.)

Ce système de chaussures, dont le but est de garantir les pieds de l'humidité, repose sur l'emploi du bois et du fer, comme matières premières de fabrication. On ne réserve en cuir que les parties qui ne fatiguent pas et dont l'élasticité est nécessaire pour faciliter l'introduction du pied.

Le bois est employé pour la confection de la semelle, et le fer pour former l'empeigne entière; l'assemblage de ces deux parties peut se faire au moyen de vis, clous ou rivets. L'empeigne métallique se prolonge en dessus par un cuir qui, selon les applications, affecte diverses formes; on assemble ces deux parties de fer et de cuir par des petites rivures, garnies de rondelles de cuir. Un grand nombre de chaussures sont consignées dans ce brevet sous le rapport de la forme, car la construction en est toujours à peu près la même; nous citerons seulement l'application de ce système aux chaussures d'homme et de femme, aux bottes et aux bottines, aux socques, aux souliers à guêtres, etc.

La fig. 13 de la pl. 25 représente un de ces sabots, sous la forme d'un soulier d'homme, avec une semelle en bois qui est réunie par des rivures ou des vis à l'empeigne en fer *b*; le dessus de celle-ci est terminé par une partie en cuir *c*, qui laisse au pied la faculté d'entrer dans la chaussure sans difficulté. Cette partie *c* se lace ensuite et maintient la chaussure convenablement sur le pied.

Pour les socques d'homme, la construction est la même, si ce n'est que le pied est un peu moins couvert, et que, dans la semelle en bois *d* est ménagée une entaille, servant à loger le talon de la botte, comme le montre la section longitudinale de cette semelle *d* (fig. 13 bis).

Selon les diverses espèces de chaussures, on orne le dessus de l'empeigne de dessins estampés avec le fer ou rapportés sous la forme de platines rivées.

La fig. 14 représente la semelle d'un soulier à guêtre qui, au lieu d'être établie en bois comme précédemment, est en fonte; mais elle est toujours reliée par les mêmes moyens, ou des moyens analogues à l'empeigne. Le dessous de cette semelle est orné de dessins en saillie qui lui donnent par endroits une épaisseur plus forte que celle qu'elle avait primitivement. En outre, pour éviter l'usure trop prompte de cette semelle, on rapporte par rivure, sous la chaussure et tout autour, des épaisseurs de métal quelconque *d*, qui ont aussi l'avantage de permettre au pied de s'abaisser sans que la semelle soit obligée d'être brisée. Dans une addition à ce brevet, M. Marche indique divers moyens et procédés de cette fabrication, ainsi que les machines que l'on emploie dans ce genre d'industrie.

Un autre genre de chaussure, du même auteur, a été breveté le 18 octobre 1850, sous le titre de : Système de ferrage de chaussures ayant pour but d'augmenter la durée et d'éloigner l'humidité, applicable aux bottes, souliers, chaussons, sabots de bois, excepté les sabots dits ligno-métalliques.

Ce procédé consiste à garnir les chaussures d'une demi-semelle et d'un talon en bois, recouverts d'une plaque de cuir ou de métal. La fig. 15 représente un soulier avec l'application de ce mode de ferrage. Ainsi la demi-semelle *a*, dont une section transversale est indiquée fig. 16, et le talon *b* sont en bois, recouverts d'une feuille de métal préalablement découpée suivant la forme de la fig. 17. Les dentelures indiquées sur cette figure sont les parties de la semelle métallique *c* qui se rabattent sur l'épaisseur de la semelle de bois pour s'y fixer à l'aide de clous ou de vis.

La semelle de métal peut s'appliquer aussi sous la chaussure sans l'intermédiaire de la semelle de bois; dans ce cas, la forme qu'elle affecte est celle représentée fig. 18. La surface de cette semelle *a* et celle du talon *b* sont garnies de losanges de métal, fer, fonte ou acier, que l'on y rapporte par une soudure à l'étain ou par tout autre moyen.

La description, jointe au brevet, explique que les semelles de bois et de métal se font à l'emporte-pièce sur un découpoir disposé à cet effet, et qui leur donne en même temps la courbure convenable.

#### CHAUSSURES FERRÉES,

PAR M. TURBOT, Breveté du 28 octobre 1850. (Fig. 19 à 20.)

On a tenté à plusieurs reprises de substituer en tout ou en partie le métal au cuir dans les grosses chaussures de fatigue, mais ces essais, toujours

infructueux, n'ont pu réussir, tantôt à cause du prix élevé, tantôt en raison des blessures qu'ils occasionnaient, soit enfin à cause de leur peu de solidité et de leur poids.

M. Turbot a joint aux semelles de cuir une plaque de métal, fonte, fer, cuivre, zinc ou tout autre, fondu, forgé ou laminé, et fixée par divers moyens aux souliers de tous genres; le côté de cette plaque, qui s'applique à la semelle, a sa surface unie; tandis que l'autre face peut recevoir des dessins en saillie simulant exactement la ferrure des clous ordinaires, ou un quadrillé pouvant remplir le même objet, ou enfin des contours quelconques.

La fig. 19 montre le soulier tout garni de sa plaque métallique simulant les clous; la fig. 20 indique le dessous du soulier, et les figures de détail montrent une autre sorte de talon métallique et divers ajustements des plaques avec la semelle de cuir.

Lorsque le soulier ordinaire est terminé, on visse les plaques de fonte *a*, qui garnissent la semelle et le talon à l'instar des clous ordinaires. Ces vis offrent en tout l'aspect des clous ordinaires et peuvent être en plus ou moins grand nombre; pour une complète solidité, on en place trois à l'un des bouts, trois à l'autre et deux au milieu; trois suffisent pour la pose du talon.

Comme l'indique une figure de détail, on peut remplacer les vis ci-dessus désignées, par des petits boulons *c*, traversant les deux semelles de cuir et de fonte, et formant tête ou clou à l'extérieur; et à l'intérieur, ils sont fortement maintenus par des écrous plats que l'on recouvre d'une semelle de peau ou de toute autre matière.

L'auteur s'est réservé, dans ce brevet, d'introduire dans les moules où l'on coule ces semelles, de petites cornières en tôle que l'on coud ensuite à la semelle de cuir.

Dans le cas où ces semelles métalliques *a* sont appliquées sur toute la semelle du soulier, il devient nécessaire de ménager au milieu du pied une petite charnière qui en permettrait les libres mouvements. On comprend de même qu'il serait facultatif de faire des semelles ou des talons plus élevés d'un côté que de l'autre, pour les personnes sujettes à user inégalement leur chaussure.

Les souliers ainsi préparés peuvent servir aux cultivateurs, rouliers, charretiers, terrassiers, etc., et peuvent s'établir sous toutes formes et dimensions, avec tous métaux, et suivant des poids plus ou moins lourds, selon leur destination.

TABLE. — BROYEUSE. — HACHOIRS. — GARDE-FEU. — LOUPE.

(PLANCHE 26.)

TABLE MULTIPLE A DÉVELOPPEMENT,

PAR M. COSSE, de la maison Krieger et C<sup>ie</sup> (fig. 1 et 2),  
Breveté du 13 avril 1849.

L'exiguité des localités, surtout dans les grandes villes, s'oppose assez généralement à un mobilier trop étendu, et l'esprit s'ingénie à combiner des meubles d'un volume restreint et présentant tout le confortable nécessaire.

La table multiple de M. Cosse satisfait à cette condition; elle a l'avantage de se transformer instantanément soit en table à manger d'un développement indéfini, soit en tables de jeu, de salon, soit en tables consoles.

L'utilité de ce meuble, l'ingénieuse combinaison qui le caractérise, le bon goût qui préside à la sculpture, contribueront à le répandre comme meuble de luxe et de nécessité.

La fig. 1 de la pl. 26, représente une section faite transversalement à la table multiple qui, dans cette disposition, peut servir pour salle à manger ou salon; les deux parties symétriques *a*, *a'*, sont retenues par des crochets ou des loqueteaux. Chaque partie *a* ou *a'*, détachée de l'autre, peut être dans cet état utilisée comme console, ou développée comme l'indique le plan fig. 2, et former une table de jeu. Ces deux tables sont constituées de la même manière, et lorsqu'elles sont rapprochées l'une de l'autre et pliées, leurs pieds se trouvent réunis ensemble. Dans la décomposition de la table il y a séparation du centre vers la circonférence des pieds, qui se développent comme l'indique le ponctué de la fig. 2, pour servir d'appui à la tablette qui s'abat pour former table de jeu. Le développement des pieds *b b'* a lieu, dans le cas présent, du centre de la table à sa circonférence; mais sur le même système l'inventeur établit aussi des tables dont les pieds, disposés inversement aux précédents, se développent de la circonférence au centre; on peut alors placer les pieds de ce meuble de manière à se confondre en un support central de l'effet le plus gracieux.

M. Cosse dispose également des tables à développement, qui, séparées en deux parties, peuvent servir de table à manger d'une étendue quelconque en rapport avec le nombre de convives. Pour cela, chaque partie séparée s'assemble par un nombre suffisant de longrines consolidées de distance en distance par des traverses ou tréteaux.

Nous aurons l'occasion de décrire aussi les inventions remarquables dont

M. Krieger a successivement doté la fabrication des meubles ; on verra avec quelle heureuse conception cet habile fabricant a su harmoniser la mécanique et l'art de l'ébénisterie.

### MACHINE A BROYER ET MÉLANGER DIVERSES SUBSTANCES,

PAR M. HERMANN (fig. 3, pl. 26),

Breveté du 24 octobre 1846.

M. Hermann, mécanicien à Paris, a obtenu plusieurs brevets pour diverses dispositions de machines destinées à broyer différentes substances, telles que le sucre, le cacao, les poudres pharmaceutiques, les couleurs, etc. Tout en apportant à ces appareils des modifications qui en rendent l'exécution plus simple et plus économique, ou l'emploi plus commode et plus général, il a cherché à en faire des applications qui permettent de les répandre dans un grand nombre d'industries.

La fig. 3 de la pl. 26, est une coupe verticale d'une de ces machines à broyer, à meules ellipsoïdes en granit, analogues à celles indiquées dans le brevet primitif, dont la date est indiquée plus haut ; mais cette machine comporte diverses modifications dans la forme du vase en fonte, qui surmonte l'auge circulaire, ainsi que dans son bâtis et sa commande.

L'arbre vertical *a*, placé au centre de la machine, descend vers le bas, traverse une boîte de fonte *b*, qui lui sert de collier et qui est logée dans l'épaisseur de l'auge en pierre *c*, et se boulonne sur le fond de la cuvette en fonte *d*, dans laquelle l'auge est renfermée. Le même axe porte en contre-bas la roue d'angle *e*, commandée par le pignon *e'*, qui est monté à l'extrémité de l'arbre de couche *f*, lequel porte, à l'extrémité opposée, la poulie motrice.

L'enveloppe en fonte *g*, qui surmonte l'auge circulaire, présente la forme évasée jugée nécessaire pour le travail, dans la fabrication du chocolat ou d'autres substances. Il est évident que dans ce cas, la râcle ou couteau *h*, qui sert à ramener la substance et à la pousser sous les meules, doit être contournée de manière à épouser exactement la surface de l'auge et de l'enveloppe. Ce couteau est porté par une traverse en fer *i*, qui se fixe au sommet de l'arbre, et qui, en outre, porte la seconde râcle intérieure *h'*. Les meules *j* sont aussi munies de lames ou raclettes *j'* qui les embrassent entièrement sur leur circonférence horizontale et qui sont tenues aux deux branches de l'axe en fer *k*, par lesquelles elles sont traversées.

Ces machines sont disposées pour qu'on puisse les chauffer à volonté, soit à la vapeur, soit à l'air chaud ; il suffit pour cela de faire venir, par le tuyau *l*, un courant de vapeur ou d'air chaud, dans l'espace libre qui est ménagé entre l'auge en granit et l'enveloppe extérieure en fonte. Cet air ou cette vapeur s'échappe après avoir chauffé toute la surface de la pierre par le tuyau de sortie *l'*, qui, comme le premier, est muni d'un robinet.

On soutient l'auge au-dessous du fond au moyen de coins ou de cales à vis *m*, qui permettent de la placer exactement dans la position qu'elle doit occuper en la maintenant à la distance convenable du fond.

Dans le second cas, on place dans l'espèce de caisse en fonte *n*, qui supporte le fond et par suite toute la machine, une sorte de réchaud, bassine ou poëlette remplie de poussier de charbon qui, allumé, donne une température suffisante à l'auge en pierre. La base de cette caisse en fonte reçoit, au centre, la crapaudine de l'arbre vertical, et sur le côté, le palier de l'arbre de couche de commande.

Cette disposition de machine à mouvement inférieur a l'avantage de laisser libre toute la partie supérieure de la cuvette dans laquelle on met toutes les substances à broyer. Selon les exigences des localités on peut appliquer les divers mouvements, tantôt en haut, tantôt en bas des appareils.

Sur le même système sont établies d'autres machines à broyer, qui diffèrent des précédentes, non-seulement sur quelques points de la construction, mais encore en ce qu'elles n'ont qu'une seule meule mobile, au lieu de deux; ces machines servent à la fois à pulvériser, mélanger et broyer. Cette disposition nouvelle a pour objet de permettre de préparer et de finir les opérations relatives, soit à la fabrication du chocolat, soit à d'autres fabrications ayant pour but le broyage complet de diverses substances. Leur emploi peut s'étendre utilement dans un grand nombre de maisons bourgeoises, comme aussi dans des établissements d'épicerie, de drogueries, de pharmacies, de produits chimiques, etc.

#### HACHOIRS A VIANDES (Fig. 4, 5 et 6, pl. 26).

La machine à hacher la viande et toutes sortes de légumes, dite *Kolotome excentrique*, pour laquelle M. Seraine a pris un brevet le 23 avril 1847, a reçu divers perfectionnements, et les dispositions nouvelles qu'elle offre dans son exécution sont indiquées sur la fig. 4 de la pl. 26. Ces améliorations ont été apportées dans le but de rendre l'appareil d'abord plus parfait, et ensuite pour qu'il soit susceptible de rendre plus de services lors même qu'il serait placé entre des mains peu habiles.

La lame hélicoïde *a*, dont l'arête est tranchante, occupe toute la hauteur du récipient *b*, qui renferme les substances à diviser. Tous les points de cette arête viennent successivement se présenter, pendant la rotation, contre le couteau fixe *c*, qui se trouve à l'extrémité de la paroi du vase, pour former cisaille, et trancher avec une rapidité extrême. Par ce frottement successif l'arête s'effile constamment contre celle du couteau et se maintient ainsi dans un parfait état d'entretien.

Le vase *b*, reçoit un mouvement de rotation continu et lent en sens inverse de celui qui est donné beaucoup plus rapidement à l'axe de la lame *a*. Pour produire ces deux mouvements continus du vase et de la lame, on a disposé au-dessus de l'appareil un arbre vertical *e* dont l'extrémité est

munie d'une manivelle ; cet axe porte une petite roue dentée, qui, par une chaîne sans fin, communique avec une roue semblable disposée au bout d'un second axe *f*, situé en dehors du vase et à sa partie supérieure. Un manchon double à griffes met ce bout d'arbre en communication avec son prolongement inférieur. Un pignon droit *g*, porté par ce dernier, engrène avec une grande couronne dentée *h*, rapportée sur le bord extérieur du vase *b*, et fait tourner celui-ci très-lentement pendant que le mouvement du porte-lame s'effectue de la manière suivante : Le couteau *a* est monté sur l'axe *f'* par une douille ; le pignon droit de cet axe engrène avec la roue *j*, fixée sur l'arbre à manivelle, et reçoit par cet intermédiaire un mouvement de rotation rapide qui a lieu en sens inverse de celui du récipient *b*.

Par ce double mouvement, toutes les substances contenues dans le vase sont nécessairement forcées de se présenter successivement vers le couteau fixe, et d'être tranchées par le couteau mobile, dans toute la hauteur verticale de la masse. Ce hachage se fait d'autant plus aisément, que l'arête tranchante n'est pas droite, mais bien au contraire très-inclinée, suivant l'hélice tracée sur le cylindre auquel elle appartient.

Lorsque les substances sont suffisamment hachées et réduites en parcelles assez fines, il faut vider le vase, afin de les remplacer par d'autres ; pour que cette opération se fasse bien, avec rapidité et sans crainte de toucher à la lame tranchante, on soulève tout le système qui surmonte le vase *b* ; ce déplacement ne dérange pas le mécanisme, parce qu'il est guidé dans ce mouvement ascensionnel au moyen de deux tiges verticales *k* ajustées avec soin dans les deux colonnes *l* solidaires avec le bâtis de la machine.

Ce moyen de soulever le porte-couteau est extrêmement commode et permet de retirer le vase avec la plus grande facilité, afin d'enlever les matières qu'il contient pour leur en substituer d'autres et le remettre de même à sa place ; le tout sans occasionner une perte de temps sensible.

Ce genre d'appareils peut s'établir sur les petites comme sur les grandes dimensions, et s'employer pour un grand nombre de cas. Par le système de M. Seraine, on a l'avantage de hacher très-rapidement la viande, les herbes, les légumes, etc ; il offre encore celui d'opérer avec une perfection extrême et une propreté parfaite, et avec une grande économie de temps et de main-d'œuvre. Cet appareil est, en outre, facilement transportable, et peut se placer sur une table ou sur un établi quelconque.

Les appareils construits comme celui de la fig. 4, avec la manivelle en dessus, marchant horizontalement, et le récipient en fer battu ou en fonte étamée, coûtent pour les dimensions suivantes :

| Diamètre du récipient.  | Prix.  |
|-------------------------|--------|
| 18 centimètres. . . . . | 30 fr. |
| 21 id . . . . .         | 35     |
| 23 id . . . . .         | 40     |

|                                |     |
|--------------------------------|-----|
| 25 centimètres. . . . .        | 55  |
| 27 id . . . . .                | 65  |
| 30 id pour 5 kilog. de viande. | 80  |
| 40 id pour 10 id.              | 150 |

Les appareils établis d'après l'ancien système, avec une manivelle tournant verticalement, et avec engrenages d'angle et volant en fonte, reviennent à :

|                         |         |
|-------------------------|---------|
| Diamètre du récipient.  | Prix.   |
| 30 centimètres. . . . . | 140 fr. |
| 40 id . . . . .         | 180     |

On voit par ces tarifs que le prix des plus grandes machines de M. Seraine n'est pas moitié de celui des autres systèmes.

M. Fouet s'est également fait breveter le 5 mars 1846 pour une machine à hacher la viande et autres substances. Elle consiste, d'une part, dans la disposition d'un certain nombre de couteaux en acier mince, découpés en forme de développante de cercle, et situés dans des plans verticaux et parallèles, sur un arbre horizontal auquel on imprime un mouvement de rotation plus ou moins rapide, et d'un autre côté dans l'application d'une sorte de peigne, dans les vides duquel passent les lames tranchantes pour empêcher que les substances ne soient élevées au-dessus du billot ou de la cuvette qui les reçoit. Dans l'origine, cette cuvette ou ce billot étaient animés d'un mouvement rotatif continu, mais l'auteur a reconnu plus tard qu'un mouvement intermittent était préférable.

Les fig. 5 et 6 de la pl. 26, donnent une coupe verticale faite par l'axe de l'appareil tout monté, et une section faite perpendiculairement à la première.

Les couteaux ou tranchants *a*, en forme de développante, sont fixés par des vis, à des douilles en fonte, ajustées sur le même axe horizontal *b*, que l'on met en mouvement à la main et dont on régularise la marche par le volant *c*. Les substances à hacher ou réduire en parcelles plus ou moins fines et régulières, sont mises dans l'espèce de cuvette ou de billot creux *e*, qui doit avoir un mouvement intermittent sur lui-même au fur et à mesure que les couteaux opèrent leur rotation. Ce mouvement intermittent est préférable à un mouvement continu, pour le travail, parce qu'on obtient un hachage régulier et qu'on ne réduit pas les matières en pâte, comme cela arrive dans le dernier cas.

Remarquons d'abord que ce billot creux, en forme de portion sphérique, est en bois incrusté dans une cuvette en fonte *f*, et posé sur des ressorts à boudins, qui ont pour objet de lui donner une certaine élasticité, afin que lorsque les couteaux rencontrent des obstacles, des corps durs, comme des os, ils ne puissent s'ébrécher par une trop grande résistance;

si l'obstacle ne glisse pas, c'est le billot qui cède en s'affaissant sur lui-même par l'effet des ressorts, qui aussitôt le ramènent à sa position primitive; cette application permet de prévenir bien des accidents pendant le travail.

La base de la cuvette est ajustée à queue d'hironde sur un plateau en fonte  $g$ , par lequel elle reçoit le mouvement de rotation intermittent dont il a été parlé. Ce plateau est monté sur le sommet de l'arbre vertical  $h$ , qui est commandé par la paire de roues d'angle  $i$   $i'$ ; celle-ci est rapportée sur le bout de l'axe horizontal  $j$ , lequel porte, vers l'autre extrémité, deux roues à rochets  $k$ , de même diamètre et à denture plus ou moins fine et serrée, suivant que l'on veut donner plus ou moins d'amplitude à chaque course.

Un rochet mobile  $l$ , dont la tige se prolonge jusque vers la partie supérieure de la machine, pour se suspendre par articulation au disque circulaire  $m$ , fait à chaque révolution de celui-ci tourner la roue à rochet  $k$  d'une ou de plusieurs dents, et par suite l'arbre qui la porte d'une quantité correspondante. Un ressort méplat est appliqué sur le côté du rochet pour tendre constamment à le faire mettre en contact avec la denture de la roue, tandis qu'un cliquet d'arrêt empêche que l'axe ne se détourne et par suite que le billot ne revienne sur lui-même. On peut, pour plus de sûreté, adapter à l'endroit que l'on jugera convenable un frein qui remplirait le même objet.

Le disque circulaire  $m$ , fait corps avec une petite roue dentée qui est commandée par celle placée sur l'arbre des tranchants, et dont la vitesse dépend par conséquent de celle imprimée à cet arbre, de sorte qu'à chaque révolution de celui-ci, le disque fait un tour sur lui-même et la tige du rochet fait marcher sa roue  $k$ , soit d'une dent si on la règle pour cela, soit de plusieurs si on le juge nécessaire.

On a donc ainsi l'avantage de faire tourner le plateau  $g$ , et par suite le couvercle et son billot, d'une quantité correspondante à la longueur des fibres ou des filaments que l'on veut couper (c'est-à-dire de un ou deux millimètres, par exemple, et même moins) à chaque révolution des couteaux tranchants. Comme le mécanisme est disposé, le plateau et le billot ne marchent que lorsque les couteaux ne tranchent pas; ils restent complètement en repos pendant l'action de ceux-ci; le mouvement imprimé à la cuvette a donc lieu par intermittence; tant que les couteaux coupent, elle ne bouge pas; mais lorsqu'ils se relèvent, elle change de place pour présenter une nouvelle quantité de matières à leur action. On fait presque toujours, par les moyens ordinaires, de la pâte, ou du hachis très-inégal, qui est loin de convenir. Il est donc très-important de produire de belles marchandises tout en fabriquant économiquement; cet appareil est un de ceux qui arrivent à ce résultat.

On a rapporté au-dessus du billot un peigne qui sert de couvercle en même temps qu'il nettoie les tranchants. Ce peigne, qui est en fonte, est

composé d'une plaque à nervures  $n$  fendue en plusieurs endroits, en regard même des couteaux, pour leur livrer passage, sans cependant laisser sortir les matières. Il est porté par un axe  $o$ , autour duquel on peut le faire tourner, lorsqu'on veut le relever, pour permettre de tirer la cuvette en avant. A cet effet, on s'arrange pour que les couteaux soient en dessus, et on rabat le peigne jusqu'à ce qu'il retombe sur la traverse horizontale  $p$ , qui est placée à l'arrière, afin qu'il laisse l'espace entièrement libre.

Cette disposition est encore très-essentielle pour la machine, par la commodité qu'elle présente pour le service. En effet, on comprend que, si on peut ainsi dégager le billot, et si en même temps on peut le tirer en avant, il devient très-facile de le nettoyer comme aussi d'enlever les substances après qu'elles sont hachées, et de leur en substituer de nouvelles.

#### GALERIE-GARDE-FEU A RIDEAU MOBILE,

PAR MM. GUÉRIN AÎNÉ ET OUIN-DELACROIX, brevetés le 10 juillet 1849.

(Fig. 7 à 10, pl. 26.)

L'invention consiste dans la composition d'une espèce de galerie à rideau qui a l'avantage de s'adapter à tous genres de galeries ou de garde-feu pour cheminées et calorifères.

L'agencement de cette galerie avec un garde-feu constitue un appareil complet qui supprime les écrans en usage pour se garantir de l'éclat du feu; elle se confond avec le garde-feu ordinaire, quand le rideau est rentré sur lui-même, et devient d'une utilité réelle par son développement, sans présenter aucun des inconvénients des éventails ou écrans suspendus et indépendants.

La fig. 7 représente l'élévation interne du mécanisme de la galerie à rideau appliquée à un garde-feu quelconque.

Lorsque la galerie, qui est facultativement un rideau brisé à plaques superposées ou un rideau en toile métallique à développement circulaire, est complètement baissée ou rentrée sur elle-même, le cordon supérieur  $a$  que l'on manœuvre par l'anneau-milieu pour l'abaissement ou le développement de la galerie, repose sur des supports  $b$  à fourchette, adhérents au garde-feu  $c$  (voir la section verticale, fig. 8, et un même détail mais sur une échelle plus grande, fig. 10); à l'intérieur du garde-feu s'adapte par des vis, une caisse non fermée  $d$ , à l'intérieur de laquelle se dispose le mécanisme de la galerie. Cette caisse qui est en fonte mince, de préférence à la tôle de fer, pour éviter le gondolement par l'action du feu, est surmontée d'une plaque de tôle  $e$  pour préserver de tout coup de feu la partie légèrement saillante de la galerie baissée. Dans toute la largeur du rideau, le garde-feu est évidé de la quantité nécessaire pour livrer passage à la superposition des parties brisées et rentrées du rideau.

Lorsque le rideau est à parties brisées comme on l'a supposé dans les fig. 7 et 8, chaque partie *f* est incrustée vers chaque bord latéral d'uné coulisse verticale *g* pour le glissement des boutons de la partie adjacente. Le dernier rideau inférieur, est naturellement suspendu au précédent, mais le rideau supérieur est boulonné à une barrette métallique *i* qui elle-même est boulonnée avec le cordon *a*.

Ainsi toutes les feuilles composant la galerie glissent l'une sur l'autre pour la descente ou le développement du rideau ou de la galerie proprement dite, laquelle est métallique (cuivre de préférence) et découpée à jour.

Mais lorsque le rideau est en toile métallique (voir le détail, fig. 9), la toile *f'* s'enroule autour d'un rouleau *k* à ressort de rappel à l'instar des stores de voitures ou d'écrans.

Des extrémités de la barrette supérieure *i*, partent deux branches *ll'* qui aboutissent chacune aux supports à fourchette de deux crémaillères; les nœuds de ces branches *ll'* sont libres sur leurs pivots, et les pivots supérieurs desdites branches sont maintenus à demeure par des vis implantées latéralement.

Du milieu des branches *ll'*, partent deux bras *qq'*, venant pivoter aux extrémités *rr'* de la caisse en fonte *d*.

L'assemblage de ces branches *ll'* et *qq'* constitue par le soulèvement ou l'abaissement de la poignée *s*, le mouvement ascensionnel et parallèle de la galerie ou autrement dit du rideau. Or, les crémaillères *nn'* contenues dans la boîte *d*, glissent l'une sur l'autre en engrenant avec le pignon commun *t*, mobile autour de son pivot fixe. Ces crémaillères sont en fonte malléable; celle du dessus a des coulisseaux pour la guider dans son parcours, un ressort effectue une pression réglée contre une joue de la caisse à l'aide d'un écrou, et maintient la crémaillère *n* et par suite l'autre *n'* à toute position verticale donnée au rideau.

Ainsi, par l'agencement de cette galerie à tout foyer de cheminée ou de calorifère, on possède une galerie garde-feu stationnaire d'une grande simplicité, et supprimant l'emploi et la gêne d'écrans indépendants.

#### LOUPE-BOCAL A CRIC,

PAR M. PERREUX, breveté du 14 novembre 1844. (Fig. 11 et 12.)

Les caractères distincts de cette invention consistent :

1° Dans l'application, au support de la loupe-bocal, d'un système de cric qui permet d'en régler la hauteur sans être assujéti, comme dans l'ancienne disposition, à tenir le pied ou la tige du support de la loupe, lorsqu'on veut l'élever ou l'abaisser ;

2° Dans l'application, au sommet de la loupe-bocal, d'un bouchon d'entonnage pour, au besoin, remplir la loupe-bocal, la vider et changer la couleur du liquide ;

3° Dans la confection d'une loupe-bocal, en verre d'une seule pièce, au lieu de l'établir en deux coquilles comme on l'a fait jusqu'à ce jour.

La fig. 11 est l'élevation latérale de cet instrument, dont la fig. 12 représente la vue de face. Le système du cric est mis à découvert pour en faire mieux comprendre la disposition.

La loupe-bocal s'établit ainsi qu'il suit : *a* est le pied chargé d'un corps très-dense, plomb ou plâtre, pour assurer la stabilité de l'appareil, outre le poids de la loupe placé à la partie supérieure. Le pied est surmonté d'un tube creux *b* à l'intérieur duquel glisse le tube *c* du porte-loupe demi-circulaire *d*. Le pied *a* et le tube *b* constituent le support proprement dit de la loupe-bocal. Le tube *b* porte en saillie, sur le devant, une coulisse destinée au passage de la crémaillère *g*. La saillie rectangulaire *e* se termine en évasement au haut du tube, pour recevoir intérieurement un petit pignon qui engrène avec la crémaillère, et constitue avec le bouton *i*, le système du cric. Il résulte de cette disposition, que pour faire monter ou descendre la loupe-bocal, il suffit de manœuvrer dans un sens ou dans l'autre le bouton *i*.

La loupe-bocal est creuse, en verre et d'une seule pièce, elle est surmontée, au sommet, d'un goulot pour l'entonnage du liquide ou sa coloration variable, et que l'on ferme hermétiquement par un bouchon rodé.

Cette construction de la loupe-bocal d'une seule pièce creuse, présente sur les loupes à deux coquilles l'avantage de la suppression du joint qui offrait quelques inconvénients.

Du reste, la loupe-bocal est ajustée dans un encadrement circulaire *m*, avec un pivot *n* à vis sur la ligne diamétrale.

L'inventeur s'est réservé, dans la description de cette loupe-bocal, toute faculté de placer le cric, soit devant, soit derrière, ou sur le côté, quelle que soit d'ailleurs la section du tube mobile et du tube support.

#### APPLICATION DE L'ÉMAIL SUR LES VERRES D'ÉCLAIRAGE.

PAR M. MARCUS, breveté le 28 décembre 1844.

L'émail peut être blanc ou coloré ;

Le cristal ou verre peut être ou incolore, ou coloré dans la masse, ou coloré par l'application d'une ou plusieurs couches de cristal ou verre de couleur.

L'émail peut s'appliquer :

1° Sur la surface extérieure de l'appareil d'éclairage ;

2° Sur la surface intérieure de cet appareil ;

3° Entre deux couches de cristal ou verre. Chacune de ces deux couches peut être ou incolore ou colorée, soit dans la masse, soit par l'application d'une ou plusieurs couches de cristal ou verre de couleur.

L'application de l'émail se fait par les procédés employés pour fabriquer les cristaux dits *doubles* et *triples*.

RESSORTS.—BAIGNOIRE.—BRIQUES.—GLACIÈRES.  
— SERRURE.

( PLANCHE 27. )

RESSORTS DE MONTRES ET DE PENDULES,

PAR M. LEFEBVRE, à Paris, breveté du 7 février 1851.

Nous aurons à parler prochainement du nouvel et important établissement fondé à Rambouillet par MM. Montandon, frères, pour la fabrication des ressorts de montres, de lampes et de pendules; en attendant, nous allons faire connaître les ingénieux procédés de M. Lefebvre pour la trempe de ces genres de ressorts.

M. Lefebvre s'est proposé :

1° De rendre homogène et parfaitement régulière la trempe des ressorts de montres et de pendules;

2° D'activer le travail de la lime pour arrondir les bouts de ressorts, à l'aide d'un outil combiné pour recevoir un nombre indéterminé de ressorts, que l'on arrondit du même coup de lime.

La partie de son invention, dont nous nous occupons ici, a trait seulement à la préparation des ressorts. M. Lefebvre masse ses ressorts par un enroulement à spirale; mais il intercale, au fur et à mesure de l'enroulement, entre chaque spirale, une bande de tôle continue et plissée au laminoir, pour maintenir, par ses arêtes vives, l'écartement parallèle et uniforme des spirales.

La fig. 1<sup>re</sup> représente un laminoir composé de deux disques dentés *a, a'*, entre lesquels passe une bande de tôle *b*; à la sortie de ces disques, dont l'inférieur est muni d'une manivelle *c*, et dont le supérieur tourne par entraînement, la bande de tôle unie *b* se trouve plissée sous une forme angulaire quelconque.

Or c'est cette bande plissée, qui est destinée à s'enrouler successivement avec les ressorts, pour maintenir la distance parallèle des spirales; à cet effet, M. Lefebvre a disposé un appareil indiqué fig. 2. Le ressort *d*, destiné à être massé et enroulé uniformément, se place librement en suspension sur la broche *e* d'un support *f*; et des goupilles *g* l'y maintiennent latéralement.

Le bout du ressort *d* est guidé et supporté par un montant *h*, puis agrafé à la circonférence d'un moyeu *i*, entre deux joues *j*; celle de devant et le disque *i* ne sont reliés à la joue d'arrière *j* que par une broche *m*, implan-

tée dans celle-ci; cet assemblage mobile permet, en levant la joue, de sortir le moyeu *i*, garni de son ressort enroulé. Le bout de la bande de tôle *b*, guidé par le rouleau *l*, vient également se fixer en un point du disque *i*, sous le ressort *d*, et un ressort de pression les maintient invariablement.

Si maintenant l'ouvrier fait tourner à la main le disque *j*, sur l'axe stationnaire *n* d'un support *p*, le ressort *d* et la bande plissée *b* s'enrouleront simultanément, et la bande plissée déterminera l'écartement constant des spirales, comme on le voit dans la fig. 3.

BAIGNOIRE, PAR M. LEVOLLE. (Fig. 4, pl. 27.)

Breveté le 21 octobre 1844.

Le système de jeu de soupape qui fait le sujet de ce brevet a pour but de remplacer, par un mécanisme extérieur, la corde ou ficelle qui est d'ordinaire attachée après la soupape, pour pouvoir la lever à volonté, et donner issue à l'eau contenue dans la baignoire.

La fig. 4 représente une baignoire ordinaire *h*, à laquelle est adapté le mouvement de soupape extérieur, qui se compose d'un levier horizontal *a*, en fer galvanisé, dont le centre d'oscillation est en *b*, et de la tige à fourchette portant la soupape à siège *d*; c'est en agissant à l'extrémité *a'* de ce levier, que l'on fait jouer cette soupape; le mécanisme servant à cet effet est placé à une portée convenable, contre le mur du cabinet; il est formé d'une crémaillère, maintenue dans une boîte *f* contre le mur, et attachée par un fil métallique à l'extrémité du levier *a*. Un petit pignon, qui engrène avec la crémaillère, et dont l'axe porte un bouton, sert à mettre ce mécanisme en mouvement, pour, suivant qu'on le tourne dans un sens ou dans l'autre, faire ouvrir ou fermer la soupape *d*. Afin de maintenir constamment appliquée la crémaillère sur le pignon qui la commande, on a ménagé, dans l'intérieur de la boîte *f*, un ressort à paillette, qui agit constamment sur celle-ci, et empêche qu'elle ne tombe.

Dans le cas où l'on veut déplacer la baignoire, on introduit, dans un trou pratiqué à la tige à soupape, une goupille qui maintient constamment la soupape levée, pour éviter que, dans le dérangement, elle ne soit faussée.

TUILES A SURFACE UNIE, DITES DU BEAU COTÉ,

PAR M. MAITRE, à Thieffrain, près Bar-sur-Seine (Aube).

Breveté le 15 avril 1850.

La tuile à surface unie doit, sans contredit, l'emporter sur la tuile ordinaire, et tôt ou tard, la remplacer entièrement. Déjà les constructeurs, ainsi que les habitants de la campagne, la préfèrent, même à un prix plus élevé. Ses avantages sont faciles à sentir. Si l'on veut la comparer à la tuile ordinaire, on dira de celle-ci : que la pluie en remplit les petites cavités qui s'y trouvent par milliers, et qui laissent à l'eau le temps de s'imbiber dans la tuile; puis que, l'hiver arrivé, la glace qui se forme dans ces cavités en fait éclater les bords, et, cet effet se renouvelant

souvent, la tuile finit, en plus ou moins de temps, suivant sa qualité, par être complètement délitée.

Si l'on ajoute à cela la poussière qui, emportée par le vent, se dépose dans ces cavités et y donne naissance à la mousse, qui entretient une humidité constante, on trouvera là encore une cause qui tend à détruire la tuile la meilleure.

Et en admettant même une tuile si parfaite qu'elle ne puisse geler ou se déliter, il y a encore cet inconvénient, qu'on est parfois obligé de balayer les toits pour faire disparaître la mousse qui s'y est formée.

La tuile à surface unie n'a aucun de ces inconvénients. L'eau coule sur cette surface sans pénétrer dans la tuile, entraîne avec elle le peu de poussière qui a pu s'y déposer, et la mousse ne peut y croître. Ces causes réunies font encore que cette tuile prend moins de poids, et par conséquent charge moins les charpentes. Enfin, si l'on voulait vernir cette tuile, elle offre de plus l'avantage que, la surface étant unie naturellement, on peut, sans frais, y faire appliquer le vernis. On conçoit donc sans peine que cette tuile doit désormais être seule employée, comme tuile plate, dans les constructions, et avec d'autant plus de raison que son prix de revient est le même que celui de la tuile ordinaire. Aussi unie que l'ardoise, elle fait des couvertures plus régulières et beaucoup plus solides.

Voici un exemple qui tend à confirmer sa durée présumée.

Il y a quinze ans environ, on essaya de faire, par le procédé suivant, de la tuile à surface unie, à la tuilerie de Villotte, près Châtillon-sur-Seine, appartenant au même propriétaire que celle de Thieffrain. Les tuiles étaient moulées et les crochets faits comme à l'ordinaire. On choisissait les tuiles bonnes à rebattre, et en plaçant une tuile sur le banc à rebattre, avec le soin que le crochet fût sur une empreinte pratiquée dans ce banc, on le faisait entrer dans cette empreinte, où il se formait en le frappant de deux à trois coups de rebattoir. Mais on reconnut bientôt les inconvénients suivants : toutes les tuiles n'étant pas sèches au degré voulu, il en résultait que beaucoup de tuiles et de crochets se fendaient au coup de rebattoir, que des crochets se faisaient mal, et que, d'autres tuiles étant trop dures, il devenait impossible d'en faire sortir les crochets. Alors ces tuiles étaient laissées comme tuiles ordinaires. On fut donc obligé d'abandonner ce mode, parce qu'il ne put être mis à l'état pratique. Néanmoins, sur 5 à 6,000 tuiles qui furent faites ainsi, on réussit, tant bien que mal, à en cuire 1,500 à 2,000 ; elles étaient toutes bombées ou déformées et 1,000 de ces tuiles furent livrées avec environ 10,000 tuiles ordinaires faites avec les mêmes terres, au hameau de Marigny, près Châtillon, où on les remarque parmi ces dernières. Elles sont toutes intactes, et aussi unies et aussi propres que le jour où elles ont été posées sur le toit ; tandis que parmi les 10,000 autres tuiles, beaucoup ont été gelées et remplacées, et toutes sont couvertes de mousse.

Le moulage de ces tuiles se fait comme par les procédés ordinaires, à l'aide du plateau *a*, fig. 4 et 5, du moule à tuile *b* et de la palette *c*, à laquelle on a ajouté un guide *d*. Cette palette *a*, comme on le voit, de préférence son manche *e* par côté, il peut cependant, dans certains cas, être double, c'est-à-dire dépasser à droite et à gauche. Cette palette a une empreinte *f* qui diffère de celles ordinaires en ce qu'elles sont indispensables pour que le crochet de la tuile se fasse facilement. Le mouleur ayant fait la tuile, la pousse avec son moule *b* contre le guide *d*, dont le crochet entre dans l'ouverture *g* du guide *d* ; et comme, en plaçant la palette, l'empreinte se trouve vis-à-vis l'ouverture du guide, il en résulte que le crochet de la tuile exède la palette et se trouve dans la direction de l'empreinte de cette palette.

On procède ensuite à la formation du crochet de la tuile, ce qui a lieu de la manière suivante. Pour faire ce crochet, il est à observer qu'il ne faut pas le renverser sous le vilain côté de la tuile; en effet, la poussière qui s'y trouve empêche qu'il n'y adhère; pour qu'il soit fait d'une manière solide, le porteur incline légèrement la palette, pousse ou presse le crochet contre le bout de la tuile même dans laquelle il entre, et le crochet se forme dans l'empreinte de la palette. On fait ensuite glisser la tuile sur le terrier *h*, en mettant le crochet vis-à-vis du trou dans lequel il trouve sa place. On peut aussi le renverser sur la surface unie de la tuile, et en le pressant, il en sort et se forme dans l'empreinte de la palette.

Le terrier d'une tuilerie doit être construit d'une certaine façon. Sa surface est aussi plane que possible, et il présente des cavités dans lesquelles se loge le crochet des tuiles que l'on dépose dessus. Ces cavités d'abord étaient de longues rainures ou feuillures, mais elles présentaient un inconvénient: le bout des tuiles tombait entièrement dans cette feuillure: pour éviter que cela ait lieu, on a remplacé ces feuillures par des cases ou trous, fig. 6, de 5 centimètres carrés environ, dans lesquelles les crochets de deux tuiles voisines *i*, se trouvent logés. Lorsque le terrier est bien construit, ces cases ne se dégradent presque pas à l'usage; mais on prévient ces dégradations en entourant ces cases d'un cordon en terre cuite fait par le tuilier, comme cela existe à la tuilerie de Thieffrain. Voir fig. 6.

Le transport des tuiles moulées dans l'intérieur de la fabrique a lieu sur des tuiles à empreinte *f*, fig. 7, que l'on nomme tuile palette ou tuile porteuse, et sur laquelle le mouleur place sa tuile comme sur les palettes en bois. Cette palette est préférable à ces dernières dans les cas suivants, parce qu'elle ne se déforme pas et qu'elle est beaucoup moins coûteuse. On peut s'en servir quand on veut avoir autant de palettes que de tuiles, soit pour les placer dans la tuilerie ou au dehors, ou sur des rayons, pour laisser ainsi sécher la tuile sur ces palettes jusqu'au rebattage.

Cette opération se fait par les moyens ordinaires, cependant, quand on rebat chaque tuile l'une après l'autre, on place le crochet dans une empreinte faite dans le ban à rebattre, où, en un coup de battoir, il prend une forme régulière.

Par la dessiccation, la tuile à surface unie se déforme facilement. Pour éviter cet inconvénient, il faut lui donner un peu d'air lorsqu'on la fait sécher isolément; mais on l'évite complètement en empilant les tuiles tout après le rebattage, les unes sur les autres, comme cela se pratique dans beaucoup de tuileries, et en faisant excéder les crochets. En outre, on a le soin de placer sous la première tuile de la pile, une tuile cuite ayant une belle forme, légèrement concave, afin que toutes les tuiles de la pile prennent et conservent cette forme; ou bien, au fur et à mesure du rebattage, on place les tuiles *sur champ*, les unes contre les autres, les crochets excédant également les tuiles; de cette manière aussi, les tuiles, en séchant, conservent parfaitement la forme qui leur a été donnée, malgré le vent et le soleil.

L'enfournement est une des opérations importantes de la fabrication, le feu agit encore plus vivement que l'air sur la tuile; on attribue ce résultat à cette cause: qu'un côté de la tuile est recouvert d'une couche de poussière, et que l'effet se fait plus fortement sentir sur le côté uni. La tuile se déforme entièrement si elle n'est pas enfourmée d'une manière convenable; et, après beaucoup d'expériences, voici deux moyens qui ont réussi parfaitement.

Le premier, indiqué fig. 8, consiste à placer les tuiles *a* sur champ, comme on

enfourne la brique, toujours les crochets en dedans, c'est-à-dire excédant la tuile. On enfourne ainsi par poignées de trois à six tuiles et plus.

Le second moyen consiste à enfourner les tuiles *a* debout, ainsi qu'on les voit fig. 9.

On place les rangs supérieurs dans le même sens ou on les croise dans le sens contraire. En principe, pour éviter que cette tuile ne se déforme à l'air ou au feu, il suffit d'appuyer les bouts des tuiles les uns contre les autres.

Le premier moyen d'enfournement est recommandé comme étant le plus expéditif; le maître-tuilier peut se faire aider.

Le second moyen peut s'exécuter par des femmes, plaçant les tuiles à côté du maître-tuilier et sous sa surveillance. Certaines terres produisent des tuiles si résistantes, qu'elles ne se déforment pas, et on peut les enfourner par les moyens ordinaires, surtout les rangs du dessus de la fournée, qui ne sont pas chargés.

### MACHINE A FABRIQUER LES TUILES, BRIQUES ET CARREAUX,

PAR MM. HUGUENIN, DUCOMMUN ET DUBIED,

Ingénieurs-mécaniciens, à Mulhouse (Haut-Rhin), brevetés du 27 décembre 1847.

(Fig. 10, pl. 27.) (1)

Cette machine est destinée à fabriquer des objets en terre quelconque, et en particulier des tuiles à emboitage.

La fig. 10 en est une coupe verticale et transversale.

*a*, pieds de la presse sur lesquels repose le banc *b* en fonte, auquel est ajusté tout le mécanisme de la presse.

*c*, chariot glissant sur des règles parallèles attenantes au banc *b*.

*d*, porte-moule inférieur, s'ajustant exactement sur le chariot *c* qui peut s'ouvrir par moitié au moyen de deux charnières et d'une poignée *d'* pour pouvoir le renverser de droite à gauche et retirer la tuile ou l'objet pressé; ce moule est en fonte, recouvert sur toute sa surface d'une couche de 7 à 8 millimètres de plâtre. On peut le faire entièrement en cuivre bien poli et supprimer le plâtre.

*e*, porte-moule supérieur boulonné au plateau *f* à tige ronde; ils s'emboîtent exactement dans le canon et la caisse de la chapelle *g*. Cette tige ronde, ajustée dans le canon de la chapelle *g*, sert de guide au porte-moule supérieur, qui doit descendre sans déviation, après avoir pressé la tuile; ce porte-moule est également recouvert d'une couche de plâtre comme celui de la partie inférieure.

*f*, plateau à tige ronde ajusté dans la chapelle mouvante *g*, qui a, sur tout son contour inférieur, une partie saillante de la forme du bas de la tuile, qui sert à couper l'excédant de terre regorgeant autour des moules par la pression.

*h*, coupe d'une tuile à emboitage après avoir été pressée.

*i*, anneau fixé par trois vis retenant le porte-moule *e* et le plateau à tige ronde *f*, de manière à les laisser sortir seulement de la quantité qui est nécessaire pour dégager la tuile pressée.

(1) MM. Gouin et Lloyd, constructeurs à Batignolles, se sont fait breveter le 17 juillet 1849, pour l'application directe du marteau-pilon à vapeur, soit à la fabrication des briques, tuiles, tuyaux, carreaux, etc.; soit au moulage des pâtes céramiques, soit à la reconstitution artificielle en bloc des *fine-foiges*, pierres et résidus de combustibles.

*k.* chapeaux fixés de chaque côté au banc par quatre boulons et servant de guides aux tiges verticales *t*.

*m.* excentriques fixés sur l'arbre *u*, agissant sur les anneaux des tiges verticales *t*.

*n.* coussinet de l'arbre *u* portant les excentriques.

*p.* roue d'engrenage de soixante dents placée intérieurement sur l'arbre *u*.

*q.* pignon de quinze dents engrenant avec la roue *p*; il reçoit le mouvement d'un arbre sur lequel est fixé un volant *r*, armé à sa circonférence de chevilles qui servent à la manœuvre de la machine. La roue *p* et le pignon *q* peuvent être changés suivant le travail que l'on veut faire. Le volant *r* peut être mis en mouvement avec une manivelle placée dans la coulisse d'un bras du volant, ou encore la machine peut être mue par un moteur à vapeur ou hydraulique, en plaçant deux poulies, dont une folle sur l'arbre *v*.

*s.* supports mobiles ajustés de chaque côté du banc dans des coulisses à queue d'hyronde, et servant à régler l'arbre du pignon suivant les engrenages que l'on veut placer à la machine.

*t.* tiges verticales, fixées par leurs parties supérieures à la chapelle mouvante *g* par des vis; ces tiges portent chacune dans le bas une cage dans laquelle se meuvent les excentriques.

*u.* arbre des excentriques *m*, et de la roue *p*.

*v.* arbre du volant *r* et du pignon *q* muni de supports mobiles *s* pour varier les engrenages.

Des vis donnant en dessus et en dessous des coussinets *n* servent à régler l'épaisseur de la tuile *h*; la chapelle *g*, pour que l'excédant de terre soit entièrement coupé, doit poser exactement tout autour sur le porte-moule inférieur.

*x.* poids reposant sur l'anneau *i* et poussant le porte-moule supérieur hors de l'emboîtement, quand la tuile est pressée et qu'on remonte la chapelle *g*.

*d'*, poignée servant à renverser le porte-moule inférieur pour recevoir la tuile ou l'objet pressé sur une planchette.

MARCHE DE LA MACHINE. — Pour mettre la machine en jeu, on commence par retirer le chariot *c* en arrière, jusqu'à ce qu'il butte contre la paroi du bout du banc; on met dessus une nappe de terre recouvrant toute la surface du porte-moule inférieur; cela fait, on pousse le chariot au-dessous de la chapelle jusqu'à ce qu'il butte au bout opposé du banc, qui est son arrêt; on tourne au moyen des chevilles le volant *r*, lequel transmet le mouvement du pignon *q* à la roue *p* et fait tourner les excentriques *m*, qui agissent à leur tour sur les cages des tiges verticales *t* entraînant la chapelle *g*; par la rotation des excentriques, la chapelle descend, le porte-moule supérieur vient presser sur la nappe de terre qui force le moule *e* et le plateau *f* à entrer dans l'intérieur de la chapelle *g* en soulevant les poids *x*. De cette manière, la tuile vient se loger de toute son épaisseur dans la chapelle, jusqu'à ce que le plateau *f* en touche le fond; alors, en continuant à tourner, cette dernière descend toujours, et comme sa partie inférieure est saillante, elle coupe tout autour l'excédant de terre qui regorge de chaque côté, et vient s'appuyer sur tout le tour du porte-moule inférieur.

La tuile ainsi pressée, on continue de tourner dans le même sens, la chapelle *g* remontera alors en laissant le porte-moule supérieur *e* et le plateau *f* reposer sur la terre jusqu'à ce que l'anneau *i* touche sur le canon de la chapelle *g*; la tuile sera alors délogée de l'intérieur de la chapelle *g*, par la pression des poids *x* agissant

sur la tige du plateau, et la rotation continuant, la tuile restera collée sur la partie inférieure du moule *d*; il ne reste alors qu'à retirer le chariot *c* en arrière, renverser le porte-moule *d* et recevoir la tuile sur une planchette; cette opération se répète pour chaque tuile ou pour chaque objet que l'on fabrique. Suivant la hauteur des pièces que l'on voudra mouler, on fera varier le mouvement excentrique *m* au moyen de bielles placées de chaque côté de la machine.

La presse ci-dessus décrite peut être fixée sur un chariot pour être transportée plus facilement, afin d'éviter l'inconvénient que présenterait le trop grand déplacement des terres préparées pour le moulage.

Les parties signalées comme nouvelles de cette presse sont :

1° La disposition du porte-moule supérieur à tige ronde, lequel peut être chargé de plus ou moins de poids, au lieu d'être repoussé par des ressorts, ce qui contribue à régulariser le mouvement et à diminuer l'effort sur la machine au moment de la pression.

2° Le mouvement de la presse par excentrique, qui présente sur l'emploi des vis de pression l'avantage d'accélérer le travail par un mouvement continu.

L'excentrique est aussi moins sujet à usure que les vis de pression, et, par conséquent, d'un entretien moins dispendieux.

3° La disposition de la machine dans son ensemble, pour que sa construction permette le moulage des pièces de différentes formes et grandeurs.

Dans un prochain numéro, nous décrivons une machine à tuile des mêmes auteurs, établie sur un principe analogue, mais d'une disposition entièrement différente. Cette autre presse à tuiles est dite à *plateau tournant*.

#### APPAREIL CONGÉLATEUR PORTATIF,

PAR M. FUMET, breveté du 6 avril 1849. (Fig. 11 à 13.)

Les glaciers artificielles de M. Fumet sont de deux espèces: les unes servent à faire la glace brute, les autres à préparer des glaces à manger. Ces appareils, qui sont d'une grande utilité dans le cas de disette de glace, soit pour la médecine, soit pour les usages domestiques, ont été adoptés par le public, en raison de leur prix modique, de la promptitude et de la facilité de leur service.

L'appareil représenté fig. 11 est celui qui sert à préparer la glace brute, et se compose de deux vases principaux; le seau *a* sert à recevoir le mélange frigorifique; pour le préserver de l'action de l'air extérieur, on est dans l'habitude de l'envelopper de chiffons de laine. Dans ce premier récipient, se place la capacité *b*, qui n'est autre qu'un vase annulaire conique ouvert par le bas; cette forme lui a été donnée, pour que le contact avec le mélange frigorifique ait lieu sur une plus grande surface.

Le liquide à congeler est versé dans le vase *b*, et le mélange frigorifique dans le seau *a*; si ce mélange est neuf, le liquide se congèle au bout de quinze minutes environ; mais si l'on emploie celui qui a déjà servi à une précédente opération, il faudra trente à quarante-cinq minutes environ,

La sarbotière indiquée fig. 12 est d'une construction presque identique à celle de l'appareil ci-dessus décrit : elle consiste en deux pièces principales, le seau *a*, qui est évasé par le haut et couvert ; et la sarbotière *b*, qui est légèrement conique et plonge dans le seau, sur lequel elle s'appuie par son rebord *c*. La partie inférieure de ce vase est terminée par un culot sphérique, et sa partie supérieure est ouverte, pour l'introduction des crèmes à glacer. La sarbotière se ferme par un couvercle *d*, muni d'un anneau *e* et d'un tenon *f*, qui s'engage dans un trou du rebord *c*.

La manière d'opérer est la suivante : on verse, dans le seau *a*, le mélange frigorifique, composé de sulfate de soude pulvérisé et d'acide chlorhydrique ; on verse également dans la sarbotière les crèmes à glacer. On assujettit le couvercle, au moyen du tenon *f*, et on introduit la sarbotière dans le seau, où elle plonge dans le liquide frigorifique ; on lui donne ensuite un mouvement de rotation alternatif, en la saisissant par l'anneau *e* ; ce mouvement dure environ quarante-cinq minutes, au bout desquelles la crème est suffisamment prise. De temps en temps, on ouvre le couvercle *d*, pour brasser fortement la crème, à l'aide de la spatule *g* indiquée fig. 13.

Le mélange frigorifique doit être renouvelé toutes les quinze à vingt minutes ; les quantités de matières qui le constituent, qui sont un d'acide pour deux de sel, se mesurent dans un autre vase gradué, destiné à cet usage, et qui se vend avec l'appareil.

Cet appareil a fait le sujet d'un rapport de M. Silvestre, au nom du comité des arts économiques, à la date du 20 juin 1849, qui est inséré dans le 48<sup>e</sup> vol. de la Société d'encouragement.

En 1845, la Société d'encouragement a ouvert un concours, et proposé un prix de la valeur de deux mille francs, pour la construction d'appareils congélateurs à l'usage des familles ; mais jusqu'ici les conditions du programme n'ont pas été entièrement remplies.

Un second prix de la valeur de douze cents francs fut proposé pour la construction d'un appareil peu coûteux et d'un usage facile, servant à faire la glace au moyen d'un mélange frigorifique ou par tout autre mode.

L'appareil de M. Fumet fut examiné, bien que se trouvant en dehors des conditions du programme. Son extrême simplicité et la modicité de son prix le firent remarquer.

Pour évaluer le prix du kilog. de glace fourni par cet appareil, on prit pour base principale du calcul le prix commercial du sulfate de soude, qui est de 13 fr. les 100 kilog., et celui de l'acide chlorhydrique, qui est de 12 fr. les 100 kilog., ce qui porte à 25 cent. le prix moyen du kilog. de mélange de ces substances.

Cela posé, la congélation de 1 kilog. d'eau exige l'emploi de 2 kilog. de mélange (1<sup>k</sup>20 de sel et 0<sup>k</sup>80 d'acide), et il faut changer le mélange au bout de vingt minutes ; ce qui porte à 50 cent. le kilog. de glace et le temps employé pour l'obtenir à quarante minutes environ. Lorsqu'il s'agit de faire des glaces ou des sorbets, on est obligé de changer le mélange

une fois par quart d'heure, ce qui fait revenir la dizaine de glaces à 75 c. en employant quarante-cinq minutes pour les faire congeler.

Pour opérer convenablement, il faut avoir soin, 1° de n'employer le liquide qu'après l'avoir fait rafraîchir à la cave ou dans de l'eau de puits; 2° d'opérer dans un endroit frais; 3° de plonger à chaque changement de mélange le cylindre ou la sarbotière dans un vase où l'on aura versé le résidu de l'opération précédente. Ces résidus, conservés dans un seau, peuvent servir pendant plusieurs heures à rafraîchir et même à frapper des carafes d'eau et des bouteilles de vin.

Nous ferons remarquer que, dans les ménages, on n'obtiendrait pas les résultats énoncés aux prix indiqués, si l'on n'achetait pas en gros les matières congélatrices. M. Fumet livre au détail l'acide et le sel pulvérisé au prix de 30 fr. les 100 kilog., ce qui met le prix du kilog. de mélange à 60 cent., celui du kilog. de glace à 1 fr. 20 cent., et celui d'une dizaine de glaces à 1 fr. 80 cent.

Malgré cette élévation de prix, les résultats obtenus sont au moins aussi satisfaisants pour les ménages que ceux fournis par les appareils et par les procédés en usage chez les glaciers, qui emploient de la glace à 20 c. le kilog. et du nitre coûtant 30 c.

Cet appareil est construit sur plusieurs dimensions qui en font varier les prix (1) :

|  |        |
|--|--------|
| L'appareil n° 1, fournissant 1 kilog. de glace, coûte. . . . . | 10 fr. |
| <i>Id.</i> 1, <i>id.</i> glaces et sorbets pour 10 personnes.  | 15     |
| <i>Id.</i> 2, <i>id.</i> 2 kilog. de glace. . . . .            | 15     |
| <i>Id.</i> 2, <i>id.</i> glaces et sorbets pour 20 personnes.  | 20     |

SERRURE, PAR M. LECLERC, à Monceaux-lès-Provins (Seine-et-Marne).

Brevet du 11 novembre 1844. (Fig. 14 et 15.)

Le palastre *a* de cette serrure n'a subi aucun changement; il est semblable à celui de toutes les serrures ordinaires. Le pêne *b* diffère peu, si ce n'est que ses dents sont recouvertes; cette pièce se fixe comme cela se fait habituellement à l'aide d'une cheville. L'ancre *c* s'appuie sur le pêne au moyen d'un ressort à boudin *d*, qui fonctionne sûr ce dernier et le fait sortir d'un tour en faisant ce que l'on appelle le rejet, afin qu'en tirant la porte, elle s'arrête aussitôt qu'elle se trouve en face de la gâche.

La broche *e* se fixe sur la boîte de cette serrure au moyen d'une vis, et arrête elle-même un cylindre armé de deux dents, dont l'une sert à faire

(1) Le phosphate de soude et l'acide sulfurique jouissent des mêmes propriétés que le sulfate de soude et l'acide chlorhydrique. Le sel de cuisine (chlorure de sodium) et la neige ou la glace pilée, à poids égal et à la température de zéro, forment, par leur mélange, une sorte de pâte liquéfiée, tombant à 20° au-dessous de zéro. Enfin on obtient une congélation analogue en mêlant dans la proportion de 3 à 4 le phosphate de soude avec le chlorure de calcium hydraté.

mouvoir le pêne; l'autre butte contre un ressort qui fait mouvoir le panneton de la clef en face d'une entrée qui se trouve percée en travers de la serrure; le coup que frappe le ressort avertit que la clef pourrait sortir de l'intérieur de la serrure, s'il ne restait encore les trois quarts d'un tour à faire.

En retournant à gauche, elle se trouve disposée de manière à sortir définitivement de la dernière entrée, qui est un peu plus large et plus longue que celle qui se trouve sur la plaque de recouvrement de la serrure, afin de présenter de la difficulté aux malfaiteurs.

Les doubles gardes *f* sont très-fortes et posées à plat, afin que l'on ne puisse avoir de prise dessus avec aucun instrument; ces gardes sont en forme de rondelles, dont l'une repose dessous la plaque de derrière, et l'autre dessus; elles sont fixées sur la serrure par des vis ou des rivets.

Le cylindre forme la garniture intérieure du dessus des gardes du dedans; il s'y trouve une petite partie saillante qui entre dans un trou de la clef *g* pour faire mouvoir le cylindre. Dans la rondelle du dessus, se trouve du côté droit un ergot qui oblige de tourner à gauche afin de parcourir toutes les difficultés des gardes. La clef est ajustée pour passer dans toutes les formes de garde, et disposée de manière à couper la fausse clef que l'on voudrait y ajuster, et elle conserve encore plus de force qu'une clef en chiffre.

L'avantage que présente cette serrure est de s'ouvrir et de se fermer par derrière, au moyen de trois boutons, dont l'un est assemblé dans le pêne et fonctionne dans une coulisse; l'autre est assemblé dans l'ancre, et sert à lever l'ergot pour laisser le pêne libre, il est également à coulisse. Le troisième s'adapte à un arrêt qui s'accroche au bouton de l'ancre, et qui empêche de la fermer et de l'ouvrir, selon qu'on le juge à propos, lorsqu'on est dans sa chambre, quand bien même la clef serait à la porte.

#### CUIR FACTICE APPLIQUÉ AUX BOITES,

PAR M. VIELLE-DELAMARRE, à Yvetot.

Breveté le 7 février 1845.

Après avoir fait des boîtes en carton ordinaire appelé carton de pâte, ou mieux en carton de paille le plus uni possible, on donne une couche avec de l'huile de lin siccativ, puis on laisse sécher parfaitement, on ponce bien pour enlever les aspérités du carton, ensuite on passe une ou deux couches de peinture, toujours à l'huile, et de la teinte que l'on désire. Si l'on se propose de faire du bois, on peut ne donner qu'une couche; on passe toujours la pierre ponce sur chaque couche de peinture, puis, après avoir obtenu la couleur désirée, on donne une couche de vernis au copal, que l'on polit, quand il est bien sec, avec de la pierre ponce réduite en poudre imbibée d'eau, et en frottant avec un chiffon de drap; enfin on donne une dernière couche du même vernis, et on laisse sécher parfaitement. Après chaque couche, on fait sécher à l'étuve en hiver ou à l'air en été.

# DRAINAGE

OU

## ASSAINISSEMENT DES TERRAINS HUMIDES.

(PLANCHE 28.)

### I.

On s'est beaucoup occupé, dans ces derniers temps, de l'assainissement des marais et autres terrains humides, par la méthode du drainage; en Angleterre, surtout, ce système a pris un très-grand développement. Il y est pratiqué sur une vaste échelle dans le Yorkshire, le Durham, le Northumberland, le Staffordshire, le Westmoreland, le Cumberland, le Lancashire, etc.; en Écosse, dans le Ross-shire; en Irlande, pour le dessèchement du marais de Carrich, dans le comté de Meath, etc.; où de très fortes sommes ont été employées pour son établissement dans ces différentes contrées.

La majeure partie du sol de l'Écosse se compose d'une superficie plus ou moins consistante, reposant sur un sous-sol d'argile tenace d'inégale épaisseur. Ce qui fait que si le sol a très peu d'épaisseur, il souffre de l'eau stagnante qui croupit constamment en dessous; lorsque ce sol est profond, il souffre du froid. Le même effet se reproduit pour toutes les localités dont le terrain offre la même composition.

L'eau que les terres contiennent en excès leur nuit considérablement, cette eau croupissante empêche les engrais, de quelque nature qu'ils soient, de profiter au sol, et les instruments aratoires ne peuvent ameublir ce dernier et le rendre friable. Dans un jeune gazon, les herbes contiennent peu de substances nutritives pour les animaux, qui n'y trouvent pas une ration d'herbage de bonne qualité, et dans un vieux gazon les bonnes herbes disparaissent et sont remplacées par de mauvaises plantes aquatiques. Les arbres prennent une écorce rude, un aspect maladif, deviennent la proie des plantes parasites. Les chemins établis sur un pareil sol sont constamment boueux et sillonnés de profondes ornières, et en hiver la plus petite gelée forme sur chaque sillon une croûte de glace qui n'est pas assez forte pour résister au pied de l'homme sous lequel elle enfonce. En été les mouches, les insectes de toutes les espèces tourmentent, du matin au soir, les animaux et les hommes qui travaillent en ces endroits; les moutons en automne sont sujets à la gale, à la pourriture et tourmentés par les vers et les mouches; enfin partout où l'on reconnaît l'un de ces phénomènes on peut en conclure qu'il y a sous le sol quelque réservoir d'eau stagnante.

Un tel terrain ne peut être assaini qu'en favorisant l'égouttement de cette eau par des saignées nombreuses et établies convenablement. C'est cette fertilisation des terres humides que l'on appelle le drainage en agriculture, afin d'empêcher les eaux de séjourner trop près de la surface du sol, pendant un temps assez considérable pour nuire à la croissance et au développement des plantes utiles.

Pour un observateur exercé, il est facile de découvrir les parties d'un champ les plus compromises par une eau superflue. En examinant la récolte, le défaut de vigueur dans la croissance des plantes, leur couleur malade, l'absence d'un développement suffisant de toutes leurs parties, sont de forts indices de la présence de l'eau, tandis que le sol que couvre cette chétive végétation manque d'élasticité et résiste à la pression du pied. Ces symptômes se reproduisent surtout d'une manière apparente pour le grain et les récoltes vertes; dans de vieux pâturages, la qualité grossière d'une herbe rude, et peu appétissante pour la dent du bétail, est un indice infallible de l'état de l'humidité du sol. On le reconnaît également lorsque vers le mois de mars, après que la charrue a fonctionné, divers points du champ sont d'une couleur très-foncée, tandis que le reste semble être entièrement sec, ou bien lorsque le sol ne présente ces couleurs foncées que dans les parties basses et les creux.

On explique la présence des taches humides que l'on remarque dans un champ, en ce que la surface du sol étant perméable et reposant sur des couches de profondeur, de longueur, de largeur et de consistances fort différentes, l'eau provenant de la pluie et de la neige fondue s'introduit dans la terre jusqu'à ce qu'elle soit arrêtée par des couches imperméables; ou elle s'accumule en plus ou moins grande quantité jusqu'à ce qu'elle y manque d'espace. Cette eau s'écoule le long des substances imperméables qu'elle rencontre, jusqu'à ce qu'elle trouve une issue à la surface du sol, où elle forme des sources à un niveau plus bas que son point de départ. Ces sources sont concentrées en un seul endroit ou répandues sur une plus ou moins grande surface, selon que les couches imperméables ont elles-mêmes plus ou moins d'étendue. C'est en général à un drainage profond qu'il faut recourir pour se défaire des sources ainsi formées; on le pratique en creusant des saignées qui traversent successivement les lits de terrains perméables et imperméables, et arrivent ainsi aux sièges mêmes des sources.

Quand le sol et le sous-sol sont également imperméables, l'eau ne trouve d'autre passage qu'entre le sous-sol imperméable et la partie du sol ameublie par la charrue; dans ce cas, si le sous-sol est uniformément imperméable sur une grande étendue, les eaux y restent stagnantes et nuisent aux récoltes. Pour assainir un terrain placé dans de telles conditions, il n'est pas besoin d'un drainage très-profond, mais plutôt de saignées multipliées qui facilitent l'écoulement de l'eau par de nombreux conduits.

Lorsque le sol et le sous-sol sont tous deux perméables, les eaux les traversent rapidement, et il est inutile de drainer pour favoriser le passage de l'eau à travers un sous-sol qui, par sa porosité, forme une saignée uniforme et étendue. Dans les terres de cette nature, l'eau est seulement retenue par l'attraction capillaire, et ce qui n'est pas absorbé de cette manière s'écoule par sa propre pesanteur à travers les pores du sol.

L'action capillaire suffit pour attirer à travers un sol et un sous-sol perméable l'humidité nécessaire aux besoins de la végétation, si ce n'est dans le cas d'une sécheresse excessive et de la présence d'un sous-sol perméable d'une trop grande épaisseur. L'eau de source, est de toutes les eaux la plus froide, qui agit le plus défavorablement sur le sol et les plantes utiles, et celle dont les effets se font le plus longtemps sentir. En se débarrassant de cette sorte d'eau par le drainage, on ne met aucunement obstacle à l'action bienfaisante des eaux pluviales qui vivifient les récoltes, améliorent le sol, dissolvent les substances

nutritives nécessaires aux plantes, et modifient la température de ces dernières. On parvient donc à favoriser la santé de ces plantes, leur croissance, leur développement, et les eaux pluviales, qui dès lors agissent seules, ne restent plus stagnantes par suite de l'établissement des saignées.

Les inconvénients provenant de l'humidité de la terre, dit M. Conrad de Gourcy, soit qu'elle se trouve être le résultat d'eaux souterraines, ou fausses sources, ou bien de l'imperméabilité du sous-sol qui empêche l'infiltration des eaux de pluie, sont d'abord le refroidissement de la terre qui affaiblit les plantes et retarde leur maturité lorsqu'elles n'ont pas été détruites par les gelées et les dégels du printemps. Ces plantes ayant souffert donnent des récoltes beaucoup moins abondantes que celles venues dans les terres qui sont naturellement exemptes d'une humidité nuisible, ou qui le sont devenues par l'assainissement complet, quoiqu'elles se trouvent avoir, du reste, les mêmes éléments de fertilité.

Les prairies humides sont en grande partie garnies de plantes qui produisent de mauvais fourrages. Les bêtes à cornes ne s'accommodent pas de pâturages humides et y contractent fréquemment des maladies qui en font périr un grand nombre; mais c'est surtout aux bêtes ovines que les terres humides sont pernicieuses; les troupeaux y contractent la cachexie aqueuse, ou pourriture, surtout dans les années humides où cette terrible maladie exerce de grands ravages. L'assainissement complet, non-seulement met un terme à ces mortalités, mais il a encore l'avantage d'améliorer d'une manière notable l'état sanitaire du pays, d'où les fièvres intermittentes et d'autres maladies graves disparaissent ou du moins diminuent beaucoup.

Les terres humides exigent une fumure bien plus considérable pour produire d'aussi bonnes récoltes que les terres qui ne souffrent pas de la présence de l'eau; dans ce cas, les cultivateurs se trouvent forcés d'entretenir des attelages plus nombreux, car ils ne peuvent commencer leurs cultures printanières que fort tard, et sont obligés de s'arrêter pendant un temps plus ou moins long après chaque pluie; il en résulte pour eux une notable dépense, et la diminution des récoltes des grains semés au printemps.

On comprend donc toute l'importance d'un système d'assainissement complet, surtout dans les contrées où la nature du sol, l'humidité du climat, l'inconstance de la chaleur solaire, et la nécessité de fournir aux besoins d'une grande consommation y rendent le drainage tout à fait indispensable. C'est surtout en Angleterre que les travaux d'assèchement ont pris depuis quelques années une immense extension; les efforts que les hommes les plus éminents par leur position sociale ou leurs connaissances n'ont cessé de faire pour améliorer les anciennes pratiques; le concours actif que le gouvernement britannique prête aux propriétaires qui entreprennent ces utiles travaux, ainsi que les dépenses considérables que de simples tenanciers n'hésitent pas à consacrer à l'amélioration de leurs fermes; tout prouve que l'assainissement des terres humides est un perfectionnement d'une extrême importance, une opération des plus bienfaisantes et des plus avantageuses pour l'agriculture.

D'un autre côté, les avantages qui résultent du drainage sur un sol bien assaini sont nombreux: ainsi, la paille des céréales pousse vigoureusement, elle est forte, longue, et résiste mieux en raison de sa force au vent et à la pluie. Les récoltes sont abondantes et mûrissent d'une manière uniforme, et sont plus vite prêtes à être enlevées et mises en tas; le grain est aussi de qualité supérieure. Le trèfle

pousse vigoureusement, devient haut, touffu et succulent; ses fleurs sont larges et brillantes; il en est de même pour le foin dont la pesanteur spécifique est augmentée. Les pâturages rejettent, repoussent vite et recouvrent le terrain d'un gazon épais produisant du lait et de la viande de meilleure qualité. Les pommes de terre poussent des tiges longues et vigoureuses; leurs tubercules sont gros, nombreux, faciles à peler et farineux. Les animaux prospèrent, s'engraissent facilement et donnent une viande de bonne qualité. La croissance des mauvaises herbes est arrêtée par l'abondance progressive des récoltes. La jachère est plus facile à soigner; il faut moins de travail pour mettre le terrain en état de recevoir l'engrais et la semence. Les engrais profitent mieux au sol, s'y assimilent mieux et plus intimement.

Les instruments aratoires travaillent aisément sur un champ dont toutes les parties sont complètement et uniformément desséchées. La charrue rencontrant un sol moins tenace, s'y enfonce plus profondément; la terre qui se déverse est de bonne apparence et convenablement ameublie. La marche des herses n'a plus lieu par saccades et rend la surface du terrain plus unie, et dépourvue de glèbes; elle efface entièrement les enfoncements produits par les pieds des chevaux. En un mot, le tirage de tous ces instruments est moins fort; toutes les opérations de l'agriculture sont plus faciles à exécuter et par conséquent plus économiques.

Avant d'entrer dans le détail des divers systèmes de drainage, nous allons citer un exemple d'assainissement qui a été récemment exécuté dans une partie de la Guyane anglaise.

On a procédé dans cette colonie à une série d'expériences très-intéressantes, sous les auspices des autorités, dans le but de constater jusqu'à quel point le progrès du drainage, et quelques autres améliorations agricoles déjà bien connues en Angleterre, pourraient être avantageusement appliquées aux plantations des cannes à sucre de cette colonie.

D'après un rapport présenté au gouverneur par le docteur Shier, chimiste agricole de la colonie, le sol de la Guyane anglaise, ou plutôt de la partie de la Guyane en culture, possède à un degré éminent les éléments ordinaires de la fertilité tropicale. Les plantations de cannes à sucre sont le long de la mer et sur les bords des rivières, entourées de vastes dépôts formés par alluvion, apportés par des torrents des montagnes, et formant actuellement des bas-fonds un peu élevés au-dessus du niveau de la mer. La vase, peu à peu déposée à la surface, provenant en partie de l'eau douce des rivières, et en partie de l'eau salée de la mer, a été analysée: on l'a trouvée lourdement saturée de sel, tandis que d'autres circonstances en eussent fait une terre dans les meilleures conditions pour planter.

Le sel étant surabondant pour un sol destiné aux cannes à sucre, le docteur Shier a essayé de laver ce sel, plaçant les tranchées nouvelles d'un terrain choisi en communication avec un réservoir; il a examiné de temps à autre l'eau qui s'y était amassée en neuf mois; il a trouvé que grâce à son active intervention, il avait extrait 25 tonneaux de sel solide sur un terrain ayant un peu plus de 2 hectares d'étendue.

Le progrès de l'extraction avant et après le travail du sous-sel l'a convaincu que la filtration de l'eau de pluie à travers le sol, effectuée par le drainage complet et efficace, est l'unique moyen de remédier à la surabondance de sel dans des sols semblables à ceux des terrains faisant face à la mer.

C'est à cette surabondance saline, dans les riches terres le long de la Guyane

anglaise, que l'on attribue nettement certaines particularités qui ont longtemps distingué le sucre de Demerari, vendu à Londres et sur le marché; on s'en plaint comme étant brun de couleur, donnant une forte proportion de mélasse humide et difficile à sécher et très-sujet à couler à travers les tonneaux. Tout le monde peut apprécier l'importance de ces inconvénients, depuis le fabricant de sucre sous les tropiques, jusqu'aux ménagères qui l'achètent à la livre dans les villes manufacturières. Les propriétés du sel sont assez connues, même au point de vue de la simple chimie de cuisine, pour rendre plausible la manière dont le docteur Shier en explique la cause.

Mais la preuve de l'importance du drainage efficace ne repose pas sur une simple indication : deux terrains ont été choisis pour la comparaison, l'un ayant plus de 1 hectare et l'autre près de 1 hectare et un cinquième. Le plus petit a été complètement drainé; l'autre a été simplement drainé de la manière ordinaire. Tous deux ont été plantés simultanément.

Le temps était défavorable; les plants étaient loin d'être bons, aussi beaucoup ont manqué; il a fallu plusieurs fois revenir aux plantations et il en est résulté que les plants étaient d'âges différents. Pendant longtemps cette culture a offert un aspect misérable et languissant.

Les cannes venues dans le champ drainé efficacement étaient remarquablement pures et d'une belle couleur jaune, sans avoir cependant un fort diamètre; elles ressemblaient plus aux cannes de quelques-unes des îles, qu'à celles produites d'ordinaire par les bonnes terres de la colonie.

D'après l'apparence des cannes, il semblait probable que le suc serait d'une belle densité, et d'une bonne qualité, la récolte étant faite dans les premiers jours d'avril.

Le travail de manutention a été ordinaire et le même pour les produits des deux champs.

Le champ drainé complètement a donné net pour l'exportation 7,885,824 kilog. de sucre; il en est parvenu en Angleterre 7,093,527 kilog., la perte ayant été de 792,297 kilog., ou un peu plus de 10 p. 0/0 pendant la traversée.

Le champ contigu a donné pour l'exportation 4,931,358 kilogr.; 3,375,527 kilog. sont arrivés en Angleterre, 11 pour 0/0 s'étant trouvés perdus ou avariés pendant la traversée. Mais les deux champs n'étaient pas d'égale étendue; en tenant compte de la différence, le champ drainé efficacement a donné en Guyane près de 74; à son arrivée en Angleterre, il a donné près de 76 p. 0/0 de sucre de plus, provenant de la même superficie.

Ce n'est pas tout; le sucre provenant du champ drainé efficacement était de meilleure qualité; ce qui le prouve, c'est qu'il a été vendu 35 shillings (environ 43 fr. 75 c.) les 50 kilog., tandis que personne n'a voulu donner de l'autre plus de 34 shillings (environ 41 fr. 56 c.).

En résumé, des superficies égales ont donné 122 liv., 15 sh., 8 d., pour le terrain drainé efficacement contre 68 liv., 0 sh., 2 d., pour le terrain drainé par le procédé ordinaire, ce qui constitue une différence de plus de 80 p. 0/0.

Après avoir jeté un coup d'œil sur l'état des terres humides et leurs inconvénients, ainsi que sur l'avantage qui résulte de leur assainissement, nous allons passer en revue les diverses méthodes de drainage que l'on emploie pour atteindre ce but.

DIVERSES MÉTHODES DE DRAINAGE. — La manière de dessécher un terrain dépend

de l'état du sol. Il existe deux méthodes de drainage : l'une, qui consiste à conduire de fortes quantités d'eau de quelques parties isolées d'un champ, et s'appelle *drainage profond*; l'autre, qui s'opère par le moyen de nombreuses saignées parallèles, emmène les eaux qui encombrant toute l'étendue d'un champ et séjourne immédiatement sous la surface du sol, et s'appelle *drainage superficiel*.

Ces deux méthodes renferment toutes les variétés du drainage qui existent; mais entre elles deux il y a cette différence, que la première ou le drainage profond s'exécute toujours de la même manière sur quelque sol que ce soit, tandis que la seconde méthode ou le drainage superficiel se modifie pour l'approprier à chaque espèce de terrain.

Le drainage peu profond se subdivise et s'exécute de deux manières différentes : ou bien on creuse avec la bêche, sur la surface du sol et dans des directions différentes, des tranchées ouvertes recevant et emmenant les eaux qui se trouvent sur le terrain; ou bien on établit à diverses profondeurs et à des intervalles plus ou moins rapprochés des saignées couvertes dans lesquelles l'eau pluviale s'écoule en s'infiltrant à travers la couche végétale et les parties perméables du sous-sol, et s'échappe de là par la décharge qu'on lui ménage.

Cette dernière méthode de drainage a reçu diverses dénominations : on l'a appelée *drainage par sillons*, lorsque dans un champ disposé en billons ou *ados*, les saignées couvertes occupent les sillons ouverts à côté des billons, quoiqu'il ne soit nullement indispensable que les drains occupent les sillons. On l'a aussi appelée *drainage fréquent*, en ce qu'elle facilite par des conduits nombreux, *fréquents*, l'écoulement des eaux. Quoique ce soit le nom primitif, il est inexact, puisqu'il peut impliquer l'idée que le terrain a besoin d'être fréquemment saigné. On l'a aussi désignée sous le nom de *drainage parallèle*, ce qui n'est pas exact non plus, car il n'est pas nécessaire que toutes les saignées pratiquées dans un champ soient toutes parallèles les unes aux autres.

Il est important, avant d'entamer un drainage complet, d'évaluer la quantité d'eau qui tombe dans la localité sur laquelle on va opérer, afin de déterminer le nombre et les dimensions des conduits destinés à emmener l'eau. Il ne suit pas de là qu'il faille calculer d'une manière absolue la quantité d'eau recueillie dans une localité. En effet, comme l'a fait observer un draineur, « l'eau qui s'écoule « d'une saignée est beaucoup moins considérable, en tout temps, que l'eau pluviale tombée auparavant sur la surface du sol. » Cela se conçoit, car une forte partie de l'eau pluviale est absorbée par l'évaporation et par les besoins de l'alimentation végétale avant qu'elle ne puisse arriver jusqu'au sous-sol.

Des expériences ont été faites à ce sujet par M. James Carmichael, comté de Stirling, sur la quantité moyenne d'eau pluviale tombée en Écosse; et il a obtenu le résultat suivant :

« En supposant que la distance d'une saignée à l'autre soit de 5 mètres 486 mill.,  
 « que la surface conduisant l'eau pluviale vers chaque saignée soit ainsi de  
 « 1,003 mètres 32 décimètres carrés, et qu'il tombe 50 millimètres d'eau de pluie  
 « en vingt-quatre heures, une longueur de 182 mètres 90 centimètres fournira  
 « 50 mètres 958 décimètres cubes d'eau pluviale; si l'on suppose que l'aire de la  
 « plus petite-tuile soit de 62 à 76 millimètres, et que l'eau s'écoule dans ce conduit  
 « à raison d'un mille à l'heure, on trouvera que la saignée emmènera en vingt-  
 « quatre heures 186 mètres 846 décimètres cubes d'eau, ou presque six fois autant  
 « qu'il est nécessaire pour emmener l'eau résultant d'une pluie aussi considérable

« que celle donnant 50 millimètres d'épaisseur en vingt-quatre heures. » De cette quantité il faut retrancher l'eau absorbée par l'évaporation et par la végétation.

Dans cette expérience, la pluie a eu à traverser une argile compacte, que l'on regarde à tort comme empêchant absolument l'eau de passer.

Dans un sous-sol argileux, les saignées exigent des conduits moins spacieux que celles établies dans un sous-sol filtrant. Malgré cela, les saignées de toute espèce doivent être suffisamment spacieuses pour emmener les eaux pluviales alors même qu'elles sont les plus abondantes. Sur ce sujet de l'évaluation de la quantité d'eau que peuvent emmener les saignées, M. Parkes tire la conclusion suivante : « Nous pouvons en conséquence considérer comme un fait acquis et démontré par de nombreux essais, et par l'expérience, que les tuyaux en terre cuite ayant 2 centimètres  $1/2$  d'ouverture suffisent pour l'assainissement des terres. »

Il est généralement admis que l'époque à laquelle on doit effectuer le drainage, c'est quand le terrain est en gazon prêt à être rompu. Cette disposition du terrain offre plus d'avantage qu'aucune autre en ce que l'on a : 1° des tranches de gazon sous la main pour couvrir les pierres placées dans les saignées ; 2° le terrain étant en gazon facilite beaucoup par sa fermeté le transport des matériaux employés pour la construction des saignées.

Il existe en Irlande des marais parfaitement desséchés sur de grandes étendues par le moyen de saignées ordinaires ; nous avons déjà cité entre autres le marais de Carrick, dans le comté de Méath, dont le dessèchement a été opéré par M. Featherstone de Castle-Ratlan. Comme le fait voir la fig. 1<sup>re</sup> de la pl. 28, on a partagé le terrain en sections de 54 mètres 86 centimètres de largeur par des fossés ouverts *a*, ayant une profondeur de 1 mètre 22 centimètres et une largeur de 1 mètre 22 centimètres au sommet. Cette disposition donne à la tourbe le temps de s'affaisser et lui fait diminuer de beaucoup les dimensions des saignées. Ces premiers fossés *a*, sont reliés par d'autres saignées parallèles *b*, qui s'y rattachent à angle droit, et dont les dimensions sont de 1 mètre de profondeur et de 46 centimètres de largeur. Dans la partie la plus basse du terrain se trouve le fossé *c*, qui limite le marais et emmène l'eau qui s'en écoule vers une rivière. La chute ou l'écoulement de l'eau dans les fossés et dans les saignées est provoquée par l'exhaussement qui résulte du dépôt, entre les saignées, des substances tourbeuses extraites des fossés et des saignées.

Une saignée de marais n'exige pas d'autres matériaux que la tourbe elle-même : cette matière convient mieux dans ce cas que toutes les autres substances. En employant des conduits de bois ou de terre cuite, la plus petite irrégularité que l'affaissement et le dessèchement de la tourbe du fond des saignées causeraient produirait des solutions de continuité entre les tuiles et leurs supports. L'été est la saison la plus favorable pour ouvrir ces saignées, en ce que le dessèchement de la tourbe s'opère plus rapidement.

Lorsque l'on doit remplir une tranchée de tourbe par la méthode irlandaise, on procède de la manière indiquée par la fig. 2. Cette saignée est établie avec épaulement. On forme le conduit *a* en plaçant sur les épaulements *b* un gros morceau de tourbe *c*, parfaitement desséché ; on doit éviter que ce morceau ne soit trop serré entre les parois de la saignée, car il y aurait danger qu'il ne s'affaisse et ne bouche en tout ou en partie le conduit *a*. Sur ce premier morceau de tourbe on place celui *d*, au milieu de la saignée, en tournant le côté gazonné vers le fond et en remplissant les intervalles qui restent sur les côtés, par de longues bandes de

tourbe fortement tassées, de manière que tous ces morceaux remplissent la tranchée exactement. On met fréquemment sur les épaulements, et immédiatement au-dessus du conduit, la tourbe extraite la première, en plaçant le gazon en bas. Mais comme ce gazon est le plus souvent décomposé et transformé en une espèce de terreau, qui est naturellement disposé à tomber dans le conduit, il est préférable de placer sur les épaulements la tourbe extraite en second lieu, dont les parties fibreuses ne sont point décomposées, et n'offrent pas le danger d'encombrer le conduit *a*.

On assainit les pâturages à moutons, dont la surface est humide et qui repose sur une argile imperméable, en y opérant un drainage très-superficiel par la formation de nombreuses saignées ouvertes, d'où l'eau s'écoule dans les fossés également ouverts, et de là dans de plus larges tranchées. Si le terrain est soumis au travail de la charrue, on recourt à des saignées couvertes qui, lorsqu'elles sont bien établies, ne souffrent d'aucun dégât extérieur, sont durables, et peuvent recevoir mieux que tout autre drainage des conduits en terre cuite dans leur intérieur.

Les saignées couvertes que l'on peut établir dans un semblable terrain sont indiquées sur la fig. 3, et ont les dimensions suivantes : La tranchée que l'on a creusée pour les produire présente 41 centimètres de profondeur, 15 centimètres de largeur au fond, et 46 centimètres de largeur au sommet; le fond de cette saignée *a* est libre pour former le conduit, et est recouvert d'un massif en terre avec gazon en dessus. Cette disposition présente quelques inconvénients : ainsi, il est assez difficile de l'entretenir en bon état, et dans un pâturage de gros bétail elle serait inévitablement enfoncée. Ensuite, les taupes qui parcourent le conduit *a* finissent par l'obstruer par les dégâts qu'elles y produisent, et il devient alors difficile d'y faire les réparations nécessaires en ce que l'on ne sait pas où la dégradation a eu lieu.

Dans une telle saignée, l'application des tuyaux de conduite en terre est préférable, parce que cette tranchée n'a plus besoin d'être aussi large.

Pour les localités qui forment des creux ou des enfoncements isolés, l'assainissement offre des difficultés. Si ces enfoncements sont humides seulement en hiver, cet excès d'humidité est occasionné par l'eau qui séjourne dans des réservoirs d'argile imperméable et que la pluie seule y a amenée; pour ce cas le terrain devient sec en été. Lorsque l'humidité excessive de ces enfoncements est permanente, elle est alors produite par des sources provenant de points plus élevés.

Des terrains placés dans ces conditions s'assainissent en perçant à la tarière des trous à travers la couche d'argile imperméable sur laquelle ils reposent, jusqu'à ce qu'on trouve au-dessous d'elle une couche poreuse par où l'excès d'eau puisse se dégager.

Comme exemple d'assainissement d'un terrain placé dans ces conditions, nous citerons le marécage de Balmadies, dans le Forfarshire; cet essai, qui eut de bons résultats, a été tenté par M. Stéphens. Ce marécage couvrait d'eau en hiver environ 81 ares d'étendue, et en été, bien que l'on ne vît plus d'eau à sa surface, le fond en restait toujours marécageux. On creusa d'abord dans le milieu du marécage une tranchée formant la saignée principale; on ne put lui donner que 75 centimètres 1/2 de profondeur. Tout autour de l'étang on traça une autre saignée de 91 centimètres 1/2 de profondeur sur 22,5 de largeur et 10 centimètres au fond, et dont les extrémités furent conduites dans la saignée principale. Dans cette tranchée furent jetées des pierres rondes de la grosseur d'un œuf d'oie, qui furent recou-

vertes de varechs desséchés, sur lesquels on retourna la terre d'abord avec la bêche, puis ensuite avec la charrue. On se décida à dessécher cet étang par une tranchée profonde, parce que la position élevée du banc d'argile aurait rendu vaine toute tentative de percer le terrain pour gagner une couche perméable.

Mais ce travail une fois commencé dans le milieu du marais, on rencontra une difficulté que l'on aurait pu prévoir en sondant le terrain en divers endroits; on rencontra un banc de sable mouvant; il était dès lors très-difficile d'établir au fond de cette tranchée une conduite d'eau durable, assise sur un tel fondement. Pour atteindre ce but, on plaça sur le sable d'épaisses tranches de gazon très-dense pour empêcher que le sable ne s'introduisit dans la tranchée. On plaça sur ces tranches de gazon des pierres plates, sur lesquelles on put établir un conduit de 38 centimètres carrés, dont toutes les faces furent également entourées d'une couche semblable de gazon, qui préservait l'intérieur de l'aqueduc de l'infiltration des sables. Après l'établissement complet des saignées, une grande quantité d'eau s'écoula par la décharge pendant l'automne et l'hiver suivants; et au printemps, le terrain était complètement desséché; l'argile bleue et onctueuse dont se composait précédemment le fond du marais était devenue friable. Parvenus à cet état, le sol et le sous-sol ayant été retournés et mélangés par de profonds labours, formèrent un sol nouveau et amélioré qui, bien traité ensuite, porta depuis lors de belles récoltes de grains et de turneps.

C'est presque toujours sur l'argile que reposent les fondrières et les marais, placés dans des enfoncements où ils forment des espèces de fond de cuve. Quand cette couche est de grande épaisseur, le mieux est de pratiquer dans la partie du marais la plus basse une tranchée profonde, en lui faisant traverser ce fond de cuve argileux. S'il existe des couches de gravier ou de sable à peu de profondeur sous l'argile sur laquelle repose le marais, et qu'en y creusant des trous de tarière de 15 centimètres de diamètre l'eau s'écoule, on peut achever ce travail en creusant dans l'argile des puits que l'on remplit de petites pierres jusqu'à 60 centimètres de la surface. M. Georges Stéphen, draineur, rapporte deux ou trois cas où des marais ont été desséchés en Suède, au moyen de trous et de puits employés de concert avec des saignées; et M. Johnstone cite dans son traité plusieurs exemples de drainage de ce genre, également pratiqués en Suède et couronnés de succès.

Pour l'assainissement d'un champ, on commence par le couper par un système de rigoles dont la direction dépend de la disposition du sol et de la quantité d'eau qu'il reçoit et qu'il retient; ces rigoles aboutissent à une rigole commune qui déverse ses eaux dans des fossés ouverts, lesquels les conduisent d'habitude dans des cours d'eau.

La direction la plus favorable et la plus économique à donner à ces rigoles est celle indiquée sur la fig. 4. Les tranchées pratiquées en travers d'une pente divisent les couches du sous-sol transversalement, et l'eau, passant entre ces couches immédiatement au-dessous du fond d'une tranchée, atteint presque la surface ainsi que le fait voir en *a* la section fig. 5. Mais si la couche est divisée longitudinalement par une tranchée dirigée vers le bas de la pente, et qui dans cette figure est indiquée en ponctué, l'eau coule dans la tranchée au point d'intersection de chaque couche.

Pour le cas où la couche aboutirait directement à la surface du terrain, l'eau s'écoulera en formant un marais dans la partie *ab*, de la fig. 6. En pratiquant

une tranchée à travers le terrain, comme il y en a une indiquée en *c*, cette eau sera arrêtée dans la partie *a*, avant d'atteindre la surface.

Lorsque l'eau, filtrant à travers les couches perméables, rencontre une roche ou toute autre matière imperméable, comme le fait voir la fig. 7, elle se trouvera arrêtée dans son cours; pressée alors par celle d'une couche supérieure, elle s'infiltrera dans les interstices du terrain, dans la partie comprise de *a* en *b*. Comme ce cas se présente souvent dans la pratique, il est convenable de faire une tranchée en *c* ou en *d*, afin de donner un libre cours à cette eau, et faire disparaître par suite l'humidité du sol.

Dans le cas où le terrain forme des creux, voir fig. 8, la source pouvant atteindre le fond de ce creux, et l'eau pressée de chaque côté pénétrant au travers du terrain, formera un marais de *a* en *b*. Pour assainir un tel sol, on opère, comme nous l'avons précédemment indiqué dans un exemple cité plus haut, en pratiquant une seule tranchée profonde en *c* au milieu du marais.

Il arrive aussi que, sur un terrain en pente, plus d'une infiltration se forme, comme on le voit en *a*, *b*, fig. 9; dans ce cas, une simple tranchée en *b* assainira suffisamment le sol, sans qu'il soit nécessaire d'en pratiquer une en *a*.

Si, d'un autre côté, il se forme dans la partie *a*, fig. 10, un marais résultant de l'infiltration de l'eau provenant de plusieurs nappes et s'échappant en divers endroits du sol, il faudra, pour assainir ce terrain, pratiquer autant de tranchées qu'il y a de nappes d'eau aux endroits où celles-ci se dégagent du sol.

Enfin, comme dernier exemple, si l'eau d'un terrain supérieur se rassemble dans un fond et forme un marais, ainsi que le représente la fig. 11, il faudra ouvrir une tranchée le long de la partie basse du marais, de manière à faire écouler l'eau dans le creux *a*; mais il peut être nécessaire en même temps d'intercepter, au moyen d'une forte tranchée *b*, ouverte sur la longueur de la partie supérieure de l'étang, afin de détourner l'eau qui arrive constamment d'un terrain élevé.

Les dimensions des saignées que l'on établit pour ces divers cas varient suivant la quantité d'eau qu'elles doivent conduire, et, pour cette raison, elles reçoivent dans leur partie inférieure un, deux ou un plus grand nombre de poteries ou de conduites d'eau, suivant les besoins.

Il est nécessaire que les saignées soient garnies de conduites, afin de rendre l'écoulement et l'infiltration de l'eau aussi faciles que possible; car alors les chances d'interruption de cet écoulement par des dégradations quelconques sont considérablement diminuées.

Ces conduites d'eau peuvent s'établir de bien des manières, avec des matériaux bien différents. Ainsi, dans la plupart des cas, on emploie des pierres plates et rondes, des poteries telles que tuiles, des tuyaux, des conduits de toutes formes, etc.

Dans les localités où les pierres plates sont très-abondantes et à bon marché, on peut les établir comme la fig. 12 le représente. L'ouverture de la saignée est d'environ 20 centimètres sur 40 centimètres de profondeur et 10 centimètres de largeur au fond. On garnit ensuite l'intérieur de la saignée de deux pierres plates se touchant par en bas et maintenues écartées par en haut au moyen d'une grosse et large pierre en ayant soin qu'elle ne puisse descendre trop bas. Le reste de la saignée est rempli de petites pierres ou de gravier, le tout recouvert, dans certains cas, d'une couche de gazon ou de très-petites pierres que l'on bat fortement. L'inconvénient que l'on peut reprocher à ce système de saignée est de laisser infiltrer l'eau

qu'elle conduit, par le contact des deux pierres, immédiatement sous le sol, qui devient alors boueux et se détériore.

Un tel drainage est peu coûteux ; les ouvriers creusent la saignée sur une longueur de 5 mètres 49 centimètres pour un prix moyen de 10 centimes. Les saignées entièrement achevées coûtent, par acre impériale (40 ares 46 centiares), environ 67 fr. 59 c. Dans cette somme ne sont pas compris le travail de la charrue et le transport des pierres, qui en augmentent le prix, sans cependant qu'il soit coûteux. Pour cette évaluation de la dépense, les saignées sont supposées distantes de 4 mètres 57 centimètres les unes des autres.

M. Laure, qui s'est occupé de cette question, emploie des conduites formées par des pierres posées le long des deux angles du fond de la tranchée et couvertes par des pierres assez longues pour porter par leurs deux extrémités sur chacune de ces pierres. Il a eu le soin de laisser un vide entre ces pierres de 0<sup>m</sup> 05 à 0<sup>m</sup> 06, vide plus que suffisant pour donner issue aux eaux qui y arrivent ; et, pour que ce vide ne fût pas obstrué par le limon ou le sable que les eaux d'infiltration pourraient y amener, il a fait une seconde opération qui a complété l'amélioration du terrain desséché ; après l'avoir fait épierrier, on a comblé les tranchées avec les pierres enlevées de ce champ.

Si le vide des conduits vient à s'obstruer, les terres n'en seront pas moins desséchées, les eaux trouvant toujours moyen de s'infiltrer à travers ces pierrailles, dont la couche est d'environ 25 à 30 centimètres d'épaisseur ; de plus, pour retarder autant qu'il est possible l'introduction du sable, toujours plus ou moins charrié par les eaux, il a recouvert ces pierres par une couche tantôt d'algue marine, tantôt de feuillage de chêne vert, de pin, etc.

M. Laure pense que tous les frais réunis de son opération, y compris l'aplanissement des terres enlevées des tranchées, ne dépassent guère 6 fr. les 20 mètres, ce qui porterait la dépense à 30 c. le mètre courant. Suivant lui, l'avantage de son système sur celui des tuyaux en poterie est, que ses conduits reçoivent l'eau d'infiltration dans toute leur longueur, ce qui ne peut avoir lieu dans les conduits à tuyaux.

Dans un terrain d'argile très-forte, on suit cette méthode en la modifiant un peu. La saignée présente la section indiquée fig. 13. Elle porte 40 centimètres de largeur environ aux épaulements *a*, et le fond de cette saignée est d'une profondeur de 13 centimètres sur 8 à 10 centimètres de large ; cette partie du conduit est recouverte d'une dalle ou d'une pierre plate de 5 à 7 centimètres et demi d'épaisseur. Cette forme de saignée ne présente pas l'avantage de la durée, mais on peut cependant l'améliorer en plaçant au fond du conduit *b*, soit une pierre plate, soit un support de tuile, ou mieux encore une tuile cintrée tournée sur le dos.

Le prix du creusement de ce genre de saignées est d'environ 15 centimes pour une longueur de 5 mètres 49 centimètres, ou 25 fr. 42 centimes pour 40 ares 46 centiares, quand les saignées sont distantes les unes des autres de 4 mètres 57 centimètres. Une telle saignée complètement achevée coûte environ, pour 40 ares 46 centiares, 56 francs, non compris le travail de la charrue et le transport des pierres. Cette seconde construction de saignée à pierres plates est loin d'être aussi bonne que la précédente qui se trouve représentée fig. 12.

Un système de conduit plus parfait et qui se trouve dans de bonnes conditions pour la solidité est obtenu en employant une large tuile *a*, fig. 14, large de 6 centi-

mètres et haute de 7 centimètres et demi, reposant sur une semelle en tuile *b* et qui occupe le fond de la saignée. Avec de telles dimensions, la tuile *a* peut donner passage à un fort volume d'eau. On recouvre la tuile de pierres dont on égalise la couche supérieure, sur laquelle on place une couche de gazon. Dans les cas où une seule tuile ne suffirait pas pour conduire la quantité d'eau fournie par le terrain, on peut en placer deux à côté l'une de l'autre, ou même un plus grand nombre. Il arrive aussi quelquefois que, comme l'indique la fig. 15, la tuile *a* est placée sur sa face arrondie et porteur sur son côté ouvert un support *b*, sur lequel est superposée de la manière ordinaire une seconde tuile *c*. Mais il se présente dans ce cas la difficulté, de faire tenir la tuile inférieure sur sa partie arrondie, à moins de disposer d'avance le fond de la saignée suivant une courbe correspondante.

Il est évident que les dimensions des conduites doivent être proportionnées suivant l'importance des saignées; ainsi les conduites des saignées principales qui reçoivent l'eau provenant de celles des saignées secondaires doivent avoir des dimensions plus fortes que ces dernières.

L'emploi des semelles sous les conduites formées en tuiles courbes est de la plus grande importance. On comprend en effet qu'en s'abstenant d'en mettre, l'eau coulant à même le sol, qui, le plus souvent est formé d'argile, finit par le détrempier. Dans cet état, les couches de pierres s'affaissent, et les tuiles, en s'enterrant profondément, déterminent une interception dans l'écoulement de l'eau qui, par suite, est obligée de s'infiltrer jusqu'à la surface du sol. En Ayrshire, il y a eu de nombreux engorgements de saignées, suivis de la sortie de l'eau à la surface du sol, uniquement à cause de l'absence de supports.

Dans des sous-sols moins compacts et plus légers, les particules sablonneuses emmenées avec l'eau forment des amas près des courbes et des points de réunion des saignées. Si le sous-sol est tout à fait sablonneux, le fond qui supporte le conduit en pierres ou en tuiles se creuse, s'excave, les matériaux se déplacent et forment des obstructions qui rendent la partie supérieure de la saignée presque inefficace. Cet inconvénient se fait moins sentir lorsque l'on emploie des tuyaux en terre cuite et que l'on se sert de tuiles ordinaires ou de pierres; les matières étrangères s'introduisent beaucoup plus difficilement dans l'intérieur des tuyaux que dans l'intérieur de conduits d'un autre genre.

On reconnaît donc qu'une saignée est sujette à de nombreux accidents qui deviennent graves lorsque l'on n'emploie pas de supports pour protéger le sous-sol.

Une question très-importante dans l'assainissement d'un champ par la méthode du drainage est la détermination de la position de la saignée principale qui reçoit et emmène les eaux des saignées secondaires. Comme les saignées principales ne sont établies que pour faire écouler facilement l'eau provenant des saignées secondaires, elles doivent occuper toutes les parties les plus basses du champ, soit l'extrémité inférieure, soit les bas-côtés ou le milieu du terrain. On doit surtout éviter qu'un drain principal ne soit trop près d'un arbre dont les racines pourraient l'atteindre; la distance minimum est dans ce cas d'au moins 4 mètres 57 centimètres.

Dans le cas où le champ aurait fort peu de pente, on dirige l'eau vers les drains principaux en leur donnant plus de profondeur qu'aux drains secondaires et en les approfondissant autant que le permet le niveau de la décharge.

Lorsque le champ forme un plan incliné qui se développe uniformément d'un

seul côté, une seule saignée principale s'étendant tout le long du côté bas de la pente suffira pour l'écoulement des eaux.

Pour un terrain inégal, chaque creux de quelque étendue, ou tout creux profond, quelque limité qu'il soit, doit être pourvu d'une saignée principale.

Si le champ est de niveau, on ne peut donner de pente aux saignées principales qu'en les approfondissant davantage à leur sortie qu'ailleurs. Mais quand la pente est aussi peu sensible, il faut avoir soin de construire un conduit beaucoup plus spacieux, car le même volume d'eau demande plus de temps pour s'écouler.

Lorsque dans le parcours d'une saignée la pente varie, il est convenable de garnir les parties, où il y a le moins de pente, de conduits plus spacieux ou d'un plus grand nombre de conduits; on peut aussi, pour accélérer la sortie de l'eau, augmenter la pente de la saignée dans les derniers mètres qui touchent à la décharge. Mais du reste, dans un conduit bien construit, une pente peu sensible suffit pour l'écoulement de l'eau.

Dans tous les cas, on doit éviter de se servir d'un fossé placé près d'une haie pour en faire une saignée principale, quand bien même les racines de la haie seraient inclinées en sens inverse du fossé, parce que, au bout de quelque temps, les racines seraient susceptibles de dégrader la saignée que l'on aurait creusée sur l'emplacement du fossé. On doit alors ouvrir le drain principal à 2 mètres 74 centimètres du bord du fossé.

Dans le but d'augmenter la rapidité de l'écoulement de l'eau, M. Stephens conseille, dans les cas où cela serait applicable, de donner aux drains principaux 15 centimètres de profondeur de plus qu'aux saignées secondaires. De cette manière, on a l'avantage d'empêcher les saignées secondaires de s'obstruer aux points où elles se déchargent dans les saignées principales. Un grand nombre de draineurs, parmi lesquels se trouve M. Parkes, rejettent cette pratique.

Si, au contraire, il arrive qu'à cause de la nature du terrain la pente de la saignée principale soit trop rapide, ce qui pourrait nuire pour la sûreté des matériaux qui la composent, on la partagera en plusieurs longueurs présentant chacune une pente convenable et réunies les unes aux autres par un plan incliné. Ces plans inclinés doivent être garnis de conduits bâtis en briques ou en pierres, ou disposés comme les marches d'un escalier. Il est rare que l'on soit obligé de recourir à ces constructions pour les saignées; cependant cela peut arriver dans certains cas.

**DES SAIGNÉES SECONDAIRES.** — Dans un champ composé d'une seule surface plane, soit qu'il soit presque de niveau ou qu'il présente une pente bien marquée, on place toutes les saignées secondaires parallèlement les unes aux autres, en les faisant aboutir toutes à la saignée principale. Quelque part que l'on place ces saignées secondaires, elles doivent s'embrancher presque à angle droit avec les saignées principales, excepté dans les enfoncements de très-peu d'étendue où elles doivent être dirigées parallèlement aux billons.

Une grande divergence d'opinion a de tout temps existé sur la direction que doivent suivre ces saignées relativement à la configuration du sol, de manière à l'assainir le plus efficacement possible.

L'opinion de feu M. Stephens sur ce sujet est que : « des saignées coupant en travers la pente d'un terrain, quels que soient leur nombre et leur profondeur, agissent beaucoup plus efficacement sur un sous-sol tenace ou imperméable que des saignées descendant en ligne droite vers le bas de la pente. Ce résultat aura lieu à plus forte raison et sera plus sensible si le sol est entremêlé de minces couches

« de sable, ce qui arrive neuf fois sur dix. En conséquence, on atteindra le but en « suivant cette méthode avec un plus petit nombre de saignées ; la dépense sera « beaucoup diminuée, et le terrain et le fermier y gagneront tous les deux. »

M. Smith repousse cette opinion, et se sert pour la combattre des mêmes arguments qu'emploie M. Stephens pour la soutenir.

Suivant M. Smith, les saignées ouvertes en travers de la pente « coupent trans- « versalement les couches du sous-sol, et comme ces couches s'étendent longitu- « dinalement dans le même sens que la surface du sol, l'eau qui les traverse immé- « diatement sous le fond d'une saignée arrive presque jusqu'à la superficie du sol « avant de pouvoir gagner la saignée suivante placée inférieurement. Mais comme « l'eau cherche toujours le niveau le plus bas, si l'on coupe les couches du sol à « angle droit par une saignée descendant la pente, et dont le fond traverse chaque « couche souterraine à la même distance de la surface, l'eau coulera dans la « saignée aux points où cette dernière coupe chaque couche souterraine, dessé- « chant ainsi une profondeur uniforme du sol. » (1)

Nous croyons qu'en admettant que des saignées tracées obliquement traversent une veine de sable, en emportant l'eau qui s'y trouve, ce résultat serait également obtenu par des saignées faites dans le sens de l'inclinaison du terrain. En résumé, les saignées obliques n'offrent aucun avantage que ne présentent également les saignées faites directement dans le sens de la pente, tandis que les premières entraînent beaucoup d'inconvénients que n'ont pas les secondes.

**FORME DES CONDUITS.** — Les drains destinés à assainir le sol doivent avoir au fond un espace vide permanent qui facilite la fuite de l'eau en excès d'un terrain supérieur vers les drains collecteurs. Cet espace vide doit être à l'abri de toute obstruction, et par cela même être obtenu par un moyen mécanique; on arrive à ce résultat en disposant au fond de la saignée un conduit en tuile ou en terre cuite qui remplace avec beaucoup d'avantages un conduit construit ou en pierres plates ou de toute autre manière.

Les conduits les plus généralement employés en Angleterre sont ceux en tuiles ou tuyaux de poterie. Les tuyaux en poterie à section circulaire sont préférables à tout autre genre de conduits :

1° En ce qu'ils sont moins coûteux.

2° Parce qu'ils permettent d'obtenir, avec une même quantité de matière donnée, la plus grande section d'écoulement.

3° Ils opposent une moins grande résistance au mouvement de l'eau ; sa vitesse étant plus considérable, leur section peut être réduite, et si les dépôts tendent à s'y former, l'eau les enlève avec plus de facilité.

4° Résistant mieux aux chocs et aux pressions intérieures que les autres, leur épaisseur peut être réduite.

5° Il faut moins de temps pour les poser que les tuiles avec semelles.

6° Ils sont plus légers et moins coûteux à transporter.

7° Ils sont moins sujets à être dérangés lorsqu'on rejette la terre dans les drains.

8° Ils occupent le moins de place au fond des saignées, et permettent de réduire le cube de terre à déblayer.

(1) Les agriculteurs puiseront des notions complètes sur le drainage, dans le Manuel pratique de M. Stephens, traduit par M. D'Omalus.

9° Ils peuvent être posés dans les drains par un ouvrier debout sur la surface du sol, ce qui donne le moyen de réduire beaucoup la largeur des tranchées, au fond desquelles le poseur n'est plus astreint à marcher.

On peut leur donner une stabilité plus grande en les garnissant d'une semelle peu épaisse, comme l'indique la fig. 16, qui reposerait sur le fond du drain. Mais comme il arrive quelquefois que les tuyaux  $\alpha$ , ne sont pas très-réguliers, qu'ils sont légèrement courbés dans le sens de leur longueur, ou que leurs extrémités ne sont pas nettement coupées, il est important de pouvoir les faire tourner sur eux-mêmes afin de les mettre dans la condition la plus avantageuse pour la bonne construction des conduits. La forme indiquée fig. 16 présenterait alors un inconvénient grave que l'on peut éviter en la remplaçant par celle indiquée fig. 17, qui consiste à garnir la conduite  $\alpha$  de quatre nervures régissant sur toute sa longueur, et qui permet de les placer dans diverses positions.

Pour examiner si les joints laissés entre les tuyaux suffisent à l'écoulement de l'eau, supposons les drains espacés de 20 mètres, et les conduits ayant une longueur de 30 centimètres, supposons aussi qu'il tombe en un jour de pluie une hauteur d'eau de 5 millimètres, que toute cette eau doive passer dans les drains, et que le temps qu'elle met à s'écouler soit de 24 heures.

Chaque joint dans cette circonstance aura à livrer passage à un volume d'eau de 0 mètre cube 0,31 qui tombe sur une surface de 20 mètres de long et 30 centimètres de large, ce qui correspond à 0 mètre cube 0013 ou 1 1/3 décimètre cube par heure et par joint. En admettant que le diamètre intérieur des conduits soit de 0 mètre 002, que l'eau ne s'introduise que sur les 3/4 de leur contour, le vide entre deux conduits successifs sera de 0 mètre carré 00011. Il y a donc, pour livrer passage en 1 heure à 1 1/3 litre d'eau, une ouverture de plus de 1 centimètre carré; et il est évident que cette ouverture est plus que suffisante pour cela.

Les conduites ainsi établies peuvent être simplement placées bout à bout; c'est ce qui arrive dans la plupart des terrains argileux et dans les sols fermes et résistants. Dans les terrains où le fond des saignées est susceptible d'être détrempe, on réunit les tuyaux successifs par un court manchon en terre cuite dont l'ouverture intérieure est de 5 à 6 millimètres plus grande que le diamètre extérieur des conduits. Ces précautions ne suffisent pas dans un terrain sans consistance, tel qu'un sable mouvant; on a alors recours à un moyen plus efficace, mais plus dispendieux, qui consiste à envelopper entièrement les tuyaux des conduits dans d'autres tuyaux un peu plus larges, en ayant le soin d'alterner les joints.

Les autres formes de conduites les plus en usage en Angleterre sont celles représentées fig. 18 et suivantes; dans celle-ci, la tuile  $\alpha$  repose sur une semelle en terre cuite  $b$ , qui quelquefois est garnie de rebords. Comme on le voit fig. 19, cette semelle  $b$  a aussi une forme creuse au milieu, en sorte que le vide compris entre la tuile  $\alpha$  et elle se rapproche de la forme elliptique.

Les tuiles ainsi placées au fond des drains, chacune d'elles s'appuyant par moitié sur deux semelles jointives, leurs joints successifs correspondent alors au milieu des supports. Les dimensions de ces conduits sont très-variables. Les tuiles qui servent le plus fréquemment dans les drains de dessèchement ont 47 millimètres de largeur à la base, et 65 millimètres de hauteur; leur épaisseur est de 11 millimètres. Les semelles ont 115 millimètres de largeur sur une épaisseur de 16 centimètres, et une longueur qui est communément de 30 à 31 centimètres, ainsi que les tuiles.

D'autres formes de conduits dont l'usage est moins répandu, sont celles indiquées fig. 20 et 21, la première *b*, affecte la forme d'un fer à cheval, et la seconde *a*, une section elliptique.

Dans les localités où les mélèzes sont abondants et les poteries chères, M. Scot de Craignuie a proposé de remplacer les tuiles par des tuyaux en mélèze. Ces tuyaux *a* sont établis ainsi que le représente la fig. 22; tout compté, ces conduits coûteront le double des tuiles avec supports, mais aussi ils se conserveront longtemps, et à l'état intact à la position dans laquelle ils sont placés dans la saignée.

Dans les sols légers où la tourbe est abondante, on se sert de conduits en tourbe comprimés dans des moules à tuiles ordinaires et ensuite séchés. La fig. 23 est une section de ce genre de tubes auxquels, en raison de la matière dont ils sont composés, on donne une forme plus massive qu'on ne le fait d'habitude pour les conduites en poterie. La tourbe ainsi séchée perd son affinité pour l'eau, et peut y rester plongée indéfiniment sans changer d'état. Pour s'en convaincre, lorsque M. Smith était à Deanston, il mit de la tourbe sèche dans une chaudière remplie d'eau, et l'y laissa pendant six mois. Après cette longue épreuve, la tourbe retirée de l'eau présentait une forme aussi ferme que quand elle y avait été placée. On peut donc affirmer qu'on n'a pas à craindre que les conduits en tourbe, quand elle a été bien desséchée, ne s'affaissent dans les drains.

On voit sur la fig. 23 que ces conduits sont fabriqués en deux parties, *a* et *b*; en en prenant une seule que l'on placerait sur une planche étroite, au fond d'une saignée, on formerait ainsi un bon conduit pour un terrain marécageux.

Les conduits en tuile sont sujets à des obstructions, et le curage des conduits obstrués est toujours un travail difficile et dispendieux. Les matières qui sont susceptibles de boucher les drains sont le sable, les matières ferrugineuses, les matières calcaires et les racines des plantes. Lorsque les drains sont remplis d'argile ou de terre forte, l'eau emmenant difficilement ces matières, produit peu de dépôts qui arrivent au contraire fréquemment lorsque ce rempli est effectué avec des blocailles; on évite ou diminue ces chances d'obstruction en enveloppant ces tuyaux de manchons ou de tuyaux enveloppés, mais ce remède devient coûteux. On emploie aussi pour cet effet de la paille longue pour recouvrir les tuyaux; cela est d'un bon effet, parce qu'avant que la paille ne soit pourrie, le terrain est asséché, raffermi, et les chances d'obstruction sont alors considérablement diminuées.

Dans les contrées où le sol est calcaire ou crayeux, les eaux tiennent souvent en dissolution du carbonate de chaux, qui passe nécessairement avec elle dans les drains. Cette substance n'étant dissoute qu'à la faveur d'un excès d'acide carbonique, et celui-ci se dégageant lorsque les eaux arrivent à l'air libre dans les conduits, elle se dépose en incrustations qui durcissent promptement et finissent par fermer complètement le passage à l'eau.

Un phénomène analogue se produit quand les eaux sont ferrugineuses. Le protoxyde de fer, tenu en dissolution dans l'eau, se transforme au contact de l'air en peroxyde insoluble, et se dépose ensuite en flocons très-légers qui peuvent obstruer les drains, surtout lorsque la matière minérale est mélangée avec des matières terreuses.

Dans ces deux cas, les drains remplis en blocailles s'obstrueront encore plus facilement que les conduits en poterie, car l'eau forcée de circuler dans les vides

que les pierres laissent entre elles se divise considérablement et présente alors à l'action de l'air un plus grand nombre de points; en outre, la vitesse de l'eau dans ces drains étant toujours très-faible, il n'y a pas à espérer que des dépôts de ce genre puissent être entraînés par le liquide jusqu'à l'embouchure du drain.

Or la présence de l'air jouant un grand rôle dans la précipitation des dépôts, on peut efficacement les prévenir en diminuant le diamètre des tuyaux, afin que pendant la plus grande partie du temps de l'écoulement ils soient complètement remplis d'eau et ne contiennent que peu d'air ou d'espace vide. Ce système a réussi à M. Parkes, dans la propriété de sir Robert Peel, à Drayton-Manor; on y a fait usage de tuyaux circulaires de 25 millimètres de diamètre, qui jusqu'à ce jour n'ont pas cessé de fonctionner, et assèchent une terre où l'abondance des matières ferrugineuses avait toujours rendu vaines toutes les tentatives de drainage faites au moyen d'autres conduits.

Entre autres racines qui obstruent les conduits des drains, celles du frêne, du peuplier, du saule, du châtaignier s'y développent en une masse fibreuse et les bouchent hermétiquement. Les drains profonds sont plus que tous les autres à l'abri de ce genre d'obstruction, mais ils n'en sont pas tout à fait exempts. Toutes les fois qu'un des arbres ci-dessus nommé est à proximité d'une conduite de drainage, on doit garnir celle-ci sur une longueur suffisante de tuyaux enveloppés.

Les drains collecteurs sont généralement munis, de distance en distance, de petites cheminées ou puisards *a*, construits en briques (fig. 24), qui permettent de constater en tout temps que les conduits fonctionnent bien sur toute la longueur. Le tuyau *b*, qui amène l'eau, doit être à un niveau plus élevé que le tuyau de décharge *c*, afin que le courant soit bien visible dans chaque partie du conduit. L'emploi des puisards permet aussi d'effectuer des chasses dans les parties basses des drains et de les curer. Il suffit à cet effet de pratiquer au-dessous des parois opposées, près du tuyau de décharge, deux rainures verticales correspondantes, destinées à recevoir une petite vantelle en bois. Lorsque celle-ci est mise en place, elle retient les eaux qui arrivent au puisard; quand elle est ensuite soulevée, les eaux s'écoulent avec violence et entraînent les dépôts, s'il en existe. Comme le fait remarquer M. Parkes, dans un terrain plat, il serait même possible de faire, au moyen d'un système de puisards convenablement disposés, des irrigations souterraines.

L'indication suivante donne les quelques procédés brevetés en France pour le dessèchement des terrains humides.

M. Heathcoat, de Tiverton, s'est fait breveter le 14 mai 1834, pour des moyens et procédés propres à dessécher et cultiver simultanément les terrains marécageux, à l'aide d'un mécanisme et d'un appareil mis en mouvement par une machine à vapeur, ou par toute autre puissance motrice. Ce moteur est employé pour donner des mouvements progressifs ou rétrogrades au train principal, aux charrues et autres instruments aratoires dans tous les sens entre les drains principaux et auxiliaires, c'est-à-dire à angle droit ou à tout autre angle convenable, d'accord avec la ligne de progression du train principal.

Nous renvoyons, pour plus de détails sur ce brevet, au 71<sup>e</sup> vol. des brevets expirés, où il est inséré.

M. Galy-Cazalat, breveté le 15 avril 1839 pour des moyens d'assainissement des ports et des marais, emploie un appareil se composant d'un canal ou tuyau communiquant d'une part, par une ou plusieurs branches, au réservoir qu'on veut

vider, et aboutissant d'autre part à un bassin dans lequel est une roue à aubes mue par une machine à vapeur. Les aubes, en tournant, poussent devant elles toute l'eau du bassin, qui ne peut se remplir que par l'eau du canal dans lequel il s'établit un courant du réservoir à vider et les aubes qui le vident.

Cette manière de produire un courant est applicable à l'assainissement des ports et au dessèchement des marais.

Madame Garnier propose, pour l'assainissement des terrains humides ainsi que pour les irrigations, un appareil dit irrigateur-abréviateur, archée atmosphérique interne, breveté du 14 février 1846.

La fig. 25 fait voir que cet appareil se compose d'un conduit souterrain *a*, dont un bout est armé d'un tube à air *b*, et l'autre extrémité ou la décharge *c* s'ouvre à l'air. L'humidité en excès contenue dans les terres est amenée dans ce tube *a* par plusieurs conduits *d* percés de trous et qui communiquent avec ce dernier. Par une disposition inverse, on peut faire servir cet appareil aux irrigations.

Quant au procédé de M. Salucci, breveté du 11 mai 1846, il consiste simplement en un dessèchement des terres humides et marécageuses à l'aide de pompes mues par des moteurs quelconques.

M. Haiiy, dans son brevet du 25 janvier 1848, indique, comme un moyen de dessèchement, l'emploi de puits perdus ou de tranchées qui, comme le fait voir la fig. 26, auraient une assez grande profondeur; ces puits *a*, placés à environ 1 kilomètre de distance, recevraient l'excès que le terrain abandonnerait, pour être ensuite vidés à l'aide de pompes. Le dessèchement de ce terrain se ferait sentir ainsi, suivant la partie supérieure de la courbe indiquée sur cette figure.

Après cet exposé des divers procédés de drainage le plus généralement en usage dans divers pays, il nous reste à examiner les diverses machines et instruments propres à exécuter ces tranchées ou saignées, ainsi que celles avec lesquelles on fabrique les tuyaux de poterie dont ces dernières sont garnies; ce sera l'objet d'un article spécial.

## ARRÊT DE LA COUR DE CASSATION.

*Bulletin du 28 avril 1851.*

### INSTRUMENTS DE MUSIQUE. — FABRICATION. — BREVET D'INVENTION.

Lorsqu'une cour d'appel a reconnu qu'un particulier *a*, par application des moyens connus, obtenu des résultats jusqu'alors inconnus, quoique tentés à plusieurs reprises, elle ne peut pas se refuser à déclarer qu'il y a matière à brevet, sans violer l'article 2 de la loi du 8 juillet 1844, portant qu'on doit considérer comme inventions ou découvertes nouvelles l'application nouvelle de moyens connus pour l'obtention d'un résultat ou d'un produit industriel.

Ainsi l'auteur d'un mode particulier d'organisation applicable dans la fabrication des instruments de musique, à la suppression des angles et à l'agrandissement des rayons de courbes (résultats jusqu'alors inconnus), a un droit privatif à cette invention.

Admission en ce sens du pourvoi du sieur Sax au rapport de M. le conseiller Giandaz et sur les conclusions conformes de M. l'avocat général Rouland; plaidant Me Paul Fabre.

## ÉTUDES BIOGRAPHIQUES

SUR L'EXPLOITATION ET LES PRODUITS

## DES ARDOISIÈRES DE CHATTEMOUÉ EN JAVRON (MAYENNE).

La fabrication de l'ardoise de couverture a été depuis longtemps en France l'objet d'études, mais d'études insuffisantes de la part des hommes qui se sont livrés à ce genre d'industrie.

Les géologues eux-mêmes sont restés en arrière, et les coupes géologiques des gisements schisteux des différents points du territoire font défaut. Il n'a pas non plus été établi de différence entre les différentes qualités des schistes, entre leur durée, leur homogénéité, etc., etc.; aussi voyons-nous encore aujourd'hui le commerce trompé par l'inexpérience, dans l'emploi de telle ou telle provenance schisteuse. Les richesses que possède la France, en schiste d'une qualité supérieure à tout autre, n'ont été trouvées que par des laboureurs que le hasard de cette découverte fit fabricants ou ouvriers fendeurs d'ardoises.

Longtemps chacun fouilla son champ pour en extraire, tant bien que mal, tout ce qu'il pouvait lui arracher sans frais; on fabriqua et on vendit, sans aucune connaissance des règles commerciales ni de prix de revient, jusqu'à ce qu'arrivé à une certaine profondeur, l'eau sans laquelle on comptait souvent, vint un beau matin remplir le trou que l'on abandonnait alors faute de moyens.

Dans bien des cas, les éboulements devançaient l'eau et produisaient le même résultat. Il s'ensuivait que le schiste n'était jamais exploité que dans ses couches supérieures, et que la partie la meilleure et la plus homogène restait intacte.

C'est ainsi que dans un coin perdu de la Mayenne, sur la commune de Javron, on trouve encore aujourd'hui une infinité de petits creux remplis d'eau, qui ne sont que des carrières abandonnées. Cet état de choses durait depuis plus de deux cents ans; pour peu qu'on eût continué, on aurait couvert de gravois d'ardoises une bonne partie des terres labourables du pays, après en avoir creusé une autre partie.

Des hommes intelligents, après une sérieuse étude, reconnurent enfin que ces contrées pouvaient seules fournir une ardoise, dont la durée ne pouvait pas être mise en doute. Depuis quelques années la société Forton-Duponceau et C<sup>ie</sup> a acquis une immense quantité de terrain, sur lequel autant de vieilles carrières avaient été successivement ouvertes et abandonnées; elle a dépensé plus de 1,500,000 francs à faire un découvert d'un hectare, qui constitue aujourd'hui une carrière profonde, dans laquelle on a trouvé le cœur du schiste dans toute sa pureté. On ne tarda pas à apercevoir que la grandeur des morceaux qu'on en extrayait pouvait donner lieu à d'autres applications. Le dallage, la marbrerie simple et à bon marché, les monuments funéraires, furent les premiers articles que la carrière de Chattemoué fournit au commerce.

Après un succès complet, il restait un article dont l'abordage paraissait fort difficile, à cause de la concurrence anglaise, concurrence qu'on peut plutôt appeler un monopole. La société s'adjoignit des hommes spéciaux, qu'elle chargea d'élaborer des machines propres à faire un travail d'autant plus difficile qu'il devait être bien fait.

Les recherches faites à ce sujet ont été couronnées d'un plein succès, et il y a aujourd'hui à Chattemoué un atelier mécanique complet, d'où sortent des tables

de billard qui laissent derrière elles tout ce que l'Angleterre avait fourni de plus beau, et à 40 0/0 au moins au-dessous du tarif anglais. Une de ces tables figure avec le plus grand honneur à l'exposition universelle de Londres.

Un voyage d'étude fort long, que la société Forton-Duponceau et C<sup>ie</sup> fit faire en Angleterre par le directeur des travaux de son exploitation, M. Smyers, qui avec M. Nicol, dont les connaissances administratives ont puissamment contribué à l'organisation de leur industrie au point de vue de la bonne administration, ont mis enfin la France au niveau de sa voisine d'outre-mer pour l'industrie ardoisière. Dans ce voyage, il fut constaté que sous le rapport de la bonne exécution du travail, ainsi que celui du goût, on ne pouvait rien apprendre en Angleterre.

L'outillage de Chattemoue est aujourd'hui complet; la machine à rabôter y a été intelligemment appliquée aux différents travaux, et au lieu du simple crochet à fonte, on y emploie pour le rabottage un ciseau dont la largeur varie de 6 à 8 cent. et dont des essais multipliés sur l'ardoise, et une longue étude, ont fini par rendre l'application possible. Ce ciseau doit prochainement être élargi jusqu'à 20 cent., avec une machine plus forte, ce qui permettra d'augmenter encore la vitesse dans le travail.

La manière dont on scie les différents morceaux d'ardoise est remarquable et particulière. Qu'on se figure une plate-forme mobile, au centre de laquelle est une scie circulaire dont le mouvement rotatif sur son axe est réglé d'après la dureté de la matière. La scie est fixe, et le chariot en s'avancant lui présente la pierre à scier, réglé qu'il est lui-même en vitesse, pour ne pas faire mordre à la scie plus qu'elle ne pourrait.

Une scie de 30 cent. de diamètre coupe 4 mètres courant par heure, sur une épaisseur ne dépassant pas 10 cent. On voit par ce qui précède que, pendant qu'une de ces scies fonctionne, l'ouvrier n'a rien à faire, et peut en apprêter une autre.

Une autre machine fort simple et ingénieuse frappe l'attention; elle est destinée au sciage des tables rondes et est mue à bras. Un homme fait avec cet outil dix fois le travail qu'il obtenait par les anciens moyens. On aurait pu prendre un moteur plus fort et plus régulier, mais, l'homme à qui était échue cette tâche est un pauvre père de famille aveuglé par l'explosion d'une mine; disons en passant que le directeur des travaux a fait cette machine tout exprès pour pouvoir l'occuper constamment. Il produit sans le voir un travail très-beau et très-productif.

A côté de l'aveugle, on voit tourner une immense plaque circulaire en fonte, lapidaire de 2<sup>m</sup> 50 de diamètre, sur lequel viennent se polir tous les morceaux dont la grandeur ne dépasse pas son rayon. Ce polissage ou dressage se fait au moyen de sable et d'eau. Cette machine, dont l'avantage est inappréciable, est appelée à donner une grande extension à l'industrie ardoisière par la vitesse et la précision de son travail.

Toutes ces choses ont été établies depuis dix-huit mois; mais la société de Chattemoue n'a rien négligé, dépenses de toutes sortes, pour études, voyages, etc.; rien en un mot ne fut épargné. Tant de frais ne vont pas être faits en vain; aussi apprenons-nous avec plaisir que les billards de Chattemoue viennent de faire leur première apparition sur la place de Paris, et avec un plein succès. Ce qu'il y a de remarquable, c'est que tous les outils dont nous avons parlé, quoique ayant été improvisés et établis pour des essais servant d'étude pour arriver à un résultat inconnu jusqu'alors, sont devenus immédiatement définitifs par leur réussite complète.

Les ouvriers laissent mensuellement un centième de leur salaire, qui constitue une caisse de secours. Les blessés et les malades reçoivent 1 franc par jour, avec les médicaments et le médecin, jusqu'à guérison. L'administration possède une pharmacie. La caisse des malades et blessés est riche, ce qui prouve la rareté des accidents et l'ordre qui règne dans l'établissement.

On voit à Chattemoué deux immenses roues hydrauliques, qui font mouvoir les pompes d'épuisement et les machines pour l'extraction.

La vapeur ne tardera pas à s'introduire comme force motrice dans cet immense centre d'industrie, et supprimera les quinze chevaux qui y sont encore employés aux divers services pour lesquels on n'a pu mettre, à cause de l'emplacement, les moteurs hydrauliques à profit.

Chattemoué fournit tous les ans au commerce des départements qui l'environnent de douze à quinze millions d'ardoises de couverture de divers échantillons, en dehors des autres produits qu'on y fabrique.

Malheureusement les canaux lui manquent, et la cherté du transport rend souvent difficiles les fournitures lointaines.

Cependant Paris vient, par une autorisation spéciale de M. le préfet de la Seine, de voir placer un trottoir en schiste ardoisier de Chattemoué, boulevard des Italiens. Le prix de cette matière rendue à Paris reste dans une moyenne heureuse, entre le granit dont on use modérément à cause de son prix élevé, et l'asphalte auquel beaucoup de personnes préfèrent la pierre de quelque nature qu'elle soit.

Le temps améliorera les conditions peu avantageuses; les chemins de fer viendront petit à petit sillonner les environs de Chattemoué et lui donneront les moyens d'apporter par toute la France quelques-uns de ses beaux produits. Qu'en attendant, il nous soit permis de féliciter les chefs de cette industrie d'avoir, par un produit entièrement nouveau comme fabrication française, expulsé les tables de billard anglaises de notre littoral.

## BREVET D'INVENTION.

DÉCHÉANCE. — COMPÉTENCE. — APPEL. — AUTORITÉ DE CHOSE JUGÉE.

7 juin 1851.

1. La déchéance prononcée par l'art. 32, n° 1<sup>er</sup>, de la loi du 5 juillet 1844, pour retard à acquitter l'annuité due à raison d'un brevet d'invention est une déchéance absolue. L'autorité judiciaire a seule compétence pour la déclarer, lors même qu'antérieurement à la plainte du breveté, l'administration aurait consenti à recevoir l'annuité arriérée.

2. Mais une telle déchéance ne saurait rétroagir, ni faire obstacle à la répression des contrefaçons antérieures à l'échéance de la taxe, époque à partir de laquelle seulement le breveté a perdu tous ses droits.

3. Le prévenu de contrefaçon qui, après avoir excipé de la déchéance d'un brevet, a seulement été admis à faire preuve de faits tendant à établir la nullité de ce brevet, ne saurait, à défaut d'appel, être admis à reproduire l'exception de déchéance écartée

par le jugement. En vain, prétendrait-il qu'elle constitue une défense à l'appel interjeté par la partie civile du chef du même jugement qui préjugeait l'admission de l'exception de nullité.

Le tribunal d'appel ne pourrait, sans violer l'autorité de la chose jugée, statuer sur cette exception rendue en sa faveur par les premiers juges, et dont il n'a pas été relevé appel.

Cassation sur les deux dernières questions d'un arrêt de la Cour d'appel d'Amiens du 28 décembre 1850, affaire Jérôme, contre Gimel et Debry; M. Rocher, conseiller rapporteur; M. Plougoum, avocat général, conclusions conformes sur les deuxième et troisième moyens, sur le premier; plaidants M<sup>e</sup> Henri Hardouin pour Jérôme, défendeur, et M<sup>e</sup> Moutard-Martin pour les intervenants.

## NOUVELLES INDUSTRIELLES.

**BROCHES DE FILATURE.** — L'article sur les broches à débrayage, que contient le n° 6 de notre Revue, a été rédigé exclusivement au point de vue de la spécialité à laquelle se sont livrés récemment quelques mécaniciens, mais non pour leur attribuer un droit de priorité comme principe, soit pour l'emploi de broches mues par engrenages ou par friction, soit pour leur débrayage.

Comme cette question présente une certaine actualité et qu'elle paraît intéresser plusieurs filateurs, nous croyons devoir revenir sur le même sujet. L'idée de substituer aux cordes, pour la commande des broches de filature, des roues à engrenage ou des roues à friction, remonte à une époque déjà éloignée. En Angleterre, cette substitution a été tentée, puis abandonnée : 1° à cause du bruit insupportable des engrenages et de ses conséquences fâcheuses sur la santé des ouvriers, par l'espèce de *tétanos* que ce bruit incessant leur communiquait; 2° la friction absorbait une grande partie de la force motrice. Un métier circulaire continu à friction fonctionnait, en 1840, chez MM. Scharp brothers, Atlas-Works, à Manchester.

A l'exposition nationale de 1834 figurait un banc à broches mues par engrenages, de MM. André Kœchlin et C<sup>o</sup>; le jury constate ce fait dans son rapport au sujet de l'exposition de 1839, et énonce dans les termes suivants les essais faits à cet égard par plusieurs fabricants français : « Le banc à broches présente des dispositions « nouvelles qui feront époque dans l'art de la filature; ces dispositions consistent « en ce que les cordes sont remplacées, avec un plein succès, par des engrenages « hélicoïdes.... Déjà, en 1834, M. André Kœchlin avait présenté à l'exposition un « banc à broches à engrenages; mais ce premier essai et d'autres analogues, tentés « par des mécaniciens pour s'affranchir des cordes, pouvaient à peine donner « quelques espérances; il restait à vaincre de nombreuses difficultés dont on a « triomphé d'une manière plus ou moins heureuse dans plusieurs ateliers de « l'Alsace. Il est permis de dire aujourd'hui que l'expérience a sanctionné cette « importante réforme.... »

Parmi les divers brevetés qui ont traité aussi la question, soit des débrayages des broches, soit de leur commande par engrenages; nous citerons notamment :

1° M. Mosès Poole, de Londres, qui a obtenu un brevet d'importation de dix ans en France, le 12 mars 1839, sous le titre de : Perfectionnements ajoutés aux métiers à filer et doubler le coton, le lin, la laine, la soie et autres matières; la description et les dessins annexés audit brevet donnent divers systèmes de débrayage des broches pour permettre de sortir la broche et d'enlever la bobine, par la dépression à ressort de la crapaudine.

2° M. Caron, mécanicien à Paris, qui a obtenu, le 4 mars 1842, un brevet de cinq ans sous le titre de : Détente ou débrayage de broches, marchant par engrenages et applicable comme perfectionnement aux métiers continus à filer, à retordre et à couvrir les cotons, laines, chauvres, lins, etc.; les documents joints à ce brevet comprennent à la fois la commande des broches par engrenages et leur débrayage à l'aide d'une détente à ressort.

3° M. Charreton, de Vienne (Isère), qui a obtenu un brevet de cinq ans, à la date du 16 avril 1844, pour un métier de filature en gros de la laine, dans lequel il indique l'emploi de broches à roues hélicoïdes et leur application à la filature en gros, et enfin de toute espèce de matières filamenteuses.

Ces faits officiels constatent suffisamment que le principe de débrayage des broches et de leur commande par engrenages ou par friction est acquise au domaine public, et qu'on ne peut valablement breveter aujourd'hui que certaines dispositions plus ou moins ingénieuses facilitant cette application.

Nous avons vu plus haut l'inconvénient désastreux inhérent à l'emploi des engrenages métalliques, cette circonstance nous amène à parler ici d'un produit remarquable créé par un mécanicien capable et intelligent, M. Caron, auquel l'industrie doit déjà plusieurs inventions utiles.

M. Caron, qui s'était déjà beaucoup occupé de rendre l'emploi des engrenages applicable à diverses industries, ainsi qu'à la filature, a pris un brevet de quinze ans, le 22 avril 1847, pour la confection d'engrenages en peaux non tannées, du genre de celles connues dans le commerce sous le nom de peaux de Buénos-Ayres.

Son procédé consiste à passer ces peaux à la chaux pour leur donner une grande dureté; il reste alors à adoucir et polir leur surface rugueuse. A cet effet, il mouille la peau pour l'assouplir; il la met en presse et l'y laisse sécher jusqu'à ce qu'elle ait repris sa dureté primitive; dans cet état les surfaces de la peau peuvent être rabotées comme le bois et avec les mêmes outils; mais, dans un grand nombre de cas, on peut se contenter de limer ou de râper les surfaces, afin d'enlever seulement les aspérités les plus saillantes sans diminuer l'épaisseur de la peau.

On superpose ensuite plusieurs peaux ainsi préparées pour obtenir l'épaisseur nécessaire, et on détermine leur adhérence en enduisant leurs surfaces de bonne colle; on les met enfin sous presse et on les y laisse sécher complètement. Ces planches de peau présentent une très-grande ténacité, analogue à celle du bois et du métal; elles se retaillent, se rabotent et se travaillent de la même manière. C'est dans ces planches que l'on découpe des rondelles du diamètre convenable aux engrenages droits ou coniques de toutes dimensions, et pour empêcher leur déformation on les emploie serrées entre des disques métalliques.

Nous avons vu des roues de ce système accouplées avec des roues métalliques et marcher avec une douceur extrême, sans qu'on soit obligé de les graisser, à des vitesses considérables et résistant parfaitement à l'usure. Leur application s'est faite avec le plus grand succès dans les hydro-extracteurs, dans les machines à lustrer, dans les machines à chocolat, appareils qui exigent une certaine force et de grandes vitesses; plus répandues dans la filature, ces roues seront appréciées par leur utilité incontestable, et généraliseront l'emploi des broches à engrenages.

Presque à la même époque, le 12 mars 1847, M. Sircoulon, mécanicien à Audincourt, prit un brevet de 15 ans, pour un mécanisme supprimant les cordes de broches dans les métiers à filer; lequel mécanisme comporte l'emploi d'engrenages et d'un débrayage à ressort.

CHEMIN DE FER. — Un fait fort curieux, et rare dans les annales des chemins de fer, est arrivé le 14 mai dernier, sur la ligne du chemin de fer du Nord.

Le train n° 26, venant de Saint-Quentin, se trouvait au poteau n° 23, entre Pontoise et Herblay, quand la barre d'attelage qui relie la machine au tender s'est rompue, la machine s'est alors détachée de son train et est partie seule; le régulateur était ouvert, le mécanicien avait été rejeté par le choc sur le tender. Elle a parcouru ainsi 7 kilomètres avec une vitesse effrayante. (Les agents qui se trouvaient sur la voie prétendent qu'elle marchait avec une vitesse de 3 kilomètres par minute.) Après ce parcours la roue d'avant de gauche a quitté le rail, et la machine est tombée, d'un remblai de 3 mètres de hauteur, toute debout et légè-

rement inclinée vers la gauche dans le sens de la marche. Elle a profondément sillonné la terre, le cendrier s'est détaché et le sable a étouffé le feu. Aucune pièce mécanique ne s'est brisée.

Il n'est arrivé aucun accident aux voyageurs, et le train, qui était suivi par un autre à peu de distance, a été ramené par la machine de ce dernier à Paris.

On a pu observer que la machine a d'abord monté 5 kilomètres d'une forte rampe, et qu'elle n'a déraillé qu'au commencement d'une pente suivante.

La machine est une de celles dites Clapeyron, et modifiée, c'est-à-dire que la roue d'arrière a été rapportée derrière la boîte à feu. Le poids de ces machines est ainsi réparti, en la supposant pleine d'eau et de coke :

|                |        |                  |
|----------------|--------|------------------|
| Roues d'avant, | 7,740  | } 23,400 kilogs. |
| « motrices,    | 11,360 |                  |
| « d'arrière,   | 4,300  |                  |

On l'a facilement relevée en établissant dans le fossé un chemin de fer pour la remettre sur la voie principale. Toutefois, lors du déraillement, la machine a cassé un des coussinets qui maintiennent les rails.

#### PROCÉDÉ D'AQUA-TINTE EN RELIEF,

Par M. HIMELY, à Paris, breveté du 5 novembre 1844.

Cette invention consiste dans le procédé nouveau d'obtenir en relief, à l'instar de la typographie, l'aqua-tinte, employée jusqu'à ce jour en creux.

Par le procédé ordinaire d'aqua-tinte, on arrive aux tons les plus foncés en recouvrant successivement d'un vernis les parties faibles et en abandonnant à l'action corrosive de l'eau forte les parties les plus noires ; ce procédé peut être désigné sous le nom d'aqua-tinte en creux.

Le nouveau procédé, dit en relief, est complètement l'inverse du précédent ; la préparation toutefois est la même. Ainsi on répand sur la planche de cuivre ou d'acier de la résine dissoute dans de l'esprit-de-vin, ou de la résine en poussière chauffée pour former le grain, puis on recouvre de vernis les parties qui doivent être les plus foncées, de manière qu'elles ne reçoivent aucune atteinte de l'eau forte, et on laisse attaquer successivement les demi-tons, que l'on recouvre ensuite en abandonnant les tons clairs à l'action corrosive de l'eau forte.

Par ce nouveau procédé d'aqua-tinte applicable aux arts et à l'industrie, on peut, à l'instar de l'impression typographique, imprimer sur toute espèce de presse, soit en noir seulement, ou en noir à deux planches, ou en couleurs au moyen d'une ou plusieurs planches, ou encore en or et en argent ou autres métaux.

On peut même décalquer toute espèce de dessins et gravures, soit en taille douce, à l'eau forte, sur bois, sur pierres lithographiques, ainsi que tous les dessins faits sur papier de transport et les vieilles gravures, afin de rendre les gravures plus rapides.

L'inventeur se réserve le privilège du principe de l'invention et des applications dont elle est susceptible.

## PATENTES ANGLAISES

NOMENCLATURE DES PATENTES SCELLÉES DEPUIS LE 1<sup>er</sup> JANVIER  
JUSQU'AU 31 MARS 1851.

| INVENTEURS.                    | TITRES DES BREVETS.   | DATES.   |
|--------------------------------|---|----------|
| TATHAM et CHEETAM.             | Machines à vapeur générateurs et indicateurs de pression.   | janvier. |
| HORTON.                        | Fourneaux à gaz.  | id.      |
| CORRY.                         | Tissage d'articles façonnés.  | id.      |
| COOK.                          | Tubes métalliques.  | 3 —      |
| PERCY et WIGGIN.               | Alliages métalliques.   | 4 —      |
| LAWES.                         | Génération et application de la vapeur.   | id.      |
| BARCOURT BROWN.                | Pains à cacheter.   | 7 —      |
| GRISSELL et REDWOOD.           | Recouvrement de métaux avec d'autres métaux.  | 14 —     |
| ARCHER.                        | Fabrication du tabac.   | id.      |
| HALL.                          | Amidon et gommés.   | id.      |
| MELVILLE.                      | Fabrication et impression de tapis et autres articles.  | id.      |
| ALLAN.                         | Pavage et dallage des routes, rues et autres surfaces analogues.  | id.      |
| ANSTEY.                        | Combustion de la fumée et règlement du tirage dans les cheminées.   | id.      |
| ROBINSON.                      | Machines à séparer les grains de leurs tiges.   | id.      |
| CLARKSON et PICKSTONE.         | Machines à filer, doubler et tisser le coton et autres substances textiles.   | id.      |
| LIVINGSTONE.                   | Fabrication d'un combustible.   | id.      |
| BARLOW.                        | Perfectionnements dans les propulseurs.   | id.      |
| BARLOW.                        | Fabrication de coussinets de chemins de fer.  | 14 —     |
| BUCHHOLZ.                      | Machines à imprimer, à plier et à couper.   | 16 —     |
| COGAN.                         | Application du verre simple ou orné, ou combiné avec d'autres substances à de nouveaux et usuels articles de construction ou de fabrique. | id.      |
| COWPER.                        | Appareils propres à la fabrication et au service des eaux gazeuses.   | id.      |
| WATSON.                        | Perfectionnements dans la voilure, le gréement et l'équipement des navires.   | id.      |
| LANCASTER.                     | Fabrication d'armes à feu, canons et projectiles.   | id.      |
| TAURINES.                      | Moyens de mesurer et régler le travail des machines.  | id.      |
| BYCROFT.                       | Vêtements pour garantir du froid et de l'humidité les voyageurs.  | 18 —     |
| NORMARD.                       | Appareil à faire la cuisine.  | id.      |
| MUNTY.                         | Fourneaux propres aux mélanges des métaux composés.   | id.      |
| LIENARD.                       | Purification et filtration des huiles et autres liquides.   | id.      |
| REES.                          | Préparation d'un combustible.   | id.      |
| PAGE.                          | Ameublement.  | 24 —     |
| ELLIOT.                        | Fabrication de l'alcali.  | id.      |
| BURGESS.                       | Machine à couper les navets et autres substances.   | id.      |
| SIEVIER.                       | Tissage et impression ou teinture de produits textiles.   | 24 —     |
| MEAD.                          | Compteur pour le gaz, l'eau et autres liquides.   | id.      |
| RAMSON S: JOHN.                | Fabrication du savon.   | id.      |
| CLIFT.                         | Fabrication de soude, potasse et verre.   | id.      |
| LORADOUX.                      | Appareils à élever l'eau et autres liquides.  | id.      |
| SAMUELSON.                     | Machine à couper les navets, carottes et autres légumes.  | 25 —     |
| BUNNETT.                       | Voitures publiques.   | id.      |
| CROSSLEY.                      | Fabrication de tapis, couvertures et autres articles.   | 28 —     |
| MORAND.                        | Étendage de tissus.   | 30 —     |
| WOODCROFT.                     | Perfectionnements dans les propulseurs.   | id.      |
| MURDOCH.                       | Conservation des substances animales et végétales.  | id.      |
| GOTTHELF KURD<br>et DE VENDLE. | Appareils de sondage.   | id.      |
| NEWTON.                        | Fabrication des tissus.   | id.      |
| JOHNSON.                       | Procédés pour recuire le fer et autres métaux.  | 31 —     |
| NEPOMICENO ADORNO.             | Construction et assemblage de globes et mappemondes.  | id.      |
| MARSDEN.                       | Chaussures.   | id.      |

|                                 |   |                          |            |
|---------------------------------|---|--------------------------|------------|
| BRADSHAW.                       | Porte-manteaux.   |                          | <i>id.</i> |
| GAGE.                           | Composés chimiques pour bandages en tissus, et autres articles de chirurgie.  |                          | <i>id.</i> |
| DAVIES.                         | Fabrication de roues de voitures et accessoires.  |                          | <i>id.</i> |
| STIRLING.                       | Fabrication des tôles recouvrement et soudure des métaux.   |                          | <i>id.</i> |
| ALLEN.                          | Fabrication de boutons.   | 4 <sup>er</sup> février. |            |
| AMERS.                          | Fabrication de lacets.  |                          | <i>id.</i> |
| NEWTON.                         | Communications électriques.   | 3                        | —          |
| ALLIOT.                         | Machines à blanchir, teindre, sécher, en usage dans la fabrication du sucre, savon, métal et couleurs.                              |                          | <i>id.</i> |
| SHAW.                           | Nettoyage, teinture et séchage de la laine et autres matières fibreuses ou textiles, etc.   | 5                        | —          |
| PERKINS.                        | Axes et boîtes de rail-ways.  |                          | <i>id.</i> |
| DE BERGUE.                      | Construction d'une voie permanente de chemins de fer.   | 7                        | —          |
| ROBINSON.                       | Machine à coudre.   |                          | <i>id.</i> |
| ONIONS.                         | Perfectionnements dans la construction de certains organes de machines de filature.   |                          | <i>id.</i> |
| ONIONS.                         | Fabrication de l'acier.   |                          | <i>id.</i> |
| DUMONT.                         | Télégraphie électrique.   |                          | <i>id.</i> |
| NEWTON.                         | Appareil à traire les animaux.  | 10                       | —          |
| FAIRBAIRN et HETHE-<br>RINGTON. | Moulage et fonte de tuyaux, grilles, barrières, instruments agricoles, etc.   |                          | <i>id.</i> |
| NORRIS.                         | Construction d'une voie permanente pour chemins de fer, ponts, écluses, etc.  |                          | <i>id.</i> |
| STEPHENS.                       | Machine à battre les grains.  |                          | <i>id.</i> |
| HAYTHORNE REED.                 | Selles et Harnais.  |                          | <i>id.</i> |
| HARCOURT BROWN.                 | Perfectionnements dans la construction de vaisseaux, bateaux, bouées, radeaux, dans le but de préserver la vie et les biens en mer. |                          | <i>id.</i> |
| THOMAS.                         | Machine à calculer, dite arithmomètre.  |                          | <i>id.</i> |
| WEILD.                          | Machine à tourner et polir.   | 11                       | —          |
| HEYWOOD.                        | Perfectionnements dans les voies ferrées et autres.   |                          | <i>id.</i> |
| BRIAND et FELL.                 | Procédés pour rendre fraîche et douce l'eau de mer ou salée.  |                          | <i>id.</i> |
| HOWLAND.                        | Télégraphes à sonnettes.  |                          | <i>id.</i> |
| PERKINS.                        | Construction et chauffage de fours.   |                          | <i>id.</i> |
| WEBSTER.                        | Ressorts de voitures.   |                          | <i>id.</i> |
| ULLMER frères.                  | Presses à imprimer.   | 12                       | —          |
| TUPPER et RENE.                 | Fabrication du fer enduit ou galvanisé.   |                          | <i>id.</i> |
| COWPER.                         | Moules pour l'électro-metallurgie.  | 17                       | —          |
| DE PONS.                        | Routes et voies, pavage de rues et ballast de rail-ways.  |                          | <i>id.</i> |
| BUCHHOLZ.                       | Perfectionnements dans la force motrice et la propulsion.   |                          | <i>id.</i> |
| MASIRATA.                       | Moteur à air comprimé.  | 18                       | —          |
| ROTCH.                          | Appareil à force centrifuge.  |                          | <i>id.</i> |
| BEADON.                         | Toiture de maisons, bâtiments et autres constructions.  |                          | <i>id.</i> |
| PATTINSON.                      | Fabrication de l'oxychlorure de plomb.  |                          | <i>id.</i> |
| RICHARDSON.                     | Bateau de sauvetage.  | 22                       | —          |
| STONES.                         | Papiers de sûreté pour la banque et le commerce.  |                          | <i>id.</i> |
| LOYD.                           | Perfectionnements dans les machines à vapeur et autres moteurs.   |                          | <i>id.</i> |
| WOOD.                           | Impression et ornementation des matières textiles, etc.   |                          | <i>id.</i> |
| HINKS et VERO.                  | Coiffure et chapellerie.  |                          | <i>id.</i> |
| FÈVRE.                          | Appareils pour boissons gazeuses.   |                          | <i>id.</i> |
| WICKSTED.                       | Engrais.  |                          | <i>id.</i> |
| ADAMS.                          | Carabines et autres armes à feu.  | 23                       | —          |
| MONATIS.                        | Siphon hydraulique.   |                          | <i>id.</i> |
| BELL.                           | Acide sulfurique.   |                          | <i>id.</i> |
| DIRCKS.                         | Fabrication du gaz, bocs et appareils.  |                          | <i>id.</i> |
| BIELFELD.                       | Fabrication du papier mâché.  | 24                       | —          |
| LISTER.                         | Peignage de la laine et autres matières fibreuses.  |                          | <i>id.</i> |
| HAWTHORN frères.                | Perfectionnements aux locomotives et autres machines à vapeur.  |                          | <i>id.</i> |
| REMOND.                         | Fabrication de tubes métalliques, etc.  | 26                       | —          |

## BREVETS ÉTRANGERS.

71

|                       |  |         |            |
|-----------------------|--|---------|------------|
| ELLIS.                | Traverses ou supports de chemins de fer.                                       | 27      | —          |
| MILLWARD.             | Appareils électro-magnétiques et magnéto-électriques.                          | 28      | —          |
| KIRKMAN.              | Filature et tordage du coton, laine et autres substances.                      |         | <i>id.</i> |
| WILLIS.               | Constructions d'orgues.  |         | <i>id.</i> |
| REACH.                | Cardage, filature, doublage et tordage du coton et autres matières fibreuses.  |         | <i>id.</i> |
| NEWTON.               | Couchettes portatives et fonds sanglés.  |         | <i>id.</i> |
| MILNER.               | Moyens de préserver du feu les papiers ou autres matières.                     | 3 mars. |            |
| NEWTON.               | Compositions propres à la fabrication des boutons, manches et autres articles. | 4       | —          |
| FONTAINE-MOREAU.      | Compression de l'air et des gaz pour constituer une force motrice.             | 10      | —          |
| GUILLOUET.            | Procédés d'application de l'indigo.  |         | <i>id.</i> |
| GALLOWAY.             | Perfectionnements dans les machines à vapeur.                                  |         | <i>id.</i> |
| JOWETT.               | Perfectionnements dans les voitures de chemins de fer.                         |         | <i>id.</i> |
| BOOTH.                | Génération et application de la chaleur.                                       |         | <i>id.</i> |
| MURRAY.               | Sellerie et harnachement.  |         | <i>id.</i> |
| BRUNET.               | Couvertures de murs, toitures, etc.  |         | <i>id.</i> |
| HORN.                 | Nettoyage de tapis, nattes, etc.   |         | <i>id.</i> |
| ROBERTS.              | Perfectionnements dans la fabrication de la laine, fil, coton, etc.            |         | <i>id.</i> |
| GALLOWAY frères.      | Machines à vapeur et bouilleurs.   |         | <i>id.</i> |
| ROSS.                 | Peignage de la laine et autres substances.                                     | 13      | —          |
| DAWSON.               | Perfectionnements des ombrelles et parapluies.                                 |         | <i>id.</i> |
| LITTLE.               | Télégraphes électriques.   | 14      | —          |
| TAYLOR.               | Fabrication de carbonates et d'oxydes, de barite et de strontiane, etc.        | 15      | —          |
| BROOMAN.              | Fabrication d'écrus.   |         | <i>id.</i> |
| MINTON et HOFFSTAEDT. | Disques d'horloges, baromètres, compteurs, etc.                                | 17      | —          |
| ROBERTSON et GLOVER.  | Laminage des métaux.   | 20      | —          |
| HART.                 | Fabrication des tuiles, briques, etc.  |         | <i>id.</i> |
| BESSEMER.             | Fabrication et raffinage du sucre.   |         | <i>id.</i> |
| HERRING.              | Fabrication du sucre et du rhum.   | 24      | —          |
| MOWBRAY.              | Tissage.   |         | <i>id.</i> |
| GUTHRIE.              | Labourage des terres.  |         | <i>id.</i> |
| HILL.                 | Coussinets de chemins de fer en fer forgé ou laminé.                           |         | <i>id.</i> |
| FONTAINE-MOREAU.      | Moulin à blé.  |         | <i>id.</i> |
| SIX frères.           | Blanchissage du chanvre et du lin.   |         | <i>id.</i> |
| H. LEDRU.             | Chauffage.   |         | <i>id.</i> |
| CHEETAN.              | Fabrication de fils blanchis, teintés, etc.                                    |         | <i>id.</i> |
| BOWER.                | Préparation de lin, etc.   |         | <i>id.</i> |
| DUNN.                 | Compteurs alternatifs et rotatifs de fluides.                                  |         | <i>id.</i> |
| HOLT.                 | Fabrication de matières textiles.  |         | <i>id.</i> |
| WALKER.               | Tubes métalliques.   |         | <i>id.</i> |
| HAWKINS.              | Brosses.   |         | <i>id.</i> |
| RIDLEY.               | Appareil de sûreté contre les volcurs.   |         | <i>id.</i> |
| WOODS et WINFIELD.    | Lits, couchettes, sièges, etc.   |         | <i>id.</i> |
| GWYNNE.               | Pression et élévation de la vapeur, des fluides et des gaz.                    | 31      | —          |
| BOOTH.                | Ornementation de manchons, boas, palatines et autres parties de l'habillement. |         | <i>id.</i> |
| BRUNIER.              | Moteur à vapeur ou à air comprimé.   |         | <i>id.</i> |
| RICHARDSON.           | Nettoyage et blanchiment de marchandises.                                      |         | <i>id.</i> |

### NOMENCLATURE DES BREVETS DE BELGIQUE ACCORDÉS PAR ARRÊTÉS ROYAUX DANS LE COURANT DE MARS 1851.

| DATES, | TITRE DES BREVETS.  | INVENTEURS. | DURÉE.    |
|--------|---|-------------|-----------|
| 5      | Procédés de préparation des cuirs.                          | JONCKHEERE. | 15 ans.   |
| »      | Mode de refroidissement et de congélation de l'eau.         | NEWTON.     | » —       |
| »      | Mode d'application sur la peau d'un appareil électromoteur. | GAGR.       | 13 — 1/2. |

|    |   |                         |      |
|----|---|-------------------------|------|
| »  | Pour des perfectionnements aux sièges ou cuvettes inodores.   | RIDGWAY.                | 15 — |
| »  | Application de l'acide chlorhydrique à l'industrie.   | TAILLET.                | » —  |
| »  | Pour la composition d'une pâte de frottement pour les allumettes phosphoriques.                     | MERTENS.                | » —  |
| »  | Mode de conduire dans le sol les fils de télégraphes électriques.                                   | VANDERRIT.              | » —  |
| »  | Machine à vapeur rotatoire.   | CARMAEL.                | 12 — |
| »  | Modifications apportées aux selles et aux harnais des chevaux.                                      | REED.                   | » —  |
| »  | Cheminées de verre cannelées applicables aux différents genres d'éclairage.                         | TAYLOR.                 | 13 — |
| »  | Nouvelle charrue.   | VAN MAELE.              | 10 — |
| »  | Perfectionnements aux armes à feu.  | LEFAUCHEUX.             | 14 — |
| »  | Nouveau système de machine à vapeur.  | PARISIS.                | 15 — |
| »  | Nouveau genre de dentelles.   | TALBOT ET DE VLIEGHERE. | » —  |
| 17 | Pour la fabrication de chapeaux de soie sans couture et pour un chapeau mécanique.                  | RUYS.                   | 5 —  |
| »  | Mode de fermeture des portes et des volets.   | VAN HENGEL.             | 15 — |
| »  | Mode de pliage de lettres à enveloppes.   | ROCH.                   | 14 — |
| »  | Système de calorifère régulateur.   | BROERMANN.              | 15 — |
| »  | Robinet.  | LOOST.                  | 10 — |
| »  | Procédés de réduction et d'application du zinc et de son oxyde.                                     | PERPIGNA.               | 13 — |
| »  | Perfectionnements dans les compteurs à gaz.   | GRAFTON.                | 14 — |
| »  | Perfectionnements apportés aux armes à feu.   | D'HOUBETOT ET DOREY.    | » —  |
| »  | Mode d'attache des voitures des chemins de fer.   | EFFERT.                 | 15 — |
| »  | Procédé de production d'humus.  | VON BLUCHER.            | 10 — |
| »  | Machine à couper les betteraves.  | JOHN KEY.               | 13 — |
| »  | Perfectionnements apportés à la construction des chemins de fer.                                    | HALSTEAD.               | 14 — |
| »  | Mode de fermeture de chaussures au moyen de ressorts.   | SPANOGHE.               | 10 — |
| »  | Procédés de blanchiment des matières filamenteuses.   | BROOMAN.                | 13 — |
| »  | Solution saline composée, propre au rinçage des draps teints.                                       | BERGLOFF.               | 10 — |
| »  | Système de laminoir.  | LACROIX.                | 15 — |
| »  | Pompe à incendie destinée spécialement aux convois des chemins de fer.                              | VOETWEG.                | 10 — |
| 24 | Système de pompe.   | LACROIX.                | 15 — |
| »  | Procédé propre à distiller et à acidifier les corps gras.   | WEISSEBRUCK.            | » —  |
| »  | Perfectionnements dans la fabrication du sucre.   | SEYRIG.                 | 10 — |
| »  | Appareil destiné à servir de moteur.  | BRIEN.                  | 15 — |
| »  | Presse à mouvement alternatif.  | LIEBERMANN.             | 14 — |
| »  | Préparation et tissage des poils fins et courts dits : fourrure des animaux.                        | STOCLET.                | 13 — |
| »  | Machine à calculer.   | HOART.                  | 15 — |
| »  | Appareil propre à contrôler la fabrication des alcools.   | VON GROSS.              | 10 — |
| »  | Système mécanique applicable aux machines soufflantes, aux ventilateurs et aux pompes hydrauliques. | ARMENGAUD.              | 14 — |
| »  | Nouveau genre de couverture de bâtiments.   | ARMENGAUD.              | 14 — |
| »  | Procédés de préparation des carbonates alcalins et de l'acide sulfurique.                           | TURNBULL.               | 13 — |
| »  | Modifications au barrage applicable aux moteurs hydrauliques.                                       | GÉRARD ET CALLON.       | 14 — |
| »  | Projectile à expansion pour armes à feu.  | GUMPPENBERG (Baron de)  | 5 —  |
| »  | Système de machine propre à la trituration, à l'écrasement, etc., de toute matière.                 | MEDAERTS.               | 15 — |
| »  | Amélioration dans la fabrication de la poudre à tirer.  | GILLIEAUX.              | 10 — |
| »  | Boîte à vapeur à double glissière.  | LEFEVRE.                | 15 — |

# EXPOSITION UNIVERSELLE DE LONDRES.

## PREMIER ARTICLE.

(Suite.)

### PREMIER ÉTAGE.

Dans le numéro précédent, nous avons examiné à grands pas la disposition générale du *rez-de-chaussée* de l'Exposition universelle ; il nous reste à jeter le même coup d'œil sur les diverses galeries, et nous aurons alors embrassé l'ensemble général de l'immense bazar cosmopolite.

Disons d'abord que ces galeries sont complètement remplies dans le département anglais, c'est-à-dire dans tout le côté ouest ; mais qu'il n'en est pas ainsi du côté est, qui comprend, sauf quelques articles intéressants, les dentelles, les broderies et les admirables soieries de Lyon, le *trop plein* des salles du *rez-de-chaussée* (1).

En gravissant l'escalier du nord et en s'avancant vers la droite, c'est-à-dire dans l'Angleterre, on remarque les poteries de toutes sortes, les porcelaines sculptées, peintes et décorées ; on traverse le transept en admirant l'effet pittoresque des arbres centenaires qui garnissent chacune de ses extrémités, on visite les produits variés qui garnissent le second côté du transept, et l'on aborde alors, en revenant sur ses pas, la grande galerie du nord qui comprend les articles dont voici la nomenclature : Articles de toilette, nécessaires, objets en caoutchouc et en gutta percha, moulures et sculptures en bois, coutellerie et instruments de chirurgie, modèles divers du génie civil, comme ponts, chaînes, phares, maisons portatives en fer, etc., etc.

Parallèlement à cette galerie se trouve la galerie centrale du nord dont les produits se font remarquer à la fois par leur richesse, leur nouveauté et leur profusion. On y distingue la miroiterie, les lustres, les verres colorés, les cristaux ciselés et de Venise, les *glaces argentées*, le verre en feuille, plaqué, etc. Cette partie de l'Exposition est aussi remarquable pour le savant que pour le curieux.

En suivant, on examine les instruments de musique, dont on constate la pauvreté, et l'on arrive aux instruments de précision, tels que : Appareils chimiques, photographiques, électriques et électro-magnétiques, lumière électrique, compas, télégraphes, balances, daguerréotypes, etc.

On visite le grand orgue (2) qui domine la nef longitudinale, et après

(1) Les vitraux peints et colorés rassemblés, sur une même façade supérieure, garnissent une grande partie de la façade nord-est.

(2) Cet orgue a 11 mètres de hauteur, 8 mètres de largeur et 7 mètres de profondeur. Il contient environ 5,000 tuyaux, dont le plus grand est de 9 mètr. 75, et le plus petit de 9 millimètres. Il a 80 touches, dont 15 sont anches et 14 pédales.

s'être reposé sur les gradins qui l'entourent et qui permettent de suivre la magique ondulation des visiteurs à travers les produits du rez-de-chaussée, on reprend son examen par les modèles d'architecture navale, puis on pénètre dans la galerie centrale du sud, où l'on remarque l'horlogerie, l'orfèvrerie, les diamants, la dorure et l'argenture galvanique, les tapisseries, les dentelles et les tricots. L'on parvient alors à la galerie du sud, qui comprend les soieries, les châles, les bois et les produits chimiques.

Sans redescendre au rez-de-chaussée, on peut continuer l'examen des produits exposés dans la seconde moitié du palais de cristal, particulièrement réservée aux exhibitions étrangères. Procédant par la galerie centrale du sud, on traverse la Suisse, puis on entre immédiatement en France, où la fabrique textile étale ses plus riches produits : les soieries et les velours de Lyon, les rubans de Saint-Étienne, les toiles peintes et les mousselines de laine d'Alsace, une partie des châles français, etc.

Les velours et les satins unis et brochés sont étalés près du transept. Les ornements d'église et les vêtements sacerdotaux sont d'une richesse incomparable ; nous citerons entre autres une chasuble pourpre, ornée de pierreries, et qui nous rappelle le style byzantin. Les moires sont aussi brillantes que variées ; quelques pièces, où l'or et l'argent se marient à la soie, font le plus bel effet. Les dessins des satins sont gracieux, les guirlandes et les bouquets qui courent sur le tissu imitent à ravir les formes et les couleurs de la nature, et les tons les plus pâles et les plus délicats y sont représentés avec la plus grande vérité. Les dessinateurs de fabrique français sont de véritables artistes ; le teinturier est aussi sans rival. Quant à la texture, laissons à un tableau qui représente la reine, le prince Albert et le prince de Galles, le soin de démontrer la supériorité des descendants de Jacquard. Les étoffes damassées, les rubans de Saint-Étienne, les toiles peintes, les perses, les mousselines de laine et les rideaux de damas, rivalisent par la beauté des dessins, l'harmonie des couleurs et la solidité du tissu. Que dire des châles français, sinon qu'ils approchent de bien près des cachemires indiens ? Là surtout se montre l'excellence du dessin. Que d'admirables créations de l'imagination féconde et intelligente de l'artiste, qui cependant ne s'écarte jamais du vrai, sur ces grands châles si souples, si soyeux, si légers et cependant si confortables ! Les industries de Lyon, de Saint-Étienne, de Mulhouse et de Paris, ne peuvent recevoir de plus éclatant tribut que le cri unanime d'admiration que les dames laissent échapper à la vue de ces merveilleux produits.

En quittant la France, les galeries supérieures sont assez peu remplies ; elles se rapportent d'ailleurs avec les nations correspondantes du rez-de-chaussée. De ces galeries ainsi que des premières on peut jeter un coup d'œil d'ensemble sur les différents compartiments inférieurs ; aussi les rampes ou garde-corps sont-elles toujours assiégées.

**EXPOSITION FRANÇAISE A LONDRES****PARTIE MÉCANIQUE.****DEUXIÈME ARTICLE.**

Si les machines françaises ne sont pas en grand nombre à l'Exposition universelle, on n'en doit pas conclure évidemment que nous soyons, sous ce rapport, inférieurs aux constructeurs anglais. Il faut d'abord remarquer que ceux-ci étant sur leur propre terrain, n'ont pas eu des frais de transport, d'emballage et de montage aussi considérables que les constructeurs français. Ayant les matières premières à des prix bien inférieurs aux nôtres, possédant des capitaux beaucoup plus considérables, ils peuvent faire des sacrifices qui sont nécessairement au-dessus de nos forces. Et puis ils n'ont pas eu à traverser la crise politique et commerciale qui pèse depuis trois années sur notre pays. Ils ont pu avoir des commandes importantes dont nous avons été presque complètement privés.

Pour qu'un mécanicien puisse exposer une machine de quelque importance, il faut au moins qu'il en ait eu la commande, sans quoi il ne lui est pas possible d'en faire les avances.

Et puis, il faut bien le dire, quel intérêt y avait-il réellement pour nos constructeurs à se présenter en Angleterre? Ce n'est évidemment pas dans l'espérance de recevoir des commandes de ce pays. On sait bien copier des machines provenant d'invention ou de construction française; mais on n'en fait venir de France que dans des cas tout à fait exceptionnels que nous pourrions citer. Pourquoi nos mécaniciens auraient-ils envoyé à Londres des machines-outils, des machines à vapeur, des moulins, des métiers de filature, des instruments d'agriculture? Ils n'auraient servi très-certainement que de modèles qui, pour la plupart, eussent pu être facilement copiés, mais qui ne leur auraient pas procuré pour cela de commandes de nos voisins d'outre-mer, puisqu'ils ont, d'un côté, les moyens de faire et, de l'autre, les matériaux beaucoup plus facilement que chez nous.

Nous ne sommes donc pas placés dans de bonnes conditions pour nous mettre sur les rangs au concours universel à Londres, sous le rapport des constructions mécaniques; mais cela ne veut pas dire, cependant, comme bien des personnes, jugeant très-superficiellement, ont cru pouvoir l'avancer, que nous ne devons pas être placés sur la même ligne. Nous avons la conviction qu'à armes égales la plupart de nos constructeurs resteraient supérieurs à bien des constructeurs anglais. Déjà, malgré la position défavorable dans laquelle se trouve notre pays, on a pu s'en convaincre; nous les avons surpassés sur plusieurs points. Ainsi, pour les moulins à blé et pour tous les appareils qui se rattachent à la meunerie, on a fait plus de progrès en France qu'en Angleterre, quoique leur introduction, qui date à peine de trente ans pour nous, vienne de ce pays, après avoir pris origine en Amé-

rique. Nous pourrions en donner la preuve en citant les personnages anglais qui nous ont honorés de leur visite, et qui construisent actuellement un moulin de 100 paires de meules à Londres, après être venus chez nous puiser les renseignements les plus précis, les plus complets sur ce que nous possédons de mieux en ce genre, et en reconnaissant, du reste, avec la plus parfaite loyauté, que nous sommes plus avancés qu'eux dans cette industrie. Mais, d'un caractère national qu'il serait désirable de rencontrer partout, ils ne font pas, pour cela, établir leurs mécanismes chez nous; ils se contentent des documents qu'ils ont recueillis et avec lesquels ils exécutent chez eux. Notre exposition de moulins n'aurait donc eu aucun avantage que celui d'être imité. Disons toutefois que les nouveaux appareils de nettoyage, les trieurs mécaniques de MM. Vachon, qui donnent de si heureux résultats pour le triage complet des blés les plus chargés, sont souvent visités et bien appréciés à Hyde-Park (1). De toutes les machines d'agriculture, ces appareils sont certainement des plus remarquables.

Pour les métiers à tricot circulaire, qui sont aujourd'hui d'une construction si parfaite en France, on ne voit rien non plus à l'Exposition qui puisse être comparé à ceux envoyés de Troyes par M. Berthelot et par M. Jacquin (2), excepté toutefois, disons-le tout de suite, celui exposé au nom d'un constructeur anglais dans la galerie anglaise; mais ajoutons aussi que ce métier n'a pas été construit en Angleterre; il n'est autre que l'un des nombreux métiers sortis de l'une de nos maisons de Troyes (3). Et le plus curieux, c'est que comme ce métier fonctionne pendant les heures d'ouverture devant le public, lorsque quelque pièce se déränge, l'ouvrière chargée de le faire marcher va trouver l'un des préposés aux métiers français afin de le remettre en état.

Comme ces métiers fonctionnent à la main, et que par suite on peut souvent les faire marcher devant le public, on comprend qu'ils sont constamment entourés de la foule, qui est toujours curieuse de voir les objets en activité, et particulièrement quand ce sont des machines comme celles-ci, qui produisent vite et bien. Les mécaniciens français livrent actuellement des métiers circulaires à toute l'Europe et jusq'en Amérique.

Nos constructeurs n'ont pas envoyé à l'Exposition de Londres des ma-

(1) Les trieurs Vachon, construits sur plusieurs systèmes différents, soit pour la meunerie, soit pour l'agriculture, ont été en partie publiés dans le 4<sup>e</sup> numéro de ce Journal et dans le 1<sup>er</sup> volume de la *Publication industrielle*.

(2) Les 8<sup>e</sup> et 9<sup>e</sup> livraisons du 7<sup>me</sup> volume de la *Publication industrielle*, renferment avec détails les dessins et les descriptions des métiers circulaires de nos principaux mécaniciens en ce genre, tels que MM. Fouquet, Berthelot, Jacquin, Gillet, etc.

(3) Cette citation n'est pas la seule qui ait été constatée. Ainsi, on a remarqué la pendule cabalistique faite il y a plusieurs années par l'un de nos ingénieux artistes, et exposée aujourd'hui au nom d'un horloger anglais. Les journaux ont reproduit l'anecdote relative à M. Charrière pour l'un de ses petits instruments d'acier si mignons et si bien finis; nous pourrions ajouter l'imitation des plumes inaltérables de M. Mallat, que l'on trouve dans l'une des montres des produits de Birmingham.

chines-outils, et cependant tout le monde s'est convaincu en 1849 qu'ils savaient exécuter ces appareils, car tous les visiteurs, même nos voisins, ont admiré la riche collection de MM. Calla, Huguenin, Ducommun et Dubied, Decoster, Cail, Mesmer, etc., et qui surpassait, au moins en nombre, tout ce que l'on voit dans l'immense Palais de Cristal. Ce n'est donc pas la crainte d'un examen comparatif qui les a empêchés de se présenter; il fallait évidemment un autre stimulant indispensable : l'espoir de commandes certaines.

Il en est de même des machines à vapeur et des appareils de navigation. Et pourtant, on l'a également reconnu, nous sommes sur ce point encore tout aussi avancés que nos concurrents d'outre-mer.

Parmi tous les moteurs anglais exposés, on n'en voit aucun qui démontre qu'il soit construit pour consommer moins de 1 kil. 1/2 à 2 kil. de houille par heure et par force de cheval; les expériences faites en 1848 et 1849, par la Société d'encouragement, ont prouvé que M. Farcot, de Paris, et MM. Legavrian et Farinaux, de Lille, étaient arrivés à ce résultat, et même l'avaient dépassé, puisque leurs machines expérimentées n'ont brûlé que 1<sup>k</sup>.32 et même 1<sup>k</sup>.26 seulement par cheval et par heure, en donnant une force de 30 à 32 chevaux.

On a cité, comme remarquables, les appareils de mer, à poids réduit, de MM. Watt, Slaughter et Penn, qui passent pour les meilleurs constructeurs en Angleterre. Nous aurions pu avoir M. Cavé, de Paris, MM. Mazeline et Nillus, du Havre, M. Schneider, du Creuzot, MM. Benet et Pons-Péruce, de la Ciotat, etc. La plupart de ces constructeurs français ont, depuis plusieurs années, exécuté pour la marine de l'État, des appareils qui sont aussi d'un faible poids et d'un volume très-restreint.

M. Cochot, MM. Gâche frères, de Paris, M. Gâche de Nantes, etc., construisent depuis longtemps, pour les fleuves et les rivières, des bateaux à vapeur qui certainement surpassent en légèreté la plupart des navires étrangers, et un grand nombre d'entre eux peuvent se mettre en ligne avec ces bateaux omnibus qui font le service de la Tamise.

On a eu la bonne pensée d'établir des chaudières à vapeur pour permettre de mettre en mouvement les machines que les exposants voudraient faire fonctionner en présence du public; c'est ainsi que l'on va, avec la plus grande curiosité, visiter soit les grandes presses typographiques, soit ces petites machines à faire les enveloppes, que nous n'avons pas à envier, puisqu'on en fait aussi bien chez nous (1), soit cette partie du Palais qui, à elle seule, forme une manufacture de coton, de tissage et d'impression. Il est sans doute très-intéressant de voir successivement les diverses opérations par lesquelles passe la matière première, pour être nettoyée, battue, cardée et filée, puis le fil formé en tissu, et bientôt en toile peinte.

(1) Un papetier fort intelligent de Paris, M. Legrand a fait établir dans ses ateliers plusieurs machines à fabriquer les enveloppes, qui fonctionnent avec une régularité parfaite, de l'invention de M. Rabatté; elles ont été perfectionnées par M. E. Bourdon, puis par M. Péron.

Mais les connaisseurs n'en peuvent pas mieux juger, pour cela, les mérites ou les avantages; ce n'est pas lorsqu'un ensemble de machines est en activité dans une grande réunion, qu'on peut voir s'il y a des parties nouvelles, s'il existe des mécanismes particuliers dans les organes travailleurs. Au reste, les fabricants anglais, qui, en général, aiment bien profiter des communications des autres, savent s'arranger pour en fournir le moins possible. On ne peut examiner avec quelque fruit, une machine, un appareil quelconque, non pas seulement parce qu'on les fait fonctionner, mais encore parce que pendant les heures où le public n'est pas en foule, il n'est pas permis à un visiteur matinal et studieux d'approcher de l'exposition anglaise, sans être immédiatement expulsé par un policeman. Dans les autres galeries, il n'en est pas de même : les curieux anglais peuvent à toute heure, regarder et scruter tout jusque dans les plus petits détails.

Si on peut voir des machines en mouvement dans la galerie anglaise, une telle prévenance n'existe pas pour les autres galeries. Aussi, pour que quelques exposants français aient pu faire marcher leurs appareils, il leur a fallu se placer dans la première, au risque de passer alors pour des Anglais : MM. Hermann et Flaud, de Paris, M. Sautreuil, de Fécamp, etc., sont de ce nombre.

L'exposition de M. Hermann se distingue encore en ce que ses machines, comprenant les diverses opérations relatives à la fabrication du chocolat, n'ont rien de similaire en Angleterre. On peut dire avec raison que ce constructeur français est allé montrer une branche d'industrie qui dans ce pays n'est pas à la hauteur de la nôtre. Fera-t-il des machines à chocolat pour la Grande-Bretagne ? Nous ne l'espérons pas.

On sait partout établir des scieries pour débiter les bois; mais, nous en sommes convaincus, personne ne connaît mieux cette profession que M. Sautreuil, à qui l'on doit d'utiles et intéressantes innovations pour ses machines à travailler le bois. Il est réellement curieux de voir celle qu'il a exposée enlever des masses de copeaux, quoique simplement attelée au petit cylindre à vapeur de M. Flaud, qui n'a pas 10 centimètres de diamètre mais dont le piston marche avec une célérité extrême, correspondante à 5 ou 600 révolutions par minute.

Nos métiers de filature sont aussi moins nombreux à l'Exposition universelle qu'à l'Exposition nationale de 1849; cependant on y remarque avec satisfaction :

La collection de machines à laine envoyée par M. Mercier, de Louviers, qui ne craint pas de se présenter partout où il y a lutte;

Le beau banc à broches à engrenages de M. Stamm et C<sup>ie</sup>, de Thann, constructeurs qui se sont acquis, en Alsace, dans toute l'Allemagne, et jusqu'en Espagne, une réputation justement méritée par les soins et la régularité qu'ils apportent dans leur exécution;

Le parfait épurateur de M. G. Risler, de Cernay, nouvel appareil adopté aujourd'hui dans les premières manufactures de coton, et qui est destiné

à remplir un rôle important dans cette industrie, en remplaçant avec un avantage considérable les batteurs étaleurs et les batteurs épilcheurs, et souvent les premiers cardages. Si cette machine était d'origine anglaise, et construite dans la Grande-Bretagne, nous sommes persuadés qu'elle serait aujourd'hui répandue dans toutes les contrées de l'Europe; mais elle est française, il lui faut beaucoup plus de temps pour être appréciée. On doute toujours de ce qui sort de notre pays, quelles que soient d'ailleurs les peines que se donne l'inventeur, quels que soient même sa persévérance et son mérite personnel; mais lorsqu'une innovation a passé par l'Angleterre on l'accepte volontiers. En 1849, on n'accordait à l'auteur qu'une médaille de bronze, parce que sa machine paraissait encore trop nouvelle, quoiqu'on en eût déjà de beaux échantillons; en 1850, elle fut le sujet d'un rapport très-favorable de la Société industrielle de Mulhouse, qui la vit fonctionner, et prit connaissance des certificats les plus sérieux des honorables manufacturiers; nous devons espérer qu'en 1851, elle sera considérée comme l'une des machines qui, pour tout ce qui regarde les métiers de préparation du coton, présente le plus de nouveauté pour la combinaison des organes, et en même temps le plus de mérite pour l'économie du travail, la réduction des déchets, etc. Nous reviendrons évidemment sur cette ingénieuse machine que nous tenons à faire connaître avec détails.

Le Palais de Cristal renferme une douzaine de locomotives, dont presque toutes sont anglaises; une seule vient de France, de la maison Cail et C<sup>ie</sup>, et deux de Belgique. La locomotive française est à marchandises, à roues couplées avec tous les mouvements placés sous la chaudière; d'une construction sévère, comme on les fait généralement pour être livrées aux chemins de fer, elle ne présente ni le poli ni le brillant que, contrairement à leurs habitudes, les constructeurs anglais ont apportés dans les leurs, mais elle n'en est pas moins soignée dans son exécution, comme sont du reste toutes les machines sorties de cet établissement qui en a déjà fourni un très-grand nombre aux compagnies.

Les appareils à sucre de cette maison sont dans le même cas, ils ne brillent pas comme ceux de Pontifex, par exemple; moins favorablement placés, ils ne sont peut-être pas aussi attrayants; et cependant, on le sait, MM. Cail et C<sup>ie</sup> sont certainement les constructeurs qui de toute l'Europe font le mieux en ce genre, et ont le plus exécuté de ces sortes d'appareils, car ils en ont livré non-seulement en Russie, en Allemagne, en Espagne, mais encore en Angleterre et dans les colonies. Les premiers avec MM. Rohlf et Seyrig, pour l'application de la force centrifuge à la purification des sucres, ils sont aussi ceux qui construisent de ces appareils en plus grande quantité. Plus d'un visiteur n'aura pas compris, nous en sommes persuadé, le nouveau système de MM. Rousseau, qu'ils ont également exposé et que nous ne tarderons pas à publier.

On voit sans doute plutôt le moulin à trois cylindres de M. Robinson, pour écraser la canne à sucre, parce qu'il tourne (à vide il est vrai), actionné par

une machine à vapeur oscillante, que celui à cinq cylindres de M. Nillus, l'un des plus anciens constructeurs qui se soient occupés de ces sortes d'instruments. En en faisant un relevé, et la description détaillée, qui a paru dans le IV<sup>e</sup> volume de notre Recueil, nous avons eu l'occasion de comparer à ce sujet, l'exécution des moulins qu'il a envoyés aux colonies, avec celles des moulins analogues construits en Angleterre, et nous sommes restés convaincus qu'elle leur était supérieure en tout point. Au reste, l'examen seul du moulin qu'il a envoyé à l'Exposition, peut suffire à prouver qu'il connaît parfaitement cette partie, et qu'à conditions égales pour les matières premières, il ne craindrait aucune concurrence.

Si l'illustre Watt est l'inventeur du modérateur à force centrifuge ou régulateur à boules pour les machines à vapeur, on ne saurait contester que c'est en France que l'on a le plus perfectionné ce mécanisme, pour en faire un instrument qui régularise réellement; tels sont ceux de MM. Bourdon, Farcot et Chapelle, à Paris. D'autres inventeurs, comme MM. Molinié et Larivière ont imaginé des régulateurs à air et à vide, que les manufacturiers français et étrangers ont su apprécier. MM. Gask et C<sup>o</sup> ont aussi remplacé le modérateur de Watt par un système de régulateur à pendule dont on est également satisfait, et plus récemment M. Moison a également inventé un système à pendule ou à volant qui paraît fort ingénieux, très-simple, et dont nous ferons connaître les bons services.

Pour les moteurs hydrauliques et particulièrement pour les turbines, la France est encore le pays qui a fait le plus de progrès. MM. Fromont de Chartres, successeurs de M. Fontaine, sont les seuls qui aient exposé une turbine ou roue horizontale, laquelle est, comme toutes celles qu'ils construisent, d'une bonne exécution.

En général l'exhibition universelle renferme peu de nouveautés en mécanique, et c'est peut-être encore la galerie française qui en contient le plus, quoique le nombre des exposants soit à peine le huitième du nombre total. Ainsi, après les inventions déjà citées, nous avons particulièrement à mentionner :

1<sup>o</sup> Les treuils et guindeaux à surface hélicoïde de M. David, du Havre, lesquels se remarquent par la disposition ingénieuse que ce fabricant a su appliquer aux cabestans et à tous les appareils sur lesquels s'enroulent les cordages ou les chaînes, et au moyen de laquelle on peut *virer* à l'infini, sans jamais *croiser ni choquer*, et supprimer dans les manœuvres, les *bosses*, les temps d'arrêt, etc.; nous décrirons avec détails ce mécanisme qui est appelé à rendre de grands services dans la marine, sur les ports, dans les constructions, les travaux d'arts, etc. Ce n'est pas seulement notre avis personnel, mais encore celui des hommes les plus compétents qui ont été appelés à suivre une série d'expériences faites sur le port du Havre, il y a quelques mois ;

2<sup>o</sup> La belle et ingénieuse machine à graver les cylindres d'impression, par M. Paul Nicolas, de Mulhouse; cette machine pour laquelle l'auteur

s'est fait breveter, présente plusieurs particularités qui permettent d'opérer avec plus de rapidité, d'économie et de régularité que par les systèmes de tours connus. Construite avec une grande perfection, elle ne demande qu'à être connue pour être appréciée des graveurs sur rouleaux ;

3<sup>e</sup> Le marteau-pilon de M. Smerbeer, ingénieur d'Alsace, qui a su apporter dans ce genre d'outils de forge, une amélioration importante que nous avons déjà fait connaître dans ce journal, et qui consiste dans l'application de rondelles en caoutchouc vulcanisé pour remplacer le ressort en bois. Le marteau que cet ingénieur a envoyé à l'Exposition universelle est très-bien établi, et lui a déjà fait avoir des commandes. Son système est d'autant plus avantageux qu'il peut marcher par un moteur quelconque et qu'il est susceptible de s'appliquer dans un grand nombre d'établissements ;

4<sup>e</sup> Les manomètres et les baromètres entièrement métalliques de M. E. Bourdon qui est bien connu pour diverses inventions ingénieuses. Ces instruments se distinguent surtout par la simplicité, par le bon marché, comme par la bonne exécution ; aujourd'hui il n'est presque pas de locomotive qui ne soit garnie de son manomètre sans mercure ; applicable d'ailleurs à toutes les machines à vapeur, il devient un objet de fabrication courante. M. Bourdon a imaginé sur le même principe de tube métallique à section particulière, et contourné en hélice ou en spirale, une série d'appareils qui sont réellement fort curieux : c'est ainsi qu'il a composé des indicateurs de vide pour la condensation, des indicateurs de pression pour les cylindres de machines à vapeur, des thermomètres et jusqu'à un moteur continu, à tiroir, fonctionnant par la vapeur ou par l'air comprimé.

5<sup>e</sup> Les manomètres à double piston que l'on connaît déjà, de M. Galy-Cazalat, qui s'est depuis si longtemps occupé de tout ce qui regarde la vapeur, et qui est, on peut le dire, une sorte de poète en mécanique. Ces instruments, construits depuis quelques années par M. Journeux, sont maintenant très-répandus ; il en exécute qui mesurent 100 à 120 atmosphères. Nous ferons voir un nouveau système qu'il vient encore d'imaginer et qui est de la plus grande simplicité, ainsi que sa nouvelle machine oscillante et son appareil de sûreté pour les chaudières à vapeur.

6<sup>e</sup> Une nouvelle et bien curieuse machine à faire les lames à œillets pour les métiers à tisser, de l'invention entière de M. J. Dorey, du Havre, qui est aussi un inventeur fécond en idées, et qui aime de cœur l'industrie. En voyant les inconvénients que présentent les nœuds des œillets ordinaires, tels qu'ils ont été pratiqués jusqu'ici pour les lames de tisserands, M. Dorey a eu l'idée de supprimer ces nœuds, et de former des œillets libres, sans aspérité, sans épaisseur, comme ceux que nous avons décrits. Puis il a imaginé un appareil pour faire les lames entièrement, avec une régularité parfaite et une rapidité extrême. La plupart des imbuvements de cette machine, qui fonctionne simplement avec un enfant, sont d'une

disposition toute nouvelle, et tellement précis qu'on peut les comparer à des mouvements d'horlogerie.

7° Le cadran d'horloge publique du même auteur. Ce cadran, appliqué au Havre et à Paris, est extrêmement remarquable, en ce qu'il indique l'heure aussi bien la nuit que le jour, sans être éclairé à l'extérieur. Formé d'un disque de verre transparent, sur lequel les divisions et les chiffres sont peints en blanc, ainsi que les aiguilles; il laisse traverser les rayons lumineux provenant de deux ou plusieurs becs placés à l'intérieur de la chambre qui renferme l'horloge; et comme le fond sur lequel se reflète la lumière est tout à fait noir, on n'aperçoit du dehors que les aiguilles et les divisions, qui ressortent parfaitement. Cette invention, qui a fait le sujet d'un rapport très-favorable de la Société d'encouragement, a été beaucoup remarquée en Angleterre, où elle a trouvé un appréciateur de mérite, M. Dent, qui a demandé à M. Dorey l'autorisation d'en faire plusieurs applications.

8° Une petite machine de M. Baranowski, de Paris, pour imprimer, chiffrer et contrôler les billets de chemins de fer, de théâtres, bals, concerts, etc.; et une machine dite à voter. — Et de même une autre machine de M. de la Baume, pour timbrer et additionner tout à la fois.

9° Des moules pour la fonte des engrenages, par M. Chapelle, qui déjà en 1844 avait montré, avec une belle machine à papier, son procédé simple et économique de mouler les dentures des roues sans modèle, avec une grande précision et une netteté parfaite. En publiant prochainement ce procédé, nous sommes convaincus qu'il se répandra dans tous les ateliers.

10° La presse lithographique continue de MM. Lacroix père et fils, de Rouen, qui ont aussi exposé leur machine à fouler les draps et autres étoffes.

11° Le système de *yote* dite insubmersible, de M. Lahure, du Havre, qui s'est beaucoup occupé des embarcations ne pouvant ni s'emplir ni rester chavirées, à l'usage de la marine militaire et du commerce.

12° L'appareil *Менс*, pour l'extraction des minerais, l'entrée des ouvriers dans la mine, et leur sortie, sans danger et sans fatigue. Cet appareil, appliqué aux mines d'Anzin, et breveté en France, en Angleterre et en Belgique, est d'une disposition mécanique fort simple et très-ingénieuse, comme nous le ferons voir.

13° Les horloges, dynamomètre, barographe, marégraphe et autres instruments de précision de M. Wagner neveu, à Paris.

14° L'appareil à écrire à l'usage des aveugles, de l'invention d'un jeune et intelligent aveugle, M. Foucault aux Quinze-Vingts.

15° Les procédés mécaniques de M. Bérard, pour l'épuration de la houille et la fabrication du coke, procédés qui sont actuellement adoptés non-seulement en France et en Belgique, mais encore en Angleterre et en Allemagne.

16° Les machines destinées à la fabrication des chaussures à vis, par M. Duméry, ingénieur, à qui l'on doit un grand nombre d'utiles inventions.

17° Les beaux et curieux instruments de précision de M. Froment, et particulièrement ses appareils électro-moteurs et ses télégraphes électriques que nous avons relevés avec détails, et qui, à l'époque actuelle, présentent le plus grand intérêt.

18° La presse monétaire continue, de M. Thonnellier, perfectionnée et construite avec une extrême régularité, dans les ateliers de MM. Cail et C<sup>o</sup>. Dix presses semblables, de différentes forces, fonctionnent depuis plus de trois ans à l'Hôtel des Monnaies de Paris, et produisent chacune moyennement 45 à 60 pièces à la minute.

19° Les machines à fabriquer les clous d'épingles, de M. Frey fils, de Belleville, et de M. Stolz, de Paris. C'est encore en France où ces machines ont pris le plus de développement, au point que l'on ne fait presque plus de différence entre le prix des clous et celui du fil de fer; cette fabrication est à peine connue en Angleterre.

Et aussi les machines nouvelles à chevilles, de M. Sirot père, de Valenciennes, qui a un établissement considérable, occupant un très-grand nombre d'ouvriers. Cet habile fabricant s'est contenté de n'envoyer que des échantillons de pointes et de chevilles de toutes dimensions et bien conditionnées.

20° La machine à coudre, de M. Sénéchal, de Belleville, et la machine à broder, de M. Magnin, de Villefranche; nous aurions désiré voir aussi figurer la nouvelle brodeuse mécanique de M. Chevolut, qui est très-remarquable.

21° La machine à fabriquer les rubans de cardes, de MM. Papavoine et Châtel, de Rouen.

22° Les régulateurs ou appareils à régler la pression, l'écoulement et l'émission du gaz, de M. Pauwels, et son système de terre réfractaire pour opérer la distillation de la bouille dans les usines à gaz.

23° Le sondeur ou instrument nautique à l'usage du sondage, adopté par les bâtiments de la flotte française, et dont l'auteur, M. Lecoëntre, officier de marine, a fait hommage à l'amirauté anglaise.

24° Le double planisphère, de M. Keller, pour naviguer par le grand cercle et faciliter la pratique et l'enseignement des sciences nautiques.

25° La machine à tondre les draps, de MM. Legrand et Schneider, mécaniciens, qui connaissent bien tout ce qui se rattache à cette partie, et dont nous aurions voulu, pour leur intérêt, trouver à l'Exposition la machine à vapeur horizontale à deux cylindres, qu'ils ont très-bien exécutée pour M. Ronnet, habile filateur de Pont-Maugis, près Sedan, etc., etc.

On remarque, en outre, à l'exposition française de Londres, une foule de produits qui, nous n'en doutons pas, seraient vus avec plus d'intérêt encore, si l'on connaissait les procédés, les moyens mécaniques que les fabricants emploient pour les confectionner.

Tels sont, par exemple, les ressorts d'horlogerie de MM. Montandon frères, qui, par une persévérance et un travail de chaque jour, sont par-

venus à monter à Rambouillet la plus belle fabrique qui existe en ce genre, non-seulement en France, mais dans toute l'Europe; aussi leurs ressorts de montre se vendent partout, même en Suisse, où la fabrication est réduite au plus bas prix; même en Angleterre, où il semblait qu'ils ne pourraient jamais entrer. En publiant les outils, les appareils qu'ils ont successivement installés dans leur usine, nous donnerons des détails sur les prix qu'ils sont parvenus à réduire d'une manière fabuleuse.

Nous avons déjà parlé de M. Lefèvre, qui a su apporter aussi dans la fabrication de ses ressorts de montre des procédés mécaniques ingénieux.

Tels sont aussi les ustensiles de ménage, les mouvements d'horlogerie et les objets de quincaillerie de la maison Japy frères, dont nous avons donné la biographie, et dont les produits s'exportent de tous côtés. Le public ne sait pas, en voyant de ces objets d'un usage commun et universel, tout le génie d'invention qui a été apporté pour parvenir à une fabrication courante qui fasse de ces produits en masse, avec régularité et avec une grande économie. On ne croirait pas que souvent bien des dépenses inutiles ont été faites, bien des moments pénibles et infructueux se sont écoulés, et enfin des essais de tous genres ont été tentés avant d'arriver aux résultats que l'on s'est proposé d'atteindre. Il faut, en industrie, de grands capitaux, une persévérance constante, beaucoup d'intelligence et une grande capacité pour parvenir. C'est par la réunion de toutes ces conditions que MM. Japy ont successivement agrandi leur fabrique, et ont atteint le chiffre énorme de productions de toutes sortes. Leur nouvelle machine à emboutir, pour la casserie, eût été certainement admirée à l'Exposition.

Les limes de différentes sortes, de MM. Alcan et Locatelli, lesquelles, taillées d'une manière particulière, ayant pour principe l'écroissage de chacune des dents par la taille elle-même, ont le mérite de faire concurrence aux meilleures limes anglaises, de durer plus longtemps, et d'être d'une grande économie pour les ateliers de construction. L'association ouvrière établie à Paris, rue Philippeaux, fabrique de ces limes pour tous pays. Les mêmes ingénieurs ont aussi exposé des soies filées à l'eau froide, produites par un procédé à l'aide d'une machine tellement simple et sûre, qu'après quelques heures d'apprentissage, une personne étrangère au travail de la soie peut filer parfaitement.

Tels sont encore les beaux cordages de M. Merlié-Lefèvre, qui a formé à Ingouville, près le Havre, la corderie mécanique la plus considérable et la mieux organisée qu'on puisse voir; le hauban de vaisseau et le grand câble de mines, que cet habile fabricant a exécutés, ne rencontrent à l'Exposition universelle aucun équivalent, sous le rapport de la régularité du travail, comme sous le rapport de la fabrication. On serait, certes, bien étonné d'apprendre que ce hauban, qui n'a pas moins de 0<sup>m</sup> 325 de circonférence, n'a exigé pour sa confection, avec la machine à câbler de M. Merlié, que 40 minutes de travail entre six hommes.

Nous devrions parler aussi des rubans de cartes exposés par la maison

Whitecker, de Charleville, qui a acquis dans cette fabrication une réputation très-grande ;

Et de ceux de MM. Miroude frères, de Rouen, déjà récompensés en 1844 et 1849 de médailles d'or :

Des armes blanches et des articles de quincaillerie de MM. Coulaux et C<sup>e</sup>, l'une des fabriques importantes des Ardennes ;

Des instruments de physique de M. Deleuil; de ses batteries électriques en charbon et de ses appareils magnéto-électriques ;

Des fusils et autres armes à feu de M. Devisme, de M. Flobert, comme aussi du système de fusil à deux coups à un seul canon de M. Potet, que nous aurions voulu voir à côté de nos premiers armuriers ;

Des mesures métriques et ployantes, de capacité et de longueur, en diverses matières, tirées de la collection du Conservatoire des arts et métiers de Paris ;

Des manomètres, des nouveaux indicateurs de niveau de l'eau pour les chaudières, par M. Desbordes ;

Des flotteurs, sifflets à plusieurs sons et autres appareils de sûreté de M. Lethuilier-Pinel, de Sotteville ;

Des presses à timbre et autres de M. Poirier, de ses presses autographiques, etc. ;

Des petits coffres, des nécessaires de dames et d'autres objets en acier fixé en nacre et bronze, d'une confection particulière, par M. Henry, à Paris, qui excelle évidemment dans l'exécution de tous ces objets d'art ; nous aurions aussi à citer un grand nombre d'artistes très-connus d'ailleurs, non-seulement en Europe, mais encore dans les autres parties du monde ;

Des papiers peints des premières maisons de Paris, de M. Delicourt, de MM. Lapeyre, Kob et C<sup>e</sup>, etc., et des procédés particuliers qu'ils ont imaginés pour les papiers veloutés à dessins, à rayures, etc. ;

Des appareils pour la boulangerie mécanique, de M. Mouchot, à qui l'on doit d'heureuses innovations dans ce genre de fabrication, qui a encore tant besoin de perfectionnement sous le rapport de l'intelligence, de la propreté, et de l'économie de bras ;

De beaux échantillons de farine de M. Darblay, l'un de nos premiers meuniers de France et d'Europe, et de ceux de M. Cabanes, de Bordeaux, qui, avec une grande persévérance et malgré l'opposition qu'il a éprouvée, a su appliquer la ventilation continue dans les meules pour éviter l'échauffement de la farine et produire beaucoup plus avec chaque paire de meules.

Des toiles et gazes métalliques, des cylindres à papier vergé continu, de la maison Roswag et fils, de Schelestadt, qui ont obtenu les plus grandes récompenses aux dernières expositions françaises ;

Des objets d'orfèvrerie argentés et galvano-plastiqués de M. Thouret, breveté avec M. Lefèvre, dans les principaux pays, pour leurs nouveaux

procédés de moulage avec la gélatine et la pile, et au moyen desquels ils reproduisent les statuettes, les sujets les plus fins et les plus délicats ;

Des ardoises, des dalles, et surtout des grandes tables de billard de la société des ardoisières, de Chattemoué (Mayenne), lesquelles ne craignent pas la concurrence anglaise ;

Des cadres estampés et d'autres objets en doublé d'or de M. Savard, qui, par son activité et son intelligence, a su monter une fabrique qui n'a pas d'égale en ce genre dans toute l'Europe ;

Des instruments de chirurgie de M. Charrière, qui, devant l'Angleterre même, passe aujourd'hui pour le premier fabricant ;

Les vases culinaires et d'autres objets de quincaillerie en fonte étamée par l'électro-chimie de MM. Boucher et C<sup>e</sup>, de Paris, qui déjà sont bien connus par leur tréfilerie de zinc, leurs boucleries et d'autres produits, etc., etc.

Le *Génie industriel*, destiné à faire connaître toutes les inventions, tous les perfectionnements qui s'opèrent chaque jour dans les différentes branches d'industrie, publiera successivement toutes ces merveilles mécaniques ou chimiques que renferme le Palais de Cristal, et démontrera que la France est constamment en progrès dans la plus grande partie des industries ; qu'elle est supérieure aux autres nations dans un grand nombre de fabrications mécaniques, comme sur les produits artistiques, sur les soieries, les tapis, etc., etc.

## LISTE DES JURÉS

APPELÉS A EXAMINER LES PRODUITS DE L'EXPOSITION UNIVERSELLE DE LONDRES.

### PREMIÈRE SECTION. — PRODUITS BRUTS.

#### 1<sup>re</sup> CLASSE. — PRODUITS MINÉRAUX.

|   |                                  |
|---|----------------------------------|
| SIR H. DE LA BECHE, C. B. F. R. S. PRÉSIDENT. | W. Logan, F. G. S.               |
| M. Dufrenoy. — (France).                      | M.-F. Schrieber. — (Zollverein.) |
| M. Faraday, F. R. S.                          | Richard Taylor, F. G. S.         |
| M.-J.-M. Geirnaert. — (Belgique.)             | Professeur Tunner. — (Autriche.) |

#### 2<sup>e</sup> CLASSE. — PRODUITS CHIMIQUES ET PHARMACEUTIQUES.

|                                  |                                 |
|----------------------------------|---------------------------------|
| Jacob Bell, M. P.                | George Gosseth. — (Autriche.)   |
| M. Dumas, président. — (France.) | John Mercer, F. C. S.           |
| Thomas Graham, F. R. S.          | H.-L. Pattinson, F. C. S.       |
| M.-D. Galeani.                   | M. Varrentrapp. — (Zollverein.) |

#### 3<sup>e</sup> CLASSE. — PRODUITS ALIMENTAIRES.

|   |                                     |
|---|-------------------------------------|
| Sir J.-P. Boileau, Bart. F. R. S.       | Dr. Lindley, F. R. S.               |
| Jos. D. Hooker, M. D. ; R. N., F. R. S. | Mr. E. Lode, président. — (Russie.) |
| Comie Herve de Kergorlay. — (France.)   | Hon. A. Smith. — (États-Unis.)      |

#### 4<sup>e</sup> CLASSE. — PRODUITS OU SUBSTANCES VÉGÉTALES ET ANIMALES EMPLOYÉES DANS LES MANUFACTURES.

|   |                                  |
|---|----------------------------------|
| Judge Duncan. — (États-Unis.)           | M. Raimon de la Sagra (Espagne.) |
| Prof. RICH. OWEN, F. R. S. (président). | Prof. Solly, F. R. S.            |
| M. Payen. — (France.)                   | N. Wallich, M. D., F. R. S.      |
| Dr. Royle, F. R. S.                     | M. Weyhe. — (Zollverein.)        |

## DEUXIÈME SECTION. — MACHINES.

5<sup>e</sup> CLASSE. — MACHINES DE TRANSPORT COMPRENANT LES VOITURES ET LES MÉCANISMES DE CHEMIN DE FER ET DE MARINE.

Chevalier de Burg. — (Autriche.)  
 Prof. Engerth. — (Autriche.)  
 W. Fairbairn.  
 John Farey.  
 John Hick.  
 H. Maudslay.

Robert Mc. Carthy. — (États-Unis.)  
 Colonel Morin. — (France.)  
 Rev. HENRY MOSELEY, M. A. F. R. S. (président).  
 Robert Napier.  
 De Rossius-Orban. — (Belgique.)

5<sup>e</sup> CLASSE. A.

M. Arnoux. — (France.)  
 J. Holland.  
 T. Hutton.

The Earl of Jersey.  
 O. Mc. Daniel. — (États-Unis.)

6<sup>e</sup> CLASSE. — MACHINES POUR LES MANUFACTURES ET MACHINES-OUTILS.

M. Alois de Cristoforis. — (Autriche.)  
 Prof. Corridi. — (Toscane.)  
 Benjamin Fothergill.  
 Charles Gascoigne Maclea.  
 John Penn.  
**Général Poncelet, président.** — (France.)

George Rennie, R. R. S.  
 T. R. Sewell.  
 S. Webber. — (États-Unis.)  
 Prof. Wedding. — (Zollverein.)  
 Prof. R. Willis, F. R. S.

7<sup>e</sup> CLASSE. — ARCHITECTURE PUBLIQUE ET PRIVÉE, OBJETS POUR LE BATIMENT.

Dr. Neil Arnott, F. R. S.  
 I. K. BRUNEL, F. R. S. (président).  
 M. Combes. — (France.)  
 M. Conrad. — (Hollande.)

J.-M. Rendel, F. R. S.  
 Count Rosen. — (Suède et Norvège.)  
 Dr. J. V. G. Smith. — (États-Unis.)  
 William Tile, F. R. S.

8<sup>e</sup> CLASSE. — ARCHITECTURE NAVALE. — GÉNIE MILITAIRE. — FUSILS, ARMES OFFENSIVES.

Major-Gen. Sir John Burgoyne, K. C. B.  
 A.-F. Creuze, F. R. S.  
**Baron Dupin, président.** — (France.)  
 M. Ch. Lesoinne. — (Belgique.)

Major-Gen. Sir W. Morrison, K. C. B., M. P.  
 F. R. S.  
 Sir Baldwin Walker, K. C. B.  
 A. Whitney. — (États-Unis.)

9<sup>e</sup> CLASSE. — MACHINES ET INSTRUMENTS D'AGRICULTURE ET D'HORTICULTURE.

Colonel Challoner.  
 B. T. Brandreth Gibbs.  
 A. Hammond.  
 M. B. Holweg. — (Zollverein.)  
 B.-P. Johnson. — (États-Unis.)  
 Josh. Locke, M. P., F. R. S.  
 C. M. Lampson. — (États-Unis.)  
 Prof. Hlubeck. — (Autriche.)

W. Miles, M. P.  
 M. Moll. — (France.)  
 Baron M. d'Ostius. — (Belgique.)  
 P. PUSEY, M. P., F. R. S. (président).  
 Prof. Rau. — (Zollverein.)  
 J.-V. Shelley.  
 H.-S. Thompson.

10<sup>e</sup> CLASSE. — INSTRUMENTS DE PRÉCISION, DE CHIRURGIE ET DE MUSIQUE.

Sir DAVID BREWSTER, F. R. S. (président).  
 Prof. Colladon. — (Suisse.)  
 E.-B. Denison.  
 J. Glashier, F. R. S.  
 Sir John Herschel, Bt. F. R. S.  
 Prof. Hetsch. — (Danemark.)  
 E.-R. Leslie, R. A. — (États-Unis.)  
 M. Mathieu. — (France.)  
 W.-H. Miller, F. R. S.  
 Richard Potter, A. M.  
 Baron Seguier. (France.)  
 Théodor Stein. — (Zollverein.)  
 W. Sterndale Bennet.  
 M. Bertier. — (France.)  
 Sir H.-R. Bishop.

Dr. Geo. B. Loring. — (États-Unis.)  
 Dr. Schaffhau. — (Zollverein.)  
 Sir G. Smart.  
 M. Sigismund Thalberg. — (Autriche.)  
 Dr. Wylde.  
 Dr. Chadbourne. — (États-Unis.)  
 J.-H. Green, F. R. S.  
 James Philp.  
 Dr. Roux. — (France.)  
 Dr. Lallemand. — (France.)  
 W. Lawrence, F. R. S.  
 Prof. Colladon. — (Suisse.)  
 E.-B. Denison.  
 E.-T. Lawrence.  
 Baron Seguier. — (France.)

## TROISIÈME SECTION. — USINES ET MANUFACTURES

11<sup>e</sup> CLASSE. — COTON.

|   |                             |
|---|-----------------------------|
| Sir JAMES ANDERSON, Lord-provost of Glasgow<br>(président). | W. Gray, Mayor of Bolton.   |
| Thomas Ashton.  | George Jackson.             |
| M.-C. Buscheck. — (Autriche.)                               | M. Kirchhoffer. — (Suisse.) |
| Col. R. E. Coxe. — (États-Unis.)                            | M. Mimeral. — (France.)     |
| M. Philip Ellisen. — (Zollverein.)                          | J. Aspinall Turner.         |

12<sup>e</sup> CLASSE. — LAINES. — PRODUITS MÉLANGÉS ET CHALES.

|   |                                |
|---|--------------------------------|
| Samuel Addington.                           | George Lawton.                 |
| Henry Brett.                                | Thomas Marling.                |
| M. C. G. Carl. — (Zollverein.)              | M. Randoning. — (France.)      |
| John Cooper, J. P.                          | M. Samoiloff. — (Russie.)      |
| Henry Forbes, J. P.                         | M. P. Schoeller. — (Autriche.) |
| Dr. VON HERMANN, président. — (Zollverein.) | M. Arm. Simonis. — (Belgique.) |

13<sup>e</sup> CLASSE. — SOIE ET VELOURS.

|                                 |                                  |
|---------------------------------|----------------------------------|
| Samuel Courtauld.               | M. Mahler. — (Zurich.)           |
| Lt.-Col. Daniells. — (Turquie.) | M. Antonio Radice. — (Autriche.) |
| M. Arlès Dufour. — (France.)    | M. J. Vertu. — (Sardaigne.)      |
| Thomas Jeffcoat.                | Charles Warwick.                 |
| GEORGE TAUWKE KEMP, président.  | Thomas Winkworth.                |

14<sup>e</sup> CLASSE. — LIN ET CHANVRE.

|   |                                |
|---|--------------------------------|
| William Charley.                            | John Moir.                     |
| COUNT VAN HARRACK, président. — (Autriche.) | M. Carl Noback. — (Allemagne.) |
| M. Grenier Lefèvre. — (Belgique.)           | M. Scherrer. — (Russie.)       |
| M. Legentil. — (France.)                    | Charles Tee.                   |
| John Mc. Master.                            | John Wilkinson, J. P.          |

15<sup>e</sup> CLASSE. — PRODUITS MÉLANGÉS ET CHALES.

|   |                                    |
|---|------------------------------------|
| W. Clabburn.                                  | John Morgan.                       |
| M. Gausson. — (France.)                       | William Princep.                   |
| Herr VAN HØRGAERDEN, président. — (Belgique.) | Titus Salt, J. P.                  |
| N. Kingsbury. — (États-Unis.)                 | Frederick Schwann. — (États-Unis.) |
| John R. Lavanchy.                             | Sir Gardiner Wilkinson (Turquie.)  |

16<sup>e</sup> CLASSE. — CUIRS, PEAUX, FOURRURES, SELLERIE ET HARNAIS.

|                                    |                              |
|------------------------------------|------------------------------|
| HON. COL. GEORGE ANSON, président. | J.-W. Neyman.                |
| J.-B. Berington.                   | J.-A. Nicholay.              |
| J.-S. Cunningham. — (États-Unis.)  | M. Nottbeck. — (Russie.)     |
| M. Fauler. — (France.)             | M. Roessler. — (Zollverein.) |
| John Foster.                       | Edward Zohrab. — (Turquie.)  |

17<sup>e</sup> CLASSE. — PAPIERS, IMPRESSION ET RELIURE.

|                                |  |
|--------------------------------|--|
| M. Firmin Didot. — (France.)   | H. Stevens. — (États-Unis.)                |
| Thomas De la Rue.              | C. Venables.                               |
| Viscount Mahon, F. R. S.       | C. Wittingham.                             |
| Dr. Seyffarth. — (Zollverein.) | M. VAN DER WEYER, président. — (Belgique.) |

18<sup>e</sup> CLASSE. — TISSUS (TEINTURE ET IMPRESSION).

|                          |                           |
|--------------------------|---------------------------|
| M. Chevreul. — (France.) | M. Persoy. — (France.)    |
| John Hargreaves.         | C. Swaisland.             |
| Alexander Harvey.        | W. Schwarz. — (Autriche.) |
| Edmund Potter.           | HENRY TUCKER, président.  |

19<sup>e</sup> CLASSE. — TAPIS. — TOILES CIRÉES. — DENTELLES ET BRODERIES.

Dr. BOLLEV, président. — ( Suisse. )  
 D. Biddle.  
 Richard Birkin.  
 M. Falk. — ( Zollverein. )  
 M. Fessler. — ( Suisse. )

Peter Graham.  
 M. Labrel. — ( France. )  
 Robert Lindsay.  
 Thomas Simcox Lea, J. P.  
 M. Washer. — ( Belgique. )

20<sup>e</sup> CLASSE. — ARTICLES D'HABILLEMENT.

T. Brown.  
 M. Bernoville. — ( France. )  
 T. Christy.  
 E. Cresson. — ( États-Unis. )

WILLIAM FRILKIN, mayor of Nottingham ( prés. )  
 Hülsse. — ( Zollverein. )  
 E. Smith.  
 M. Walner. — ( Suisse. )

21<sup>e</sup> CLASSE. — COUPELLERIE, OUTILS ET INSTRUMENTS TRANCHANTS.

JOSEPH-B. DURHAM, député-président.  
 M. C. Karmarsch. — ( Zollverein. )  
 M. Nubar Bey. — ( Turquie. )

M. Alderman Peace.  
 M. Le Play. — ( France. )  
 L. WHARNCLIFFE, président.

22<sup>e</sup> CLASSE. — QUINCAILLERIE.

Arthur Adams.  
 M. Auer. — ( Autriche. )  
 W. BIRD, député-président.  
 W. Dyce, R. A.  
 M. Goldenberg. — ( France. )  
 HON. HORACE GREERLY, président. — ( États-Unis. )

Don Manuel Heredia. — ( Espagne. )  
 E. Stirling Howard.  
 George Shaw.  
 M. Ferd. Spitaels. — ( Belgique. )  
 Dr. F. Steinbeis. — ( Zollverein. )  
 Henry Van Wart.

23<sup>e</sup> CLASSE. — MÉTAUX PRÉCIEUX MANUFACTURÉS. — JOAILLERIE, BIJOUTERIE.

M. Don M. Garcia. — ( Espagne. )  
 James Garrard.  
 John Gray.  
 M. Gruner. — ( Zollverein. )  
 HENRY HOPE, M. P., député-président.

M. S. de la Mornaix. — ( France. )  
 Earl of Lovelace. — ( Turquie. )  
 Duc de Luynes, président. — ( France. )  
 Westley Richards.  
 Robert Younge.

24<sup>e</sup> CLASSE. — GLACES ET CRISTAUX.

E.-H. BALDOCK, M. P., député-président.  
 R.-L. Chance.  
 L.-C. Duncan. — ( États-Unis. )  
 M. Jules Frison. — ( Belgique. )

LORD DE MAULEY, R. R. S., président.  
 Robert Obbard.  
 M. Péllogot. — ( France. )  
 Dr. Schoeller. — ( Zollverein. )

25<sup>e</sup> CLASSE. — PORCELAINES ET POTERIES.

DUKE OF ARGYLL, président.  
 M. Ebelman. — ( France. )  
 M. Gabriel Kamensky. — ( Russie. )  
 W. Mortlock.

M. F. Odenheimer. — ( Zollverein. )  
 CHARLES BARRING WALL, Esq., M. P., F. R. S.  
 ( député-président. )  
 John A. Wise.

26<sup>e</sup> CLASSE. — MEUBLES, TENTURES, PAPIERS PEINTS, PAPIER MACHÉ.

Lord Ashburton.  
 John Lewis Aubert.  
 M. Charles de Beyne. — ( Russie. )  
 M. Coppens. — ( Belgique. )  
 J.-G. Crace.  
 M. Charles Crocco. — ( Sardaigne. )

John Jackson.  
 M. W. Meyer. — ( Allemagne sept. )  
 Comte Newerkerke. — ( France. )  
 Prof. ROESNER, président. — ( Autriche. )  
 Edward Snell.  
 John Webb.

27<sup>e</sup> CLASSE. — MINÉRAUX MANUFACTURÉS.

Prof. Ansted, F. R. S.  
 M. Bernado dit Bernadis. — ( Autriche. )  
 George Godwin, F. R. S.  
 Sir Charles Lemon, Bart., F. R. S., M. P.

M. BENEDETTO PISTRUCCI, président. — ( Italie. )  
 M. Emmanuel Pzycha. — ( Grèce. )  
 Lord Sudeley.  
 Vicomte Hélicart de Thury. — ( France. )

28<sup>e</sup> CLASSE. — PRODUITS VÉGÉTAUX ET ANIMAUX MANUFACTURÉS SANS TISSAGE NI FEUTRAGE.

|  |                                     |
|--|-------------------------------------|
| Rev. Gorham D. Abbott. — (États-Unis.)       | Dr. E. Lankester, F. R. S.          |
| M. DON JOAQUIN ALFONSO, présid. — (Espagne.) | T.-J. Miller.                       |
| M. Balard. — (France.)                       | G. Peterson. — (Russie.)            |
| J.-E. Gray, F. R. S., P. B. S.               | T.-A. Wise, M. D., Hon. E. I. C. S. |

29<sup>e</sup> CLASSE. — PRODUITS DIVERS, MERCERIE.

|                                  |                                 |
|----------------------------------|---------------------------------|
| VICOMTE CANNING, président.      | John-Joseph Mechi.              |
| Arthur Henfrey, F. L. S.         | M. Otto Schumann. — (Autriche.) |
| Prof. Hoffman. — (Zollverein.)   | W.-K. Smith. — (États-Unis.)    |
| W. De la Rue, F. R. S., F. C. S. | M. Wolowski. — (France.)        |

## QUATRIÈME SECTION. — BEAUX-ARTS.

30<sup>e</sup> CLASSE. — SCULPTURE, MODÈLES, ARTS PLASTIQUES.

|                               |  |
|-------------------------------|--|
| C.-R. Cockerell, R. A.        | A.-W. Pugin.                                   |
| Lord Colborne.                | M. Quetelet. — (Belgique.)                     |
| J. Gibson.                    | Richard Redgrave, R. A.                        |
| Lord Holland. — (Toscane.)    | M. Suermont. — (Hollande.)                     |
| Comte de Laborde. — (France.) | M. G. VON VIEBRAUN, président. — (Zollverein.) |
| C. Newton.                    | Dr. C. Waagen. — (Zollverein.)                 |
| M. A. Panizzi. — (Toscane.)   | W. Wyon, R. A.                                 |

Dr. LYON PLAYFAIR, F. R. S., Commissaire Spécial affecté au département du Jury.

## DÉPUTÉS.

|                                    |                                  |
|------------------------------------|----------------------------------|
| Professeur Wilson, F. R. S. E..... | Matières brutes.                 |
| Col. Lloyd, F. R. S.....           | Machines.                        |
| M. George Wallis.....              | Produits textiles.               |
| Capitaine Boscawen, F. R. S.....   | Produits métalliques et fibreux. |
| Sir Stafford Northcote, Bart.....  | Produits divers et beaux arts.   |

Lieutenant Ward, R. E., Secrétaire au département du Jury.

# DRAINAGE

DE SON EXÉCUTION. — DES OUTILS. — FABRICATION DES TUYAUX.

( PLANCHE 29.)

## II.

Après avoir exposé les principes généraux qui doivent guider dans les opérations générales de drainage, nous croyons devoir entrer dans des détails sur les outils et les machines actuellement en usage à ce sujet. Mais auparavant, peut-être verra-t-on avec intérêt ce qui a été fait en Angleterre, où l'on s'est beaucoup occupé de cette partie importante. Les procédés et les appareils dont se servent les dresseurs anglais varient beaucoup avec les localités, et surtout suivant que l'on a recours aux tuiles ou aux tuyaux pour former les conduites des drains.

A partir de 1831 jusqu'à ce jour, c'est-à-dire pendant dix-neuf années, le gouvernement anglais a poursuivi avec une persévérance singulière l'application des procédés appropriés à l'assainissement des terres. Douze lois rendues dans ce but, 130 millions de francs prêtés à l'agriculture pour cette application expresse, témoignent de la haute importance qu'il y attache. Cette longue suite d'efforts a créé un art tout entier, celui du drainage, qui sans doute trouve ses analogues parmi d'anciennes pratiques agricoles, mais qui en diffère au même degré que la filature mécanique diffère des opérations manuelles qui l'ont précédée. Tandis que l'Angleterre perfectionnait son sol par ces manœuvres hardies, la France s'en préoccupait à peine, trop facilement convaincue qu'elles n'étaient applicables ni à ses terres, ni à son climat, et que leur nécessité ou leur utilité étaient liées à l'humidité du sol et aux brumes du climat anglais. C'est une erreur qu'il faut savoir reconnaître et réparer. Le drainage a été expérimenté en France, sur beaucoup de points; il a réussi. Le gouvernement, voulant que l'état actuel de cette industrie soit exactement apprécié de tous, vient de faire étudier le drainage dans sa situation actuelle en Angleterre, en Belgique, en France même. En publiant les rapports auxquels cette triple investigation a donné lieu, il y joindra la traduction des actes législatifs et des enquêtes que le drainage a suscités en Angleterre; chacun pourra donc se faire une idée exacte de l'utilité et de l'opportunité des mesures que la situation réclame dans notre pays.

Dans le but de propager en France les meilleures méthodes de drainage, le gouvernement français a fait étudier cette question par M. Payen qui a, sur ce sujet, fait un rapport détaillé dont nous donnons l'extrait suivant :

*Rapport à M. le ministre de l'agriculture et du commerce sur le drainage en Angleterre.*

L'utilité et l'importance du drainage ne sont nulle part plus grandes, nulle part aussi grandes peut-être que dans les terres de la Grande-Bretagne; nulle part ailleurs elles ne sauraient être mieux comprises. Les remarquables et productifs travaux

accomplis déjà dans ces contrées laissent des travaux à faire plus immenses encore : en effet, presque partout, en traversant les cultures plus ou moins soignées, les friches et les bruyères de l'Angleterre, de l'Écosse et de l'Irlande, on voit le fond des raies de la culture générale en billons, les parties déclives des terrains incultes accuser la présence d'eaux stagnantes retenues par les argiles du sous-sol ou maintenues par le niveau des ruisseaux, mares ou pièces d'eau environnantes.

La théorie et la pratique s'accordent à reconnaître les graves inconvénients de ces eaux stagnantes dans le sol, qui perdent leur oxygène, désagrègent les radicelles des plantes terrestres les plus usuelles, tiennent dans l'inertie les composés salins que recèlent les argiles, et excitent la végétation de plantes impropres à la nourriture des hommes et des animaux.

On espérait beaucoup d'un changement dans cet état de choses en opérant sur une vaste échelle l'égouttage de pareils terrains; et, en effet, non-seulement tous les inconvénients que je viens de rappeler ont disparu, mais encore, comme me le faisait remarquer un habile fermier, M. Moor, l'égouttage et l'aéragé déterminant le retrait et le fendillement des argiles du sous-sol cultivé, ont permis aux racines de s'insinuer dans les fentes, de diviser ainsi ces terrains compactes, et d'accroître l'épaisseur de la couche de terre végétale. On peut affirmer aujourd'hui que très-généralement les résultats acquis ont dépassé les espérances, et que le puissant secours offert dans cette occasion à l'agriculture par le gouvernement anglais ne pouvait être mieux appliqué.

C'est là une des améliorations agricoles que rien ne semble pouvoir compromettre; car, en une seule année, on a pu souvent compenser, par l'excédent de valeur des récoltes, le prix d'établissement du drainage; et lors même que cette compensation se ferait attendre deux ou plusieurs années, on peut dire qu'un drainage pratiqué avec soin, dans les circonstances favorables, accroîtra toujours la valeur du fonds et son produit net, quels que puissent être les frais ultérieurs pour l'entretien et les réparations.

Aux causes très-connues de fertilisation des sols par le drainage, qui rend à une partie de la terre l'influence si utile de l'aéragé et de la porosité, s'ajoute l'action remarquable des argiles qui retiennent les composés salins et ammoniacaux des eaux qui les traversent, et qui cèdent ultérieurement à la végétation ces engrais solubles.

Les propriétaires, les fermiers, les ingé-

nieurs civils et toutes les associations agricoles du royaume-uni sont, depuis quatre ans, occupés des questions relatives au drainage; l'émulation des fabricants de machines devait naturellement être surexcitée par le désir de satisfaire aux vœux si généralement exprimés de perfectionner et de rendre plus économiques les moyens de drainage.

Une des premières machines employées avec succès pour fabriquer les tubes de drainage, et qui avait obtenu un prix de 500 fr., a été introduite en France et expérimentée au Conservatoire. J'ai vu à Glasgow un agent agricole, M. James Fergusson, chargé du placement de cette machine, ainsi que des tubes produits par elle, à quelques lieues de la ville, chez M. Thomas Dean. Sa manufacture était en grande activité : on y construisait une machine à vapeur pour remplacer les manèges à corroyer l'argile, et de nouveaux fours pour la cuisson des tubes.

Les tubes des différents modèles s'y trouvaient amoncelés sur le terrain, prêts à livrer; on voyait dans les séchoirs et les fours un grand nombre de ces tubes en cours de fabrication.

La machine nouvelle offre, en outre, une ingénieuse disposition : le fil d'archal qui coupe les tubes suit un calibre qui fait opérer cette section en S couché, ou en bec de flageolet, de telle sorte que, dans la pose, les tubes deviennent jusqu'à un certain point solidaires, et sont moins sujets à se déranger.

Dans la même fabrique, on voyait fonctionner très-régulièrement un cylindre vertical fixe contenant un axe tournant armé de bras, qui corroyait la terre.

La machine à cylindre vertical de M. Hatcher et le cylindre corroyeur vendus par MM. Cottame et Hallen, de Londres, sont recommandés par plusieurs fermiers; mais la manœuvre en est moins facile et plus dispendieuse : les tubes fabriqués par ces machines reviennent, en effet, à 5 ou 6 francs par 1,000 plus cher qu'avec les machines préférées aujourd'hui.

La machine de M. H. Clayton m'avait été signalée comme une des meilleures, par un des agents de la Société royale d'agriculture de Londres. Je l'ai vue fonctionner. Mais, en comparant le service de cette machine avec celui des nouvelles, on voit sans peine que celles-ci sont plus simples et plus efficaces.

J'en dirai autant de la machine de Whithread, de Preston; elle a mérité et obtenu un premier prix en 1848.

Dans l'état actuel des choses, la préférence me semble acquise à la machine ci-après désignée : *Machine à fabriquer les tubes de*

*drainage (drain tiles and pipes) construits par John Dowie.*

L'un des mécaniciens inventeurs de machines à drainer, M. Josiah Parker, s'est occupé constamment des opérations du drainage depuis plusieurs années. On lui doit de très-importants travaux à cet égard.

**Forme des tubes.** — On est généralement d'accord pour admettre que les tubes cylindriques placés bout à bout, plus économiques de pose et de fabrication, à section égale, doivent être préférés; on confectionne cependant encore des tubes à section elliptique avec embase, des tuiles courbes qui complètent un tube à l'aide d'une tuile plate; mais l'usage de ces derniers est le moins répandu.

**Diamètre.** — On a renoncé aux tubes d'un très petit diamètre (25 mill.), auxquels, dans l'origine, beaucoup de personnes donnaient la préférence. On emploie généralement des tubes de 38, 44 et 50 mill. Ces derniers paraissent devoir être plus adoptés, surtout pour les grandes longueurs. Quant aux tubes plus larges, destinés à recevoir les produits de l'écoulement dans les plus petits, ces tubes communs ou *main-pipes* doivent avoir un diamètre variable, puisqu'il doit être proportionné au nombre et à la longueur des tubes affluents.

**Joint.** — Les joints les plus économiques résultent de la pose du tube, bout à bout, au fond de rigoles bien unies; cependant, lorsque des tassements inégaux sont à craindre, on consolide ce joint à l'aide d'un court manchon qui facilite la filtration tout en rendant solidaires les tubes ainsi ajustés.

Nous avons indiqué une disposition nouvelle bien plus économique (les joints en S), qui produit en partie les effets utiles des manchons.

**Qualité des tubes.** — Les tubes doivent être exempts de trous, d'écornures et de fentes qui pourraient laisser introduire des matières terreuses et occasionner des engorgements; on les enfourne bien secs et debout, afin d'éviter les déformations; ils doivent subir une température suffisante pour assurer leur résistance à l'eau: lorsque cette condition n'est pas suffisamment atteinte, on doit les replacer dans une autre fournée, afin de compléter leur cuisson. On a parfois essayé les tubes sous une pression d'eau, et l'on a reconnu que les produits des bonnes machines, la terre et la cuisson étant d'ailleurs convenables, supportaient des pressions considérables jusqu'à 60 mètres d'eau pour les tubes de 38 mill. et demi. On comprend que de telles épreuves ne sont pas nécessaires,

bien qu'elles aient un certain intérêt et qu'elles puissent aider la comparaison entre les produits provenant soit de machines diverses, soit de terres, soit de fours différents.

**Profondeur des rigoles.** — Les questions relatives à la profondeur et à l'espacement les plus convenables des rigoles ont été débattues maintes fois entre les ingénieurs, les agriculteurs et dans les associations agricoles anglaises. Les uns voulaient que les rigoles ne fussent creusées que jusqu'à 1 pied 1/2 ou 2 pieds, et rapprochées à 12 ou 13 pieds les unes des autres; plusieurs ingénieurs, propriétaires ou fermiers, assuraient qu'une profondeur de 4 à 5 pieds était convenable et économique en ce qu'elle permettait de porter l'espacement des drains à 25 et même 30 ou 35 pieds (1).

Le plus grand nombre aujourd'hui est d'avis que très-généralement il convient de placer les drains à une profondeur de 3 pieds à 3 pieds et quelques pouces; que les rigoles doivent être espacées de 15 à 18 ou 20 pieds les unes des autres.

Les exceptions à cette règle générale peuvent être nombreuses dans une localité; il importe donc de dire sur quoi elles se fondent; à cet égard, heureusement, il ne paraît plus rester de doutes.

Plusieurs mécomptes, quelquefois très-graves, sont résultés de ce que les rigoles peu profondes (de 2 à 3 pieds par exemple) se sont trouvées au-dessus de la nappe d'eau retenue par les argiles les moins perméables. L'eau stagnante au-dessous des tubes ne pouvant s'écouler, entretenait en grande partie l'excès d'humidité, et les divers inconvénients qu'on avait voulu éloigner du sol ne manquaient pas de persister. Il est donc évident que, dans ce cas, il faut creuser les rigoles jusqu'au niveau où l'eau est retenue; on y trouve l'avantage de pouvoir espacer davantage les tubes.

Dans d'autres circonstances, où la terre elle-même étant argileuse est assez perméable pour que l'eau s'y infiltre aisément jusqu'à 4 pieds 1/2 ou 5 pieds, les tubes posés à cette profondeur et à des distances de 25 à 30 pieds pourront suffire à l'égouttage du sol et laisseront au-dessus d'eux une couche de terre plus épaisse, plus puissante, pour retenir les gaz, les sels, les engrais, et par conséquent plus profonde.

**Obstacles accidentels.** — Dans certaines terres où l'oxyde de fer abonde, et qui sont assez nombreuses dans plusieurs contrées de l'Angleterre, les eaux égouttées dans les drains y ont porté des dépôts ocracés qui ont

(1) Le pied anglais équivaut à 303 millimètres.

pu les engorger ; cet accident s'est particulièrement manifesté relativement aux tubes de petit diamètre (25 à 30 mill.). On est d'accord pour conseiller l'emploi, dans ce cas, de tubes ayant au moins 50 mill., auxquels on donne le plus de pente possible en profitant des inclinaisons du terrain.

Un autre accident a parfois arrêté assez promptement l'écoulement dans les drains ; c'est l'introduction de racines d'arbres entre les joints : il se forme alors dans le tube un chevelu de racines tellement volumineux, qu'il remplit la section et intercepte bientôt le passage de l'eau. On doit donc éloigner les rigoles des arbres, qui souvent sont en bordure, ou arracher ceux-ci lorsqu'ils avancent dans l'intérieur du champ à drainer ; les haies, si généralement établies dans les prairies plus ou moins divisées, offrent moins de chances d'obstruction ; toutefois, elles nécessitent des précautions analogues à celles prises dans le voisinage des arbres en bordure.

**Prix coûtant.** — Les tubes de 50 mill. de diamètre intérieur et 35 cent. de longueur, coûtent à fabriquer, compris la cuisson, 18 à 22 francs le 1,000, suivant le prix du combustible et de la main-d'œuvre.

Le drainage coûte à ce taux 75 à 100 francs par acre, en supposant les rigoles creusées à

M. Lefour a été aussi, de la part du gouvernement, chargé d'une mission semblable à l'effet de rendre compte des essais de drainage tentés en Belgique. En voici un extrait :

Généralement, les mesures prises par le gouvernement belge pour répandre les procédés de drainage ont été accueillies avec empressement par les propriétaires cultivateurs. Une assez grande partie des terres de la Belgique se trouve, en effet, dans une position convenable pour tirer avantage de l'assainissement et du drainage. Un sol argileux homogène sur d'assez vastes surfaces permettra de faire à bon marché ces tranchées étroites et profondes qui ailleurs sont rendues souvent impossibles par un sous-sol peu profond ou caillouteux. Il n'est pas douteux que les procédés nouveaux, lorsque le succès en sera définitivement constaté, ne se répandent rapidement en Belgique.

**Le tracé des drains** se fait ordinairement suivant les lignes de la plus grande pente de la surface du sol, et parallèlement entre eux quand la surface est régulière. Ils aboutissent soit directement, soit par l'intermédiaire des drains collecteurs, dans des fossés qui portent les eaux hors du champ.

**Profondeur des saignées** de 1<sup>m</sup> 10 à 1<sup>m</sup> 50.

**Espacement des lignes :**

Terrains sablonneux, 15 à 20.

Terrains tourbeux, 11 à 14.

5 pieds de profondeur, et espacées à 16 pieds les unes des autres.

Le prix coûtant est moindre lorsque la disposition du terrain permet de faire aboutir les drains à un fossé ou ruisseau en sable perméable, sans recourir aux larges tubes (*main-pipes*) employés ordinairement pour réunir les produits de l'écoulement de l'eau amenée par les petits tubes.

Le prix du drainage peut s'amoinrir encore, lorsqu'il suffit d'assainir, par ce procédé, une pièce de terre placée au milieu de terrains qui se trouvent convenablement égouttés par cette sorte de drainage central.

Dans la plupart des circonstances favorables, le prix d'établissement du drainage peut être payé par l'accroissement du produit net d'une seule récolte obtenue sur des sols qui ne donnaient jusqu'alors que de mauvaises plantes herbacées. En tout cas, et sauf les causes accidentelles d'insuccès que l'on peut éviter, les frais de premier établissement du drainage sont largement compensés par un intérêt annuel à la charge du fermier, qui, de son côté, gagne à cette amélioration un accroissement notable dans son revenu net. Ces données résument la pratique la plus universellement constatée en Angleterre.

Argiles mêlées de gravier ou de pierres 10 à 15.

Argiles homogènes, 7 à 10.

Sous-sol crayeux, 8 à 11.

M. Mertens a adopté chez lui la distance de 10 mètres entre saignées de 1<sup>m</sup> 10 de profondeur. *Largeur des drains* 4<sup>m</sup> 40 à l'ouverture ; 0 m. 8 au fond, avec les outils anglais.

**Diamètre des tuyaux** de 0<sup>m</sup> 025 à 0<sup>m</sup> 05, ce dernier pour les drains collecteurs.

**Longueur des drains.** Cette longueur dépend de la section des tuyaux dont on fait usage, de l'espacement des saignées et de la pente des conduits. M. Leclerc a résumé dans le tableau suivant pour diverses pentes et diverses distances les longueurs que doivent avoir des conduits faits avec des tuyaux de 0<sup>m</sup> 025 de diamètre.

| Espacement des drains. | Pentes des conduits. | Longueur des drains. |
|------------------------|----------------------|----------------------|
| 7 mètres. . . . .      | 0,002                | 180                  |
|                        | 0,010                | 246                  |
|                        | 0,100                | 788                  |
| 10 mètres. . . . .     | 0,002                | 75                   |
|                        | 0,010                | 172                  |
|                        | 0,100                | 551                  |

|                    |   |       |     |  |        |
|--------------------|---|-------|-----|--|--------|
| 13 mètres. . . . . | { | 0,002 | 58  | 1,700 tuyaux de 0 <sup>m</sup> 06 à 25 fr. |        |
|                    |   | 0,010 | 132 | le 1,000.....                              | 42,50  |
|                    |   | 0,100 | 424 | 500 tuyaux de 0 <sup>m</sup> 08 à 53 fr.   |        |
| 16 mètres. . . . . | { | 0,002 | 47  | le 1,000.....                              | 17,50  |
|                    |   | 0,010 | 107 | Transport à pied d'œuvre, et               |        |
|                    |   | 0,100 | 344 | frais divers.....                          | 80,00  |
|                    |   |       |     |  | 506,53 |

*Prix de confection.* Les drains sont ouverts à la tâche sur le pied de 7 centimes le mètre; le placement des tuyaux se fait à la journée ou à 1 centime le mètre, et le recouvrement à la bêche coûte en hiver un 1/2 centime, en été 1 centime du mètre. M. Leclerc fait exécuter les drains de 1<sup>m</sup> 20 de profondeur, larges de 0<sup>m</sup> 40 à l'ouverture, et 0<sup>m</sup> 07 au fond, à raison de 20 centimes par mètre cube de déblai, ou 6 centimes par mètre courant.

Les drainages effectués jusqu'à ce jour en Belgique ont été faits à des conditions moins onéreuses que celles qui sont indiquées par les draineurs anglais. Voici les devis du drainage de M. Claës pour 3 hectares sur une terre argilo-siliceuse, homogène, très-profonde, avec des pentes très-convenables aboutissant à une prairie; les drains étaient placés de 11 à 13 mètres.

|  |        |
|--|--------|
| 3,119 mètres de rigoles de 1 <sup>m</sup> 25 sur 0 <sup>m</sup> 40 de largeur à l'ouverture, et 0 <sup>m</sup> 07 au fond, à 0 fr. 07 c. le mètre courant..... | 218,93 |
| 7,800 tuyaux de 0 <sup>m</sup> 025 à 19 fr.  |        |
| le 1,000 .....   | 148,20 |

soit par hectare, 168 fr. 84 c.

Un autre a coûté, sur 2 hectares, 158 fr., soit 79 fr. par hectare.

Un simple drainage par la méthode d'Elkington a été effectué avec beaucoup moins de dépense. Dans ce système, on établit seulement des drains profonds transversalement, à des pentes plus ou moins rapides, afin de couper les sources. M. Mertens, qui a opéré des drainages sur 45 hectares environ, estime que le drainage d'un hectare lui revient :

Avec des drains espacés de 10 mètres, à 120 francs.

Avec des drains espacés de 15 mètres, à 80 francs.

Vous pouvez juger d'après ces faits, Monsieur le ministre, que jusqu'ici les propriétaires belges ont choisi les terres les plus favorables au drainage, et qu'en conséquence les prix de revient moyens ne sont pas encore établis pour ce genre d'opération dans le pays.

#### OPÉRATIONS PRÉLIMINAIRES.

La direction des drains de dessèchement et celle des drains collecteurs doivent être d'abord indiquées sur le champ que l'on veut assainir, soit par des jalons en bois, soit par des petits trous faits à la bêche, lorsque la terre est recouverte de gazon. Il est aussi convenable, avant de commencer le creusement des saignées, d'amener sur le terrain les matériaux, tuyaux ou tuiles, que l'on se propose d'employer pour former les conduits. On conçoit en effet que le transport de ces matériaux est alors plus sûr et plus facile que lorsque les fossés sont creusés, et l'on évite aussi les dégradations que cela entraînerait quand ceux-ci seraient ouverts et prêts à recevoir les tuyaux. Si l'on emploie des tuiles avec semelles, on les place jointivement les unes à la suite des autres sur deux rangées voisines. Si l'on emploie des tuyaux et qu'on les pose à la main, on les dispose d'une manière analogue à la précédente; mais si l'on veut recourir, dans la pose, à un instrument spécial que nous décrirons, on doit placer les tuyaux normalement à la direction des drains et espacés les uns des autres d'une quantité à peu près égale à leur longueur; et si l'on recouvre ces conduits de manchons, chaque tuyau doit en être pourvu, et le bout qui le porte tourné vers le drain.

#### CREUSEMENT DES SAIGNÉES.

C'est toujours par les parties les plus basses du champ que doivent être entrepris les travaux de déblais, et en commençant par le drain collecteur; on donne ainsi

un facile écoulement aux eaux qui se dirigent vers l'extrémité de ce drain qui constitue la décharge. On doit procéder aussi de la même manière pour les drains de dessèchement qui partent tous de celui principal pour s'élever dans les terres de même que pour les drains collecteurs secondaires s'il doit en exister sur le terrain que l'on veut assainir. Le travail est rendu plus facile et plus net lorsqu'on opère par un temps humide que par un temps sec.

La hauteur et la largeur moyenne des drains étant de 1<sup>m</sup> 20 de profondeur sur 35 à 40 centim. de largeur au sommet; on commence par les creuser, en se guidant sur la direction qu'ils doivent avoir avec un cordeau (représenté fig. 1, pl. 29), tout du long duquel on fait une incision profonde dans la terre à l'aide d'une bêche semblable à celle indiquée fig. 2. L'ouvrier chargé de ce travail, l'entreprend par l'un des bouts, en marchant à reculons, et tenant sa bêche par la poignée avec les deux mains, et il l'enfonce dans le sol en appuyant ou en frappant du pied sur le bord supérieur. Cette première incision faite, on la recommence à côté de celle-ci à un écartement correspondant à la largeur de la saignée; le cordeau a dû être, pour cela, déplacé afin de guider l'ouvrier dans cette seconde opération. Pour se garantir le pied de l'effet que produirait l'arête supérieure de la bêche comme tous ceux qui ont à creuser avec cet instrument, il se garnit le dessous du pied d'une semelle de fer (fig. 3), qu'il s'attache au moyen d'une petite courroie.

Pour des terrains homogènes, les terrassiers qui commencent la fouille en travaillant toujours à reculons enlèvent d'abord une première tranche de terre d'environ 30 centimètres qu'ils déposent sur le côté le moins élevé du drain, et lorsque le premier terrassier en a déblayé une petite longueur, un autre le suit, travaillant la face vers lui, et enlevant la terre ameublie qui reste toujours au fond de la tranchée. Pour cette seconde opération, on peut se servir d'une bêche semblable à la première, soit d'une écope à manche fortement recourbé (fig. 4) ou même d'une pelle ordinaire.

Au fur et à mesure que les drains se creusent, leur largeur diminuant, les outils que l'on emploie doivent être plus étroits que les précédents. Le troisième terrassier, qui continue le travail, marche aussi à reculons, en pratiquant d'abord une incision sur les côtés latéraux du fossé, ce qu'il fait de manière à donner aux talus une légère inclinaison. Une seconde épaisseur de terre de 30 centimètres est encore enlevée, après quoi un quatrième ouvrier en nettoie le fond avec la bêche ou la pelle et arrange avec soin les talus.

Une troisième tranche de terre d'environ 32 centimètres d'épaisseur est extraite à l'aide d'une bêche plus étroite et plus longue que la précédente (fig. 5), et qui se manie de la même manière. On doit apporter d'autant plus de soin dans ce travail que l'on approche plus près du fond de la tranchée; le même ouvrier qui vient d'opérer ce travail, nettoie lui-même le fond du drain en se servant d'une écope (fig. 6), dont la largeur est à peu près égale à celle du fossé à la profondeur à laquelle on est arrivé. Enfin les dernières tranches de terre s'enlèvent au moyen d'une bêche creuse qui permet à l'ouvrier d'atteindre avec facilité la profondeur voulue. On ne fait avec cet outil que deux incisions, l'une sur la gauche, en plaçant la pelle dans une direction oblique, de manière à ce que l'une des arêtes touchant le talus, l'autre arrive vers le milieu de la largeur du fossé; l'autre est faite de la même manière sur le côté droit, et rejoint la première au milieu du drain.

Le fond du drain est nettoyé et terminé à l'aide d'une écope cylindrique de largeur variable (fig. 7) qui lui donne la forme cylindrique correspondante au diamètre

des tuyaux dont on doit le garnir. Comme condition essentielle à la bonne exécution des travaux, on doit s'assurer soigneusement de la profondeur et de la pente des drains. On peut s'en assurer de diverses manières soit à l'aide du niveau du maçon, soit en interceptant par de petits barrages en terre les eaux qui coulent dans le fond du drain, soit en jetant dans la tranchée, si elle est à sec, une petite quantité d'eau vers les parties supérieures, et observant sa descente.

Telle est la marche à suivre dans les cas les plus fréquents : ceux où le sous-sol est homogène et consistant pour être fouillé immédiatement à la bêche. On creuse de la sorte des argiles très-fortes et des sables cimentés.

Quand on doit établir les drains dans un terrain rocailleux, il est nécessaire de modifier ce travail. On a alors recours, pour ameublir préalablement le sol de chaque tranchée, à l'emploi du pic ordinaire ou à celui du pic à deux pointes (fig. 8). L'ouvrier qui manie cet outil travaille la face tournée vers les terrassiers qui le précèdent, et il est suivi par un fouilleur travaillant aussi en avant, qui enlève la terre ameublie à l'aide d'une pelle ou d'écofes et la jette sur le bord du drain.

Pour diminuer les frais de fouille et de déblai, on a recours à la charrue, surtout dans des terrains fortement argileux. La tranchée ouverte par cette charrue doit être suivie sur toute sa longueur par des ouvriers qui préparent à la bêche l'emplacement que doit occuper le conduit en terre cuite, en même temps qu'ils régularisent avec soin la pente du fond.

Dans quelques parties de l'Angleterre, où il y a abondance de pâturages placés sur des terrains à sous-sol argileux, on se sert d'une charrue dite charrue-taube, qui est d'une construction très-simple. Dans tous les sous-sols où l'on rencontre des pierres grosses ou petites, l'usage de la charrue-taube n'est pas possible. Pour faire manœuvrer cet instrument, il faut deux chevaux et trois hommes. Estimant, d'après le taux ordinaire, la journée de deux chevaux et d'un homme à 10 fr. 08 c., et la journée de deux autres ouvriers à 4 fr. 41 c., on pourra drainer avec la charrue-taube 40 1/2 ares au prix de 14 fr. 49 c.; il faut en outre compter le prix de l'appareil, l'usure et les avaries qu'il subira.

La première opération consiste à défoncer le terrain à l'aide d'une forte charrue araire attelée de deux ou d'un plus grand nombre de chevaux, suivant la nature du terrain.

Les rigoles ainsi tracées sont creusées par une charrue dite *fouilleuse*, importée en France par M. Tackeray et représentée en élévation et en plan (fig. 9 et 10).

Cette charrue, que l'on trouve chez M. Laurent, à Paris, et dont le prix est de 130 fr. y compris des socs de rechange, rompt complètement le sous-sol à la profondeur de 30 à 35 cent. Elle est entièrement construite en fonte, à l'exception des mancherons, et elle est montée sur quatre roues assez rapprochées pour entrer dans la rigole déjà ouverte. La charrue est munie d'une forte lame tranchante en fer *b* faisant l'office de coutre et à l'extrémité de laquelle est fixé un soc en forme de coin *c*, qui coupe et divise le sol. La partie supérieure de la lame *b* est taillée en crémaillère afin de pouvoir élever ou baisser le socle à volonté; lorsque sa position est réglée, on la serre par un coin *d*. Sur le milieu des essieux sont fixés deux autres lames *e* également taillées en crémaillère et serrées par des coins *f*; elles sont destinées à élever ou baisser les deux trains.

Après un premier passage de la charrue, on retire le soc *c*, et on le remplace par un soc d'une forme différente qu'on voit en élévation et en plan fig. 11; puis,

pour donner au fond de la rigole la largeur nécessaire, on emploie le soc fig. 12 ; enfin, on vide les rigoles à l'aide d'écofes et on leur donne l'inclinaison nécessaire pour que l'eau puisse s'écouler dans la rigole principale qui est ouverte dans la partie la plus basse du terrain qu'on se propose d'assainir.

Plusieurs autres charrues ont été aussi proposées en France pour le creusement des saignées ou rigoles. M. Monluc de la Rivière s'est fait breveter le 1<sup>er</sup> février 1850 pour plusieurs systèmes de charrues disposées pour cet objet. Une de ces charrues est représentée fig. 13. Sa construction est très-simple : elle se compose d'un âge *a* en bois maintenu par des roues *b* à une certaine hauteur au-dessus du sol ; sa partie antérieure reçoit les armatures après lesquelles se fixe l'attelage ; sa partie postérieure, qui présente une forme courbe, repose par son extrémité sur le sol de chaque côté du sillon produit. Le sep qui reçoit en contre-bas un soc d'une forme particulière se relie à l'âge de la charrue par une boîte en fonte *c* dans laquelle il est maintenu, et se prolonge en contre-haut pour former le manche avec lequel on dirige l'instrument.

On monte sur cette charrue différents socs dont les formes particulières sont appropriées à l'usage. La fig. 13 fait voir comment cet instrument travaille en terre ; on règle la profondeur de la rigole que l'on creuse, lorsque l'on baisse plus ou moins le sep en le faisant glisser dans la boîte en fonte *c* et le maintenant dans cette position à l'aide d'un boulon que l'on serre à volonté. Dans certains cas, on remplace le soc indiqué fig. 13 par un autre soc représenté fig. 14, qui est formé de deux pièces de fer plat, pliées en équerre et présentant des arêtes tranchantes sur les parties qui travaillent au fond du drain et sur les côtés latéraux.

M. Mouysen a également pris le 2 novembre de la même année un brevet en France pour un instrument propre à *rigoler* les prés, dit rigoleur omniforme. Cet instrument présente une grande analogie avec ceux propres à défoncer les terrains.

**POSE DES TUYAUX.** — Lorsque l'on opère dans un champ qui renferme des sources, on doit procéder à la construction du conduit au fur et à mesure que le creusement de la tranchée avance. Dans ce cas, on pose les tuyaux à la main en les faisant joindre aussi exactement que possible et leur donnant une pente convenable, en ayant soin d'éviter que des matières torreuses ne pénètrent dans leur intérieur. Après avoir ainsi placé autant de tuyaux qu'il est possible, on introduit dans le dernier un fort bouchon de paille qui laisse suinter l'eau et retient la terre que celle-ci entraîne avec elle. On enlève ce bouchon lorsque l'on pose de nouveaux tuyaux. Ceux-ci sont immédiatement recouverts après la pose.

La pose à la main, des tuyaux au fond d'une tranchée s'exécute en commençant par la partie la plus basse du drain par un ouvrier auquel un aide passe les tuyaux. Le poseur doit avoir soin de joindre les pièces successives aussi bien que possible ; lorsque les tuyaux sont reliés par des manchons, les deux tuyaux qui se réunissent dans chaque collier doivent y pénétrer de la même quantité. L'ouvrier pose les tubes devant lui, et à mesure que le travail avance il s'achemine vers la partie supérieure du drain en marchant sur les tuyaux déjà mis en place.

Quand le diamètre des tuyaux que l'on emploie, et par suite, quand le fond de la saignée est assez large pour permettre d'y marcher sans gêne, on procède d'une manière inverse, c'est-à-dire en commençant par le haut du drain. Le poseur marche dans ce cas à reculons, et si les eaux ont détremé le terrain, il sera plus

facile de nettoyer le fond de la tranchée en poussant vers le bas toutes les matières vaseuses.

On se sert aussi pour mettre les tuyaux en place d'un outil spécial (représenté fig. 15), qui en rend la pose plus commode et plus expéditive. Il se compose d'une tige en fer *a* d'environ 26 cent. de longueur, qui est légèrement aplatie vers son extrémité, et qui porte à l'arrière deux rondelles cylindriques *b* et *c*, dont l'une *b* est plus large que le vide intérieur des tuyaux, et la seconde *c* est un peu plus grande que l'ouverture du manchon; la distance qui existe entre les faces de ces deux rondelles est exactement égale à la moitié de la longueur des manchons. La tige *a* est fixée perpendiculairement à un manche en bois *d*, de 2<sup>m</sup> 30 centimètres environ de longueur. L'ouvrier qui se sert de cet outil reste debout sur la surface du terrain, de manière à avoir le drain entre ses pieds et s'y prend de la sorte pour poser les tuyaux de conduite. Il enfle d'abord la tige *a* de son outil dans l'intérieur du tuyau qu'il veut mettre en place; puis, donnant à cette tige une position verticale, le tuyau s'arrête lorsqu'il vient reposer sur la face *b* de la première rondelle; saisissant alors un manchon dont il enveloppe le tuyau, il le fait glisser jusqu'à ce qu'il aille buter contre la face *c* de la seconde rondelle. Il ramène ensuite doucement la tige *a* dans une position à peu près horizontale, la descend jusqu'au fond du drain, insère le bout du tuyau qu'il tient dans la partie du manchon précédemment placé qui est restée libre; puis, en appuyant sur le manche de son outil, il enfonce légèrement le collier dans le terrain, après quoi il retire l'outil et prend sur le bord du fossé un nouveau tuyau qu'il pose de même.

Un ouvrier exercé peut placer en une heure plus de 350 tuyaux garnis de manchons à l'aide de cet instrument; ce travail est rendu plus facile lorsque l'on n'emploie seulement que des tuyaux placés bout à bout.

Lorsque l'on construit les drains collecteurs, on doit toujours ménager dans chacun des points où ceux-ci sont rencontrés par les drains de dessèchement, un moyen de relier convenablement les deux conduits. L'ouverture du dernier tuyau de chaque drain doit être fermée au moyen d'une petite pierre plate ou de débris de poterie, afin que la terre ne puisse s'y introduire.

La pose des tuyaux est une opération fort importante, à laquelle on ne saurait apporter trop de soin, et elle doit toujours être confiée à un ouvrier adroit, intelligent, auquel on assure un salaire convenable. Le mieux est de payer le poseur à la journée et de le charger de la surveillance des terrassiers qui creusent les saignées.

**REPLISSAGE DES SAIGNÉES.** — La pose des tuyaux une fois terminée, les drains doivent être immédiatement remplis, dans la crainte que des pluies ne surviennent et entraînent dans les tuyaux de la terre délayée. Cette opération se fait à la bêche pour les terrains pulvérulents; mais dans les terres fortes et humides qui ne s'extraient qu'en grosses mottes, il est plus simple de faire cet ouvrage avec un petit rateau en fer à trois dents. La terre ainsi remuée ne peut de suite remplir exactement la saignée; pour cela, on fait avec l'excédant une petite levée au-dessus des drains, qui peu à peu se tasse et disparaît. Lorsque le drainage est exécuté dans une prairie, on replace au-dessus du drain comblé le gazon que l'on a enlevé avec la première couche de terre.

Comme l'infiltration de la majeure partie des eaux pluviales ne se fait pas dans le drain par sa partie supérieure, mais bien latéralement, il s'ensuit que l'on peut recouvrir les conduits par de l'argile la plus forte, ainsi que de terre végétale. On

doit rejeter pour cet objet le sable fin qui pourrait être entraîné jusque dans les tuyaux.

De l'avis de plusieurs fermiers intelligents de l'Angleterre, il est préférable de rendre la surface d'un terrain drainé, que l'on a labouré ensuite, aussi unie que possible, afin de permettre aux eaux de pénétrer également dans toutes ses parties, ce qui en rend le dessèchement complet et uniforme; tandis que quand on laboure les terres fortes et argileuses en billons ou ados, les eaux qui coulent sur la surface entraînent les parties les plus fines de la terre jusque dans les creux qui séparent les ados, et elles y déposent une matière vaseuse très-imperméable.

**COUT DU DRAINAGE.** — Les dépenses qu'occasionne le drainage complet d'un champ dépendent d'une foule de conditions : de la profondeur que l'on doit donner aux drains, de leur écartement les uns des autres, de la nature du sol, du prix d'achat des tuyaux et de leur transport, du prix de la main-d'œuvre dans les différentes localités dans lesquelles on opère, de la distance du champ au réceptacle où l'on doit conduire les eaux, etc.

Pour fixer les idées sur ce sujet, nous prendrons pour cette évaluation des conditions moyennes.

En supposant que la profondeur des drains soit de 1 m. 21 c. sur 40 cent. de largeur au sommet et 6 cent. au fond; que le prix du déblai soit de 20 centimes le mètre cube ou de 6 centimes par mètre de longueur de drain (comme nous l'avons dit plus haut), six ouvriers peuvent creuser dans un terrain ordinaire environ 200 mètres de drain en dix heures de travail;

En admettant, en outre, que le mille de tuyaux de 30 centim. de longueur coûte 15 fr. et le mille de manchons 2 fr., et que l'on paie un poseur à raison de 1 fr. 50 c. par jour, et que le remplissage des saignées coûte 1 centime par mètre courant;

Le prix minimum du drainage d'un hectare de terre sera, dans ces circonstances, d'environ 90 fr., et le coût maximum pour les drains espacés seulement de 7 mètres sera d'environ 198 fr. Dans ces chiffres ne sont point comprises les dépenses du transport des tuyaux.

#### FABRICATION DES TUYAUX.

La fabrication des poteries comprend plusieurs opérations que nous allons successivement passer en revue; ce sont : la préparation de la terre, son moulage, le séchage et la cuisson.

**PRÉPARATION DE LA TERRE.** — Toute espèce de terre argileuse, depuis la terre à brique ordinaire jusqu'à la terre plastique, est propre à la fabrication des poteries de drainage, à la condition qu'on les prépare convenablement. Mais la terre qui convient le mieux dans ce cas est un mélange de :

|           |                    |
|-----------|--------------------|
| 8 parties | d'argile végétale, |
| 1 —       | d'argile forte,    |
| 1 —       | de sable.          |

Il importe surtout que le moulage de l'argile soit parfaitement homogène, qu'elle possède une grande consistance et qu'elle ne renferme ni pierres, ni racines, ni autres substances étrangères capables d'entraver la marche des machines ou d'altérer les tuyaux. Ce but est difficilement atteint en corroyant l'argile à la main, comme cela se fait dans nos briqueteries; en Angleterre, on a partout re-

cours à des machines spéciales pour arriver à ce résultat. L'opération se conduit de la manière suivante :

L'emplacement que l'on choisit pour y établir une tuilerie est un champ d'un accès facile, dont le sol est d'une nature convenable. Après avoir enlevé la couche de terre végétale sur une épaisseur de 40 centimètres environ, on extrait en automne l'argile qui doit servir à la fabrication pendant la belle saison. Tout l'hiver elle reste exposée à l'air et est retournée à deux ou trois reprises, afin que les gelées qui l'amollissent puissent agir sur toutes ses parties.

La fabrication commence au printemps ; à cette époque la terre est conduite à l'aide de brouettes dans un emplacement particulier pour être soumise à l'action d'une machine qui doit écraser les pierres que l'argile renferme et la corroyer parfaitement. Cette machine, qui est placée sur un monticule, se compose de deux tambours ou cylindres en fonte de 50 centimètres de diamètre, établis horizontalement l'un à côté de l'autre et ne laissant entre eux qu'un intervalle de 3 millimètres ; cet écartement peut varier à volonté, suivant les besoins. Au-dessus de ces deux cylindres se trouve une trémie qui est constamment maintenue pleine d'argile ; ces deux rouleaux, mis en mouvement, broient cette argile qui passe entre eux en feuillets minces et comprimés, lesquels tombent sur le sol en se repliant les uns sur les autres et en forment une masse parfaitement exempte de pierres et déjà plus homogène.

Après cette première préparation, on jette l'argile dans un pétrisseur pour la corroyer et l'amener dans un état propre au moulage. Ce pétrisseur est un tonneau en bois de 1<sup>m</sup> 30 cent. de hauteur sur 74 cent. de diamètre, cerclé en fer et établi verticalement sur un cadre en charpente élevé d'environ 30 centimètres du sol. Le fond du tonneau est divisé en quatre compartiments par deux traverses. Au centre de ce tonneau est un arbre en fer monté sur un pivot inférieur et retenu en contre-haut par un collier ; autour de lui sont étagés en rayonnement des couteaux en fer. Chacune des plaques qui les forme est assemblée sur l'arbre de manière à ce que son plan forme, avec la direction de celui-ci vers le bas, un angle d'environ 20 degrés, et elles portent en-dessus et en-dessous d'elles d'autres petits couteaux courbés assujétis perpendiculairement sur elles, et dont l'effet est de couper et de diviser la terre comme pour les machines à briques. Cette machine est mise en action par un manège.

L'argile est jetée dans le tonneau par la partie supérieure ; les couteaux la divisent, la mélangent, la compriment et la forcent à sortir par les compartiments du fond dans un état propre au moulage.

Ces deux machines de préparation s'emploient seules ou simultanément, suivant les besoins ; on remplace aussi quelquefois la première par un crible qui purge l'argile des pierres et des racines. Certaines machines de moulage sont aussi accompagnées d'un appareil qui épargne le travail nécessité par la purification de l'argile, et permet de l'employer aussitôt après son passage au pétrin.

Le corroyage de la terre une fois terminé, on dépose celle-ci sous un hangar en la recouvrant de paillassons, afin qu'elle ne sèche pas trop rapidement. La consistance qu'elle doit avoir dépend de la dimension des tuyaux ou des pièces que l'on veut faire ; pour des tuyaux d'un grand diamètre, qui par cela même sont plus sujets à se déformer, l'argile doit être employée plus dense ; on la laisse pour cela sécher un peu plus longtemps avant d'en faire usage.

**MOULAGE.** — L'emploi des tuiles et des tuyaux dans le drainage, restreint

d'abord par le prix élevé des poteries, a pris une extension rapide à mesure que l'on a inventé, pour les fabriquer, des machines de plus en plus puissantes. Aujourd'hui, les tuyaux peuvent être obtenus à un prix excessivement modique.

Les machines qui moulent à volonté des tuiles, des tuyaux et d'autres pièces aussi, sont de trois espèces principales : dans les unes, l'argile est poussée à travers un moule qui lui fait prendre la forme voulue au moyen de rouleaux disposés comme dans l'appareil à écraser les pierres. Dans les autres, cet effet est obtenu par un pétrin semblable en tout à celui que nous avons décrit plus haut. Dans les dernières, c'est à l'aide d'un piston horizontal ou vertical mû de diverses façons que la terre est forcée hors du moule.

Le travail des deux premières espèces de machines est lent et sujet à de fréquentes entraves ; celui de la seconde espèce est surtout très-imparfait. Les machines à piston sont préférables ; l'on en rencontre dans presque toutes les tuileries anglaises.

Les machines anglaises qui ont le plus spécialement servi à la fabrication des tuyaux de drainage sont :

Celle de M. Henry Clayton, de Londres, qui est manœuvrée par un homme, un garçon et deux enfants, et qui coûte 625 fr.

Celle de Denton et Charnok, à Wakefield.

Celle de John Hatcher, à Beneden, qui fait 1,000 tuyaux par heure et coûte 625 fr.

Celle de Thomas Scragg, à Calvely, comté de Chester, qui fait 2,000 tuyaux à l'heure et coûte 875 fr.

Celle de M. Bullock Webster, à Southampton.

Celle de M. Richard Weller, à Capel, dans le comté de Surrey, qui est à deux moules, fait 1,500 tuyaux à l'heure et coûte 600 fr.

Enfin, la machine de John Dowie, à Glasgow, qui est à double effet et à pistons rectangulaires alternativement poussés vers chacune des deux plaques à matrice, en sorte que l'on peut facilement charger l'une des auges pendant que l'autre se vide, sans qu'il y ait d'interruption dans le travail. M. Dowie construit deux modèles de ces machines : le premier, qui fonctionne par un moteur mécanique, donne de 10 à 12,000 tuyaux de 61 millimètres de diamètre en dix heures de travail et coûte, avec tous ses accessoires, 875 fr. Le petit modèle, mû à bras, fait de 5 à 8,000 tuyaux par jour et coûte 675 fr.

Ces diverses machines ont figuré à l'exposition de la Société royale d'agriculture d'Angleterre, à Newcastle-sur-la-Tyne, en 1846.

D'autres machines employées également avec succès sont celles de M. Whitead, qui fait 7 tuyaux à la fois et coûte 575 fr.

Celle de Swayne, de Pembridge, en Herefordshire, qui confectionne 500 tuyaux à l'heure et coûte 550 fr.

Celle de Smith, de Deanston, qui fait 1,500 tuyaux à l'heure et coûte 580 fr.

Et enfin, celle de Sanders et Williams, dont le prix est de 400 fr.

**MACHINE DE MM. SANDERS ET WILLIAMS.** — Cette dernière est représentée en coupe longitudinale sur la figure 16 ; elle est entièrement en fonte et se compose d'une caisse *a* fermée à sa partie supérieure par un couvercle et dans laquelle se meut horizontalement un piston *b*. La base antérieure *c* est formée par une plaque en fonte formant le moule. La tige du piston est dentée en crémaillère et reçoit son mouvement du pignon *d*, monté sur le même axe que la roue *e* ; cette

dernière engrène avec un pignon sur l'axe duquel se fixe la manivelle de commande. On est averti que le piston est parvenu à l'extrémité de sa course par le bruit qu'un ressort *f* fait en passant au-dessus de l'une des dents de la crémaillère plus élevée que les autres.

Dans la caisse *a*, un peu en arrière du moule, est fixé un crible *g*, composé d'un cadre rempli par un grillage en forts fils de fer qui se croisent à angle droit et ne laissent entre eux qu'un intervalle d'environ 4 millimètres. Ce crible a pour objet de retenir les pierres et les racines que l'argile peut renfermer. A l'avant de cette caisse est une table *h* composée d'une toile sans fin que portent de petits rouleaux en bois mobiles, et sur laquelle les tuyaux se placent d'eux-mêmes au sortir du moule. Deux archets *i*, reliés à charnière à la table, et formés chacun par un fil de cuivre tendu, servent à couper les tuyaux.

La terre est d'abord amenée en larges blocs et déposée sur une table placée près de la machine, où on la divise en feuillettes de 3 centimètres d'épaisseur en y faisant des sections au moyen d'un fil de cuivre.

Pour faire fonctionner la machine, on s'y prend de la manière suivante : On ouvre d'abord le couvercle de la caisse *a* et l'on y projette avec violence les feuillettes de terre afin de la bien tasser et d'en expulser l'air autant que possible. Lorsque la caisse *a* en est pleine, on referme le couvercle que l'on fixe à l'aide d'une barre de fer faisant l'office de clavette ; puis, faisant tourner la manivelle motrice, la terre, refoulée par le piston, est forcée de sortir par les ouvertures que présente le moule *c*, et les pièces qui en sortent s'appuient sur la toile sans fin en s'avancant ainsi jusqu'au bout de la table sans se déformer. Lorsque le bout des tuyaux a atteint le dernier archet, l'ouvrier porteur abaisse l'archet qui doit couper ceux-ci à la longueur voulue. Il les prend ensuite, pour les faire sécher, avec un instrument en bois assez semblable à une fourche à quatre dents, mais dont celles-ci présenteraient la forme et les dimensions de l'intérieur des conduits.

Quand la caisse *a* est vide, on imprime au piston un mouvement rétrograde en tournant la manivelle en sens inverse jusqu'à ce qu'il soit revenu à sa position première. On soulève alors le couvercle en le nettoyant en dessous, et on enlève les pierres qui sont restées dans le crible ; après quoi on replace de la terre nouvelle dans la caisse et l'on recommence les manœuvres comme précédemment.

Avec cette machine on ne peut faire plus de 2,500 à 3,000 tuyaux de 30 centim. de longueur par jour.

Les moules sont formés d'une plaque en fonte percée d'une ouverture semblable au contour extérieur de la pièce que l'on veut fabriquer ; au centre de cette ouverture est maintenu un noyau également en fonte, qui a exactement la forme du vide ou du contour intérieur de la pièce à mouler. On réserve à volonté plusieurs ouvertures dans le même moule, de manière à obtenir plusieurs pièces à la fois.

Ce système de machines entraîne à des temps d'arrêt très-considérables lorsqu'il faut ramener le piston à l'arrière de la caisse et remplir celle-ci de terre nouvelle.

MACHINE DE M. CLAYTON. — La machine de M. Clayton ne présente pas les mêmes inconvénients ; sa marche est plus régulière, son travail plus parfait et plus économique ; elle peut à volonté travailler dans un plan horizontal ou dans un plan vertical, et cette dernière circonstance lui permet d'exécuter des pièces très-larges et la rend éminemment utile dans la fabrication de diverses espèces de poteries.

Cette machine, représentée fig. 17, se compose de deux cylindres en fonte *a* qui servent alternativement au travail; l'un repose sur la table *b*, à l'arrière de la machine; et l'autre s'appuie sur le devant de celle-ci sur une plaque d'assise *c*, où il est maintenu par des petits taquets mobiles. La tige du piston qui fonctionne dans les deux cylindres alternativement, se relie à une traverse supérieure *d*, qui, à ses deux extrémités, porte deux branches verticales taillées en crémaillère sur leur longueur; sur celles-ci agissent des pignons dentés auxquels le mouvement de la manivelle *e* est transmis. Lorsque l'on veut travailler verticalement, le moule qui est analogue à celui de la machine précédente se fixe au fond inférieur du cylindre *a*. Dans le cas où l'on veut travailler horizontalement, comme cela a lieu sur la fig. 17, on boulonne sous la plaque d'assise *c* une caisse en fonte *f*, dont la face antérieure forme le moule ou les moules, selon que l'on veut faire une ou plusieurs poteries à la fois. Sur le devant de la machine se trouve une toile sans fin ou se déposent les produits fabriqués, qui, à mesure de leur sortie de la caisse, sont coupés à la longueur convenable au moyen des archets *h*. Des porteurs en nombre suffisant manœuvrent ces archets et enlèvent les tuyaux pour les transporter à l'endroit où ils doivent être séchés.

Pendant que l'ouvrier fait fonctionner la machine en tournant la manivelle *e*, un second ouvrier placé à l'arrière remplit le second cylindre avec de l'argile qu'il bourre fortement; puis il place sur la partie supérieure de celui-ci un disque en bois d'un diamètre un peu plus petit que celui du cylindre. Lorsque le piston de la machine est arrivé à la fin de sa course, l'ouvrier qui la met en action a le soin de découvrir une petite ouverture située à la partie inférieure du cylindre, pour permettre la rentrée d'air dans son intérieur; puis il tire l'axe de la manivelle *e*, pour désengrener le petit pignon de la grande roue *g*, et faire en même temps engrener une autre roue *i* montée sur le même axe que la manivelle, avec un petit pignon situé à l'extrémité de l'arbre de la roue *g*. Par cette disposition le rapport des engrenages étant changé, quelques tours de manivelle suffisent pour faire remonter le piston jusqu'en dehors de son cylindre.

Ayant ainsi dégagé le cylindre *a*, on le remplace par celui qui était sur l'arrière de la machine et qui est plein d'argile préparée, et l'on peut alors recommencer la fabrication. De la sorte, le travail marche presque sans interruption, et les temps d'arrêt pour la fabrication sont considérablement diminués, car ils n'ont plus lieu que lorsque l'on fait remonter le piston et que l'on change les cylindres. Comme il est dit dans le rapport de M. Lefoux, cette machine, à l'aide de trois ouvriers et d'un enfant, confectionne aisément 600 tuyaux de 5 centimètres de diamètre par heure.

MACHINE DE M. REICHENECKER. — Ce fabricant s'est fait breveter en France, le 15 juin 1838, pour un appareil propre à confectionner par pression des tuyaux de conduite en terre, des briques, carreaux, tuiles, etc., et qui a certainement de l'analogie avec la machine verticale de Clayton.

La fig. 18 est une coupe verticale de cet appareil; il se compose de trois parties principales, savoir :

1° D'une presse hydraulique *a*, montée sur un bâtis en bois *b* en sens inverse des autres presses hydrauliques ordinaires et opérant sa pression de haut en bas sur une masse de pâte céramique.

2° D'une paire de cylindres *c* en fonte placés debout l'un à côté de l'autre sur un châssis mobile à chariot *d*, afin de pouvoir les conduire alternativement sous le

piston de la presse. Ces cylindres qui contiennent la pâte, étant soumis à une forte pression, doivent être d'une force suffisante pour y résister; au fond de chacun d'eux est ménagé un moyeu pour y fixer les moules à embouchure (fig. 18 bis).

3° D'une série de ces moules, pouvant se rechanger suivant les objets à façonner et les dimensions de ces objets.

C'est à travers ces moules que la pâte est étirée et expulsée, formant un ruban dont la section a toujours la forme de l'ouverture du moule; à leur sortie les tuyaux sont soutenus par une table à coulisse et à contre-poids *e*, afin qu'ils ne se déforment pas. Un fil de fer *f* tendu sur un châssis à coulisse sert à couper les tubes à la longueur voulue.

La pâte préparée est transportée sur un plancher *g*, où deux ouvriers sont employés à charger celui des deux cylindres qui est libre, que l'on soumet à l'action du piston de la presse hydraulique quand la pâte de l'autre cylindre est épuisée. Trois ouvriers sont nécessaires pour la conduite de cette machine, l'un manœuvre la pompe d'injection, et doit avoir l'œil fixé sur le moule pour agir plus ou moins suivant les circonstances; un second ouvrier reçoit les tubes à la sortie du moule pour les soutenir sur la table à coulisse *e* et les couper de longueur; le troisième ouvrier reçoit ce tube sans le déformer, et le place sur le mandrin d'un tour à potier (fig. 19) pour y ajuster à l'un des bouts un manchon en terre fabriqué de la même manière.

M. Reichenecker enduit ses tuyaux à leur intérieur, lorsqu'ils sont parvenus à un degré de siccité convenable, d'un vernis salifère qui forme corps absorbant, pour que le mastic de chaux hydraulique, dont on se sert dans la pose des tuyaux, y prenne bien. Selon l'auteur, par son procédé de fabrication, ces tuyaux de conduite peuvent supporter une colonne d'eau de 100 mètres de hauteur sans se rompre.

MACHINE DE M. AINSLIE. — De toutes les machines que nous avons mentionnées, celle qui paraît avoir obtenu la préférence est due à M. Ainslie, d'Alperton; brevetée en France au nom de Tackeray en 1849, et construite par M. Laurent à Paris. Le grand modèle se vend 1,200 fr. avec deux filières. Un autre modèle, de plus petite dimension, ne se vend que 750 fr. C'est le modèle qui existe au Conservatoire des arts et métiers. Cette machine est représentée en coupe verticale sur la fig. 20, et se compose de deux rouleaux superposés en fonte *a a'*, tournant en sens contraire et montés sur un bâtis *b*, lequel s'appuie sur des roues ou poulies en fonte *c*, par des traverses ou entretoises *p* boulonnées à sa base. Le mouvement est imprimé aux rouleaux *a a'* par un volant *d*, sur l'un des bras duquel est attachée une manivelle *e* qu'un ouvrier fait agir. L'axe de ce volant porte un pignon *f* qui engrène avec une roue *g* montée sur l'axe *h* du rouleau inférieur *a'*. À l'extrémité de cet axe est fixée une roue dentée qui commande une roue semblable, de même diamètre, montée sur l'axe du rouleau *a*.

Une toile sans fin *l*, sur laquelle on dépose l'argile préalablement triturée, s'enroule sur des rouleaux *m* dont les tourillons sont engagés dans le châssis *n*, qui est porté à l'une de ses extrémités par la tige *o* reliée avec l'entretoise *p*.

L'argile comprimée entre les deux rouleaux est renfermée dans un récipient *q*; à mesure qu'elle sort de dessous les rouleaux elle est poussée dans le moule *r* (représenté en détail sous diverses formes), d'où elle sort avec la forme qu'elle doit conserver. À sa sortie du moule, le tuyau d'argile est supporté par les rouleaux *u*,

au moyen desquels il avance. Les tourillons de ces rouleaux sont engagés dans le châssis *v*, reposant sur une tringle reliée avec la base du bâtis.

Le mécanisme suivant sert à diviser le tuyau d'argile en tronçons de la longueur voulue. *x* est un levier à poignée, tournant sur un axe, et avec lequel est articulé un autre levier *y*, qui fait agir un axe portant un levier à bascule *z*. A chaque extrémité de cette bascule sont attachées des tringles verticales qui montent et descendent alternativement; comme en travers de ces tringles sont tendus des fils de fer, ce mouvement qui leur fait traverser les poteries moulées les coupe à la longueur voulue.

Une râcloire nettoie le rouleau *a* de l'argile qui s'y attache.

Les avantages de cette machine consistent en ce qu'elle est peu susceptible de se déranger, et que, son mouvement étant continu, elle peut exécuter, dans le même temps, une quantité de travail plus grande qu'aucune des machines de même puissance; et elle livre des tuyaux exempts de fissures et de trous.

Les fig. 21 sont des détails d'un moule *r* avec lequel on pourrait confectionner deux tuyaux à la fois, le diaphragme *r'*, qui réserve le vide du tuyau, est maintenu dans sa position par une traverse fixée à la plaque *r*. La disposition est la même pour toutes les formes de tuyaux, soit que l'on en fasse trois cylindriques (fig. 22), soit que l'on n'en fasse qu'un ovoïde (fig. 23).

Cette machine a servi pour des expériences faites au Conservatoire avec cinq filières différentes. L'une d'elles a fourni des tuyaux ronds, n° 1, de 30 mill. de diamètre intérieur et 45 mill. extérieur; deux autres filières ont fourni des tuyaux ovoïdes avec empâtement pour les n°s 2 et 3, ayant de hauteur 90 et 110 mill., et de plus grande largeur 57 et 80 mill. La filière n° 4 forme un tuyau rectangulaire destiné à des briques creuses, ayant extérieurement 65 sur 125 mill., et intérieurement 38 sur 100 mill. La filière n° 5 produit un ruban dans lequel il suffit de couper pour obtenir des briques pleines avec section de 70 sur 125 mill.

La filière n° 1 porte quatre moules; le n° 2 en a trois; les n°s 3, 4 et 5 en ont deux seulement.

La longueur des tuyaux était de 36 centim. et leurs poids respectifs, avant le séchage, étaient de 0<sup>k</sup> 632, 2<sup>k</sup> 123, 3<sup>k</sup> 048, 3<sup>k</sup> 104, 5<sup>k</sup> 560; ces poids, au bout de 48 heures d'exposition à l'air libre, se sont trouvés réduits à 0<sup>k</sup> 534, 1<sup>k</sup> 754, 2<sup>k</sup>, 668; ce qui pourra donner aux personnes compétentes une idée de leur état d'humidité au sortir de la filière.

Un seul homme tournant la manivelle, la filière n° 1 a fourni 225 mètres de tuyaux à l'heure; le n° 2, 180; le n° 3, 112; ces chiffres établissent qu'en 10 heures de travail une seule machine pourrait produire de 2,400 à 1,100 mètres de tuyaux de drainage de différentes grosseurs; mais cette quantité, ainsi que nous allons le voir, ne pourrait être obtenue par un seul tourneur de roue.

En prenant pour exemple la grandeur moyenne du n° 2, qui est déjà un assez fort tuyau de drainage, les résultats fournis à l'essai au dynamomètre avec l'appareil à manivelle de M. Morin, sont que l'effort moyen a été 8<sup>k</sup> 95 dans les conditions précédentes, et que la fabrication de 1 mètre de tuyau pour le moulage seulement a dépensé 251<sup>k</sup> 54.

Cet effort moyen de 8<sup>k</sup> 95 est beaucoup trop fort pour un seul homme, qui ne peut, sans excès de fatigue, développer qu'un effort moyen de 8 kilog. avec une vitesse de 0<sup>m</sup> 75 par seconde, c'est-à-dire 172,800 kilogrammètres dans un travail

effectif de huit heures, ce qui correspondrait à  $\frac{172,800}{251,54}$  ou 610 mètres de tuyaux, tandis qu'au contraire deux hommes, travaillant également 8 heures, en pourront fournir une quantité double, soit 1,220 mètres.

On peut dès à présent apprécier les effets de cette machine, qui, dans ce dernier cas, devra être servie par quatre ouvriers; deux pour tourner la roue, un pour alimenter les cylindres, et le quatrième pour couper, retirer et poser à côté de lui les tuyaux.

Mais aussi pour arriver à ce résultat, il faut opérer sur des terres parfaitement préparées à l'avance et dépouillées de tous fragments étrangers qui pourraient, par leurs dimensions, s'arrêter dans les filières. Quand un cas pareil se présente, les tuyaux sont percés sur toute leur longueur, jusqu'à ce que l'on ait pris soin d'enlever la cause du mal.

Le tableau suivant réunit les données les plus importantes de la question :

| Numéros des modèles. | Poids par mètre.   | Nombre de mètres à l'heure avec un seul homme. | Dépense de travail par mètre de tuyau. | Dépense de travail par kil. de tuyau. |
|----------------------|--------------------|--|--|---------------------------------------|
| 1                    | 1 <sup>k</sup> 75  | 225 <sup>m</sup>                               | 186                                    | 106                                   |
| 2                    | 5 <sup>k</sup> 90  | 180  | 251                                    | 43                                    |
| 3                    | 8 <sup>k</sup> 46  | 112  | 494                                    | 34                                    |
| 4                    | 8 <sup>k</sup> 62  | 112  | 481                                    | 56                                    |
| 5                    | 16 <sup>k</sup> 00 | 99   | 475                                    | 29,6                                  |

Ces chiffres, très-favorables en ce qui concerne le moulage des tuyaux et des briques creuses, laisseront beaucoup à désirer pour la rapidité de la fabrication lorsqu'ils s'agit des briques ordinaires.

MACHINE DE M. CHAMPION. — Un de nos compatriotes, M. Champion, qui s'était beaucoup occupé de l'art de la tuilerie, avait obtenu plusieurs brevets en France; à l'un d'eux, daté du 26 mai 1845, se rattache une addition pour une machine à fabriquer les tuyaux de drainage, laquelle est représentée sur la figure 24. Elle se compose d'un plateau circulaire horizontal *a*, maintenu dans un bâtis *b*, et auquel le mouvement de rotation est donné au moyen d'un arbre *c*, monté sur une crapaudine qui reçoit dans sa hauteur un pignon *d*, engrenant avec la roue *e*. Cette dernière est montée sur un arbre que l'on met en action à la main par une manivelle. Au-dessus de ce plateau *a* est une filière *f*, qui porte en son centre un bras en fer terminé par un tronc de cône qui réserve dans le tuyau fabriqué la partie centrale vide.

La terre est amenée à la filière par le mouvement de rotation du plateau horizontal qui la refoule dans cette partie, d'où elle sort avec la forme que nous avons indiquée.

A la dernière exposition des produits agricoles de Versailles, plusieurs mécaniciens ont eu, au sujet des machines à faire les tuyaux de drainage, des récompenses honorifiques; ainsi M. Calla, qui construit des machines analogues à celles de Clayton, et M. Laurent, qui exécute les machines de Ainslie, ont reçu chacun une médaille.

#### SÉCHAGE ET CUISSON DES TUYAUX.

SÉCHAGE. — Les tuyaux, de même que les tuiles et les semelles, sont séchés sous des hangars couverts. On les dispose sur des planches écartées de 20 centim.

les unes des autres et supportées par des échelles distantes de 1<sup>m</sup> 20 et implantées dans le sol. Chaque rayon a 40 centimètres de large; les échelles en reçoivent deux accolés. Entre chaque séchoir formé de la sorte, règne un passage d'environ 1 mètre de largeur.

Cette méthode présente des inconvénients; les tuyaux disposés les uns à côté des autres sèchent plus rapidement aux extrémités que vers le milieu, sont sujets à se courber et ne peuvent plus servir à former des conduits parfaits. Pour atténuer cet effet, il est bon, lorsque l'on moule à la fois plusieurs tuyaux ou plusieurs tuiles, de ne pas les rendre tout à fait indépendants les uns des autres; mais de disposer les moules de façon que les tuyaux restent accolés par une petite facette plane. Leur ensemble forme alors une masse qui n'est plus sensiblement affectée par une dessiccation non uniforme, et l'on obtient des pièces bien droites qu'il est ensuite facile de disjoindre ou de séparer les unes des autres avant la cuisson.

Lorsque les tuyaux sont à demi séchés, on les *roule*, pour les rendre plus denses, plus unis, et les ramener à une forme cylindrique s'ils sont déformés.

On emploie aussi des séchoirs pour remplacer les hangars dont la construction est très-dispendieuse; ceux-ci sont établis en briques et chauffés à 70 degrés environ, et peuvent sécher par jour à peu près dix mille tuyaux.

CUISSON. — La cuisson a généralement lieu dans des fours en maçonnerie de briques, construits en plein air. Ils ont pour face un rectangle de 9 mètres de longueur sur 2<sup>m</sup> 70 centim. de largeur; leur hauteur est d'environ 4 mètres.

Au bas sont pratiquées, dans chacune des deux grandes faces, huit ouvertures de 30 centim. de large sur 80 centim. de haut, qui servent de foyer. Le four est terminé à sa partie supérieure par une voûte cylindrique dont les côtés latéraux et le milieu sont percés d'ouvertures carrées correspondant au milieu de l'intervalle des foyers. Sur l'un des petits côtés est percée une petite ouverture par laquelle on enfourne et on retire les tuyaux cuits; il est évident que pendant toute la durée de la cuisson cette porte doit être constamment maintenue fermée. Contre les deux grandes faces du four sont ménagés deux *appentis* servant à remiser le combustible, à abriter le chauffeur, et à garantir les foyers contre l'action des pluies et des vents.

A l'intérieur du four la base du tas est formée de briques cuites ou crues, dépassant d'une assise la partie supérieure de l'ouverture des foyers. Dans cette base on a eu le soin de ménager des *carneaux* qui réunissent les foyers et dont les parois se resserrent de plus en plus vers le haut et se rejoignent à la dernière assise. La circulation de la chaleur, de la flamme et de la fumée s'effectue dans des vides convenablement ménagés dans le reste de la base.

Au-dessus des briques on entasse des tuyaux, que l'on place verticalement et joints ensemble. Si les tuyaux que l'on a à cuire sont de différents diamètres, on peut les envelopper les uns dans les autres.

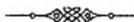
Le combustible employé est le bois ou la grosse houille; la température est d'abord doucement menée, puis augmentée graduellement; la cuisson dans un four de cette nature dure 4 à 5 jours; elle est en général très-uniforme et les déchets sont peu considérables. Dans les deux cas, les foyers n'ont pas de grille, le combustible est simplement posé sur le sol, et à mesure qu'il se consume, on le pousse vers l'intérieur du four, et on recharge le feu.

La cuisson s'effectue aussi dans des fours de forme circulaire de 3<sup>m</sup> 35 de diamètre et 2<sup>m</sup> 10 d'élévation, composés entièrement d'argile que l'on tasse à mesure

que les murs s'élèvent ; l'épaisseur de ceux-ci est de 1<sup>m</sup> 20 à la base et 61 centim. au sommet. Ces murs sont crépis intérieurement et extérieurement avec un mortier de bonne terre franche ; après la seconde fournée, ces murs deviennent aussi durs que des murs de briques.

Les tuyaux que l'on cuit présentent diverses formes, les uns cintrés reposent sur une sole plate, d'autres sont cylindriques, d'autres sont elliptiques. En Angleterre on donne la préférence à ceux de forme cylindrique, comme étant plus économiques de pose et de fabrication. Les tuyaux doivent être exempts de trous, d'écornures, de fentes, et sont enfournés bien secs et debout afin d'éviter les déformations.

Le prix moyen des tuyaux de 61 millimètres de diamètre sur 435 millimètres de longueur, qui sont le plus généralement usités, coûtent à fabriquer, compris la cuisson, 17 fr. 50 à 22 fr. 50 le mille, suivant le prix du combustible et de la main-d'œuvre.



## APPLICATION DE CORPS GRAS ÉTHÉRÉS,

PAR M. SERBÁT,

Breveté le 22 février 1845.

On sait que les huiles fines ou grasses ont la propriété de se mêler intimement et en toutes proportions avec l'éther sulfurique.

L'auteur s'est assuré que les corps gras que l'on trouve dans le commerce possèdent cette même propriété, et il a remarqué que les corps gras, liquides ou solides, employés habituellement à lubrifier les machines, sont bien plus convenables à cet usage lorsqu'ils sont ainsi traités par l'éther sulfurique, que lorsqu'ils sont employés dans leur état naturel.

Les corps gras, ainsi préparés, qu'il a trouvés plus convenables pour lubrifier les machines (y compris l'horlogerie), sont les huiles d'olive, de colza, de baleine, d'arachide, le beurre, l'axonge, la graisse de cheval, le suif, l'huile de coco, l'huile de palme.

Les corps gras éthérés sont préparés de la manière suivante : pour les huiles liquides, on place dans un vase en bois ou en métal 100 kilogrammes d'huile auxquels on ajoute de 10 à 20 kilogrammes d'éther sulfurique, rectifié, puis on agite vivement ce mélange pendant une demi-heure, et on jette le tout sur un filtre en bois garni de mèches de coton, et placé dans une étuve. Ce filtre est semblable à ceux dont on se sert pour l'épuration de l'huile à quinquet, il ne présente rien de nouveau. Dans l'hiver, il faut chauffer l'étuve, afin que la température soit à environ 10 degrés centigrades, et qu'elle ne dépasse pas 27 degrés. Si ce sont des corps gras solides, avant de les verser dans le vase où ils devront être agités avec l'éther, on a le soin de les liquéfier à une douce chaleur, puis l'on opère comme pour les huiles liquides.

Dans l'été, on n'ajoute que dix parties d'éther à cent parties d'huile; dans l'hiver on peut augmenter cette proportion, et la porter jusqu'à 20 p. 0/0 lorsqu'il gèle.

NILLE. — GARNITURE OU DOUBLAGE MÉTALLIQUE. — PULVÉRISATEUR, —  
VERRERIE.

(PLANCHE 30.)

NILLE RIGIDE,

PAR M. CONTY, breveté du 5 février 1840 (fig. 1 à 3).

La plus grande difficulté qui se rencontre dans l'art de la meunerie consiste à faire marcher dans un plan parfaitement droit les meules courantes.

Du parfait équilibre de la meule en mouvement, du parallélisme exact entre les surfaces des deux meules dépend essentiellement la bonne fabrication.

On avait depuis longtemps reconnu les avantages que pourrait procurer une nille qui tiendrait la meule courante fixée solidement sur son axe, après que cette meule aurait été mise en rapport avec la surface de la meule gisante, mais jusqu'à présent il n'avait été présentée aucune nille rigide dont la construction, dans son ensemble, dût produire les effets désirés et offrir un usage commode. Aussi ne voit-on aucune nille de ce genre dont l'emploi se soit propagé dans les moulins de construction mobile. La nille dont nous allons nous occuper offre le moyen de régler avec facilité et d'une manière solide la position que doit tenir la meule courante dans son mouvement de rotation. Elle ne cause aucune gêne lorsqu'il s'agit de lever ou de coucher la meule pour laquelle elle est employée. Cette nille s'adapte également bien aux grandes et aux petites meules et peut se placer dans les œillards de tous les diamètres en usage. Celles à suspension libre dont on se sert aujourd'hui présentent de graves inconvénients; la meule portée sur pivot éprouve dans son mouvement circulaire des balancements inévitables qui sont produits 1° par les inégales répartitions de la pesanteur dans les divers morceaux de pierre dont les meules sont composées, défaut auquel on ne remédie point par la mise en équilibre opérée sur la meule courante à l'état de repos; 2° par le désaccord qui existe presque toujours entre les deux points d'impulsion de la nille et son point de suspension.

Avec une nille rigide, ces causes de balancement sont sans effet ou évitées; la meule se trouve assujettie d'une manière fixe sur son axe et ne peut incliner qu'avec lui dans un sens ou dans l'autre, il s'agit donc de maintenir solidement cet axe dans la position qu'on veut lui donner. Cela est facile. La seule difficulté qui reste ensuite à surmonter consiste à

régler la meule courante et son axe dans une position parfaitement en rapport avec la surface de la meule gisante ; le moyen pour atteindre ce but est assez simple. Les meules étant en place, on baisse un peu le fer pour laisser reposer entièrement la meule courante sur la meule gisante ; dans cette position, on place sur la meule courante, perpendiculairement l'un à l'autre, deux niveaux à bulle d'air, montés chacun sur un petit support à trois pieds formés par des vis ; on règle les supports de manière à ce que les bulles d'air arrivent exactement au milieu des niveaux.

On remet alors la meule sur son axe, en le soulevant un peu, puis on règle les vis de la nille de telle sorte que les bulles d'air reprennent dans les niveaux les mêmes points où elles étaient lorsque les meules reposaient l'une sur l'autre. En opérant ainsi, on doit pouvoir dresser parfaitement la meule courante suivant la position de la gisante.

La nille représentée fig. 1 à 3 comporte deux pièces en fonte de fer : 1° un cercle *a*, incrusté de quatre entailles *b*, au-dessus desquelles se trouvent placés quatre boulons à vis *c* ; ce cercle se scelle dans l'œillard de la meule courante *d*, et les trous où sont engagés les boulons à vis forment écrou ; 2° un moyeu *e*, portant quatre bras *f*, et s'emmanchant juste sur la tête de l'axe ou fer de la meule. Quand ces pièces sont en place pour fonctionner, chacun des bras du moyeu se trouve placé dans une des entailles *b* du cercle, le bout des boulons à vis vient porter sur les bras, et, en serrant ces boulons plus ou moins, on détermine la position de la meule telle qu'elle doit être. Chacun des boulons porte un contre-écrou *g*, qui le maintient avec solidité au point où il a été arrêté.

Le moyeu sera percé d'un trou carré ou rond, suivant que les pavillons (ou têtes) des fers seront carrés ou ronds ; ceux-ci pourront porter, à la volonté de ceux qui feront usage de ces nilles, trois ou quatre bras. Si le moyeu n'avait que trois bras, ceux-ci seraient disposés autour du moyeu à égale distance les uns des autres, et le cercle devrait toujours avoir trois ou quatre entailles en rapport avec les bras du moyeu.

Au cas où la nille serait faite pour une meule devant se lever de côté, deux entailles du cercle, opposées l'une à l'autre, présenteraient une ouverture égale à la dimension juste des bras ; les deux autres entailles offriraient beaucoup de jeu pour recevoir les autres bras afin de laisser toute facilité pour lever ou coucher la meule ; les quatre bras porteraient alors la meule autant les uns que les autres, mais les deux bras entrant juste dans les entailles la maintiendraient seuls.

Avec cette dernière disposition, il serait nécessaire de pratiquer à chaque bras de la nille un trou de 0<sup>m</sup> 01 environ de profondeur pour recevoir le bout des boulons, afin d'empêcher tout déplacement de la meule sur sa nille ; les dimensions de ces pièces pourront varier suivant la grandeur des œillards des meules, et les cercles, au lieu d'avoir 0<sup>m</sup> 11 de hauteur, pourraient avoir une hauteur égale à l'épaisseur de la meule.

## GARNITURE MÉTALLIQUE,

PAR M. WAUCHER DE STRUBING, breveté du 9 octobre 1844.

(Fig. 4 à 9.)

Cette invention consiste dans de nouvelles applications, comme garniture métallique, d'un alliage métallique en fusion dont on a fait avec succès une première application aux pompes hydrauliques à pistons rotatifs, système Bramah.

Cet alliage se compose de :

75 parties de zinc, — 18 d'étain, — 4,5 de plomb, — 2,5 d'antimoine ; la quantité de ce dernier métal varie suivant le plus ou moins de dureté que l'on veut donner à l'alliage. L'avantage qu'il présente est de pouvoir, à l'état de fusion, être immédiatement coulé sur place dans les parties d'ajustement où il doit fonctionner pour éviter la plus grande partie de la main-d'œuvre d'ajustement et de rodage.

On fait fondre le zinc dans un creuset, et quand il est fondu on y ajoute l'étain et le plomb. Quant à l'antimoine, qui exige un degré de chaleur plus élevé, on le fait fondre à part dans un creuset et on le verse dans le mélange de zinc, d'étain et de plomb pendant qu'il est en fusion.

La plupart des pistons des machines à vapeur se composent d'un corps en fonte formant entre la rondelle supérieure rapportée et sa base un vide que l'on garnit de bagues ou de segments en bronze, fonte ou acier, et dont l'ajustement et la main-d'œuvre coûtent fort cher.

Ce procédé d'application d'une garniture fusible est au contraire peu coûteux et fort simple : le corps du piston étant disposé pour recevoir les bagues ou segments comme d'ordinaire, on y rapporte une rondelle ; puis on remplit de sable bien sec une partie de la capacité du cylindre, et on introduit bien d'aplomb dans le cylindre alésé à l'avance, le piston que l'on fait reposer sur le sable tassé dans le cylindre. On coule alors sur place l'alliage en fusion, en l'introduisant par des lumières réservées dans le plateau jusqu'à ce qu'il ait rempli le vide du piston, ce que l'on reconnaît lorsque l'alliage afflue par les lumières ménagées à cet effet. D'autres jets sont conservés pour l'expulsion de l'air et des gaz ; on laisse ensuite refroidir le piston, on le sort du cylindre, on enlève la rondelle supérieure, puis enfin la garniture métallique qui n'adhère à aucune des faces du piston que l'on a eu soin d'enfumer pour empêcher l'adhérence de l'alliage.

Dans cet état, l'alliage forme une bague qui, si le cylindre est bien alésé, fermera tout passage à la vapeur sur toute la hauteur du cylindre pendant la course du piston. Mais pour rendre cette garniture élastique et l'utiliser malgré l'usure, comme cela a lieu pour les segments ordinaires, on découpe cette bague en segments, puis on y perce horizontalement à l'intérieur des trous correspondants à des ouvertures semblables faites au piston pour y loger des ressorts dont l'objet est de faire constamment coïncider les segments avec le cylindre et d'éviter ainsi les fuites de vapeur.

Par ce mode de couler sur place la garniture des pistons des machines à vapeur rectilignes et rotatives, on évite la main-d'œuvre d'ajustement, si coûteuse, des segments ordinaires en fonte, cuivre, bronze ou acier; cet avantage est le but principal de cet alliage fusible; son application ne nécessite que les soins préalables de chauffer l'objet sur lequel il doit se fixer, et de fumer cet objet ou l'enduire d'un corps quelconque pour éviter l'adhérence sur le métal; l'état peu contractif de cet alliage est une des causes de l'utilité de son emploi.

On applique également cet alliage, dit *packing-metal* ou métal à garniture, aux pompes hydrauliques rectilignes, aux robinets, aux coulisseaux, aux boîtes de roues, etc.

Dans l'application à une boîte de roue, représentée en section longitudinale et transversale, fig. 4 et 5, le procédé consiste, lorsque la fusée *b* est dressée sur le tour, à envelopper une certaine étendue *c* de la fusée de chanvre ou de filasse, de manière à former un bourrelet grossissant cette partie de la fusée jusqu'au diamètre intérieur de la boîte *a*. Le diamètre de la fusée est aminci sur toute la longueur pour former entre elle et la boîte un vide circulaire que doit remplir le *packing-metal*. Or, la garniture de chanvre ou de filasse *c* sépare la fusée en deux longueurs et son étendue remplit une partie du vide de la boîte, pour empêcher le métal de se loger dans cette partie de la garniture qui est ensuite enlevée pour laisser un vide servant de réservoir à l'huile.

Pour centrer la fusée *b* sur la boîte *a*, on introduit sur la fusée une plaque de tôle percée, en l'appuyant contre l'embase de l'essieu; on dispose des repères sur cette plaque très-mince, et les pointes des repères servent de guides pour le centrage concentrique. Lorsque la boîte est introduite sur la fusée, on ajuste de la même manière une plaque de tôle à repères sur le bout de la fusée, de manière à ce que les pointes de repères centrent le bout de la fusée comme le bout opposé.

Quand la fusée est ainsi bien concentrique à la boîte, il ne reste plus qu'à couler le métal par les jets *d d'* pratiqués sur la boîte et servant, l'un à l'introduction du métal liquide, l'autre à l'issue de l'air. La garniture en filasse de la fusée, divisant la longueur totale de la boîte en deux compartiments distincts, on est obligé d'avoir deux séries de trous, deux pour l'un des compartiments, deux pour l'autre compartiment; mais on peut également remplacer ces deux trous par une ouverture rectangulaire existant, soit sur une partie, soit sur la longueur de chaque compartiment. Dans cet état, et après avoir fumé la fusée avec de la paille ou de la résine et avoir légèrement chauffé la boîte, on verse, soit simultanément dans les deux compartiments, soit alternativement dans chacun d'eux, le métal liquide qui remplit exactement le vide ménagé entre la fusée et la boîte. Le métal est retenu d'un bout par la plaque mince de tôle qui s'appuie contre l'embase de la fusée, et à l'autre bout de la boîte par la plaque de tôle qui s'appuie hermétiquement contre elle, soit directement, soit avec un lut. Quant aux extrémités des compartiments vers le milieu de la

boîte, la garniture de filasse forme de chaque côté une fermeture impénétrable au métal liquide qui ne l'attaque même pas. On est assuré que le vide est bien rempli par le métal lorsque le liquide métallique introduit par un trou s'échappe par l'autre. On laisse alors refroidir le tout pendant un quart d'heure environ, puis on retire la fusée tandis que la garniture métallique adhère parfaitement sur la boîte dont l'intérieur est brut, sans alésage, et au besoin sillonné d'encoches creuses pour mieux fixer le métal pendant la coulée. L'adhérence ne se fait pas sur la fusée en raison de la préparation ou de l'enduit qu'elle a reçu. La garniture de la boîte s'adapte parfaitement sur la fusée dont elle a pris exactement l'empreinte, et son application est fort simple et se borne aux préparations ci-dessus décrites. Lorsque la fusée est sorti de la boîte, on enlève la garniture de filasse, et la boîte porte intérieurement vers le centre un vide formant réservoir pour l'huile ou autre corps gras.

Une des additions à ce brevet, à la date du 4 septembre 1847, a pour objet deux dispositions spéciales de moules métalliques : l'une pour la confection de coussinets composés d'une coquille en bronze doublée en alliage, l'autre pour la fusion de coussinets complètement en alliage. Les fig. 6 et 7 représentent les vues des moules métalliques destinés à cette double fabrication. Le moulage et la fusion des coussinets dits à moulage métallique se traitent de la manière suivante : Le moule est composé d'une platine en fonte *a*, réunie par des boulons *b b* avec une saillie demi-circulaire *c*, destinée à remplir le vide intérieur du coussinet. La saillie *c* est percée à son centre d'une ouverture *e* servant d'introduction à un goujon *f* qui appartient au socle *g* et qui, lors de la fusion de la matière, conserve au centre du coussinet une ouverture pour le graissage. La même saillie porte deux languettes destinées à ménager deux rainures dans le doublage, pour aider à l'écoulement du graissage. La platine *a* repose sur deux pièces *d*, qui s'assemblent l'une à l'autre par des goupilles, et ont la libre faculté de se séparer. Au-dessous des pièces *d*, en existent deux autres *i*, s'assemblant ou se désunissant, au moyen de boulons *l*, avec le socle *g* ; l'une d'elles porte verticalement une ouverture pour le jet. Ces pièces *i* forment sur leur longueur interne un plan incliné, pour donner la forme polygonale externe au coussinet, ou plutôt pour se conformer à la forme de la coquille en bronze, qui doit recevoir le doublage métallique fusible.

Lorsque les pièces sont assemblées, et que la coquille en bronze *h* est placée dans le moule ; quand enfin toutes les parties du moule, excepté la coquille en bronze, ont été fumées ou préparées, comme il a été dit précédemment, puis portées à la température convenable, ainsi que la coquille, on place le moule verticalement et on y coule la matière. Après la coulée, le vide *j* est rempli, c'est-à-dire que la coquille est doublée de l'alliage métallique fusible. Lorsqu'il y a un refroidissement suffisant, on enlève les clavettes des boulons *l* ; on sépare les pièces *a*, *d*, *i*, par le démontage des boulons, et le coussinet s'enlève facilement.

On obtient ainsi un coussinet doublé, tel qu'il est indiqué dans les fig.

8 et 9. Cet alliage se marie parfaitement avec la coquille en bronze, en raison des évidements à queue d'aronde pratiqués aux extrémités de la coquille en bronze.

L'autre disposition de moule, indiquée dans le même certificat d'addition, est analogue à la précédente, à l'exception qu'elle est disposée pour fabriquer des coussinets complètement en alliage et sans coquille.

## PULVÉRISATEUR A CHOCS,

PAR M. FERRAND-LAMOTTE,

Breveté du 12 août 1844 (fig. 10 et 11).

Pour réduire en poudre plus ou moins fine les nombreuses substances qui doivent subir cette opération, plusieurs procédés sont en usage : d'abord le battage à la main, puis les meules à broyer, les pilons, les moulins à noix dont les proportions ont été appropriées à la trituration du plâtre et du tan, etc... ; à tous ces moyens anciennement connus, l'auteur a ajouté une machine, que nous représenterons en coupe verticale fig. 10, et en section horizontale fig. 11.

Le système de cette machine, à laquelle il a donné le nom de *pulvérisateur à chocs*, diffère essentiellement de tous les procédés antérieurs.

Le broyage s'opère dans l'intérieur d'un tambour en fonte *a*, d'un diamètre de 1<sup>m</sup> à 1<sup>m</sup> 50, et d'une largeur indéterminée. On ne peut mieux le comparer pour la forme qu'à une large roue en fonte qui serait destinée à recevoir des dents en bois; les joues du tambour sont des disques *b*, en bois ou en métal, qui le ferment latéralement. Il est traversé par un arbre *l*, qui lui donne le mouvement de rotation, au moyen d'une poulie *f* ou d'un engrenage communiquant à un moteur quelconque. On introduit dans l'intérieur du tambour *a* un ou plusieurs boulets *d* en fonte ou en bois dur, d'un poids et d'un diamètre déterminés d'ailleurs par la nature de la substance à pulvériser; cette introduction peut s'effectuer au centre des disques ou plateaux *b*, à l'intersection de l'axe *l*; le mouvement de rotation, imprimé au tambour avec une vitesse de quinze à vingt tours environ par minute, entraîne les boulets, qui arrivés à une certaine hauteur, retombent par leur propre poids et brisent les corps qui se trouvent sous eux à la partie inférieure du tambour.

La matière à broyer est introduite dans le tambour au moyen d'une espèce de trompe *e*, fixée contre l'un des disques *b*; cette trompe tourne avec le tambour autour de l'axe *l*, et déverse dans l'intérieur tous les corps qu'elle a reçus, à l'aide d'une pelle ou autrement; les corps injectés à la pelle, et qui n'ont pas été introduits dans la trompe *e*, sont ramenés au point de départ par un plan incliné *g*, pour être de nouveau lancés à l'intérieur de la trompe, à son passage, sans interrompre la marche de l'appareil, ou en l'interrompant au besoin.

A la circonférence extérieure du tambour *a* sont fixés des châssis *h* en toile métallique, laissant entre eux et le cylindre *a* un espace vide annu-

laire, dans lequel circule la matière broyée qui a trouvé passage par les interstices du cylindre *a*; la matière suffisamment brisée par le choc des boulets *d* s'échappe par la toile métallique, et se déverse sur un plan incliné *g*, qui aboutit à un récepteur quelconque, et qui en tous cas est fermée par un registre *j*; l'autre partie non suffisamment broyée par le choc des boulets rentre à l'intérieur du tambour, au moyen de trois ou quatre entonnoirs *k*, destinés à sa réintroduction sans qu'on ait à s'en occuper.

Ces entonnoirs, fig. 10, sont disposés de telle manière, qu'ils ne peuvent livrer issue à la matière renfermée à l'intérieur du tambour, cette issue n'existant que par les interstices; toutes les substances introduites dans le tambour sont réduites à un degré de finesse que l'on détermine par le plus ou moins de finesse de la toile métallique des châssis, que l'on change à volonté suivant le besoin.

Le pulvérisateur diffère notamment des meules à broyer, en ce que celles-ci agissent par le frottement en même temps que par leur poids, tandis que le pulvérisateur agit par des chocs et produit absolument l'effet du marteau ou de la batte, ce qui est préférable dans beaucoup de circonstances.

Ainsi, pour ne citer qu'un exemple, beaucoup d'architectes rejettent l'emploi du ciment broyé à la meule, parce qu'il s'y trouve une certaine quantité de parties trop menues, véritable poussière diminuant la qualité du ciment. Or, avec le pulvérisateur, le ciment est fabriqué identiquement à celui fait à la main.

Chaque tuileau, après avoir reçu un choc qui le brise, est porté sur les tamis, au travers desquels s'échappent les parties suffisamment broyées, et les parties non assez concassées sont seules renvoyées de nouveau par la combinaison même de l'appareil, dans l'intérieur du tambour, où elles reçoivent un nouveau choc.

Les applications les plus générales auxquelles cette machine peut être destinée, sont : la trituration et le tamisage immédiat de ciment, du plâtre, depuis le plus grossier jusqu'au plus fin, du charbon végétal pour la fabrication des poudres et autres usages, du charbon animal pour les fabriques et raffineries de sucre et les fabriques de cirage, du verre pilé, de l'émeri, du sel gemme et du sel marin, des sables de moulage après la fusion des métaux, enfin de toutes les substances pulvérisables, notamment des terres et des ocres pour la teinture, etc....

#### FOUR ET CREUSETS DE VERRERIES,

PAR M. MORLOT, breveté du 11 octobre 1843. (Fig. 12 et 13.)

C'est particulièrement dans la fabrication soit des bouteilles à vin de toute espèce, soit des verres à vitre, dans les fourneaux ordinaires marchant à la houille, que l'emploi du système qui va être expliqué offre des avantages, que l'expérience et une exécution pratique sont venues confirmer.

La construction des fours de verrerie à la houille et celle des creusets pour la fabrication des bouteilles et des vitres n'ont pas permis, jusqu'à ce jour, de combiner simultanément deux espèces différentes de travaux, qu'on distingue par : « Temps de la fonte ou travail de la fonte, travail des ouvriers ou soufflage. » Ces deux opérations sont entièrement distinctes ; elles n'ont pu jusqu'aujourd'hui s'opérer que successivement.

Le système pour lequel l'auteur a pris un brevet, fait disparaître cette succession du travail des souffleurs au temps de la fonte. Par la combinaison du four et des creusets, par la disposition des arches à fritter, par le mode d'enfournement et de tesage, le soufflage et la fonte se font simultanément et constamment.

Le four est un quadrilatère, vu en coupe verticale dans la fig. 12, et en section horizontale faite à la hauteur des creusets dans la fig. 13. L'ensemble du système et du travail ne permet pas d'employer plus de quatre pots à la fois sur les deux sièges ; ce nombre est de rigueur, il ne peut être augmenté qu'en faisant deux sièges de tonnelles, pour y placer deux pots, comme dans les fours en cristal ; mais cette augmentation nuirait au mode de travail adopté.

Le creuset *a* est d'une seule pièce et a deux compartiments ; il est couvert en *b* d'un chapeau adhérent avec lui, et son ouverture avancée s'ajuste dans l'ouveau *c*. La partie couverte *b* est destinée à recevoir le verre, au fur et à mesure que la fusion s'opère dans la partie découverte ; c'est dans cette portion du creuset, dont la capacité a été difficile à déterminer, que se fait l'enfournement des matières, par un ouveau *d* placé au-dessus du tizard et un peu à droite. La matière fond à la surface du pot, coule le long des parois jusqu'au fond du creuset, où des ouvertures pratiquées dans la séparation *e* lui permettent de passer dans la partie *b* du creuset.

La matière est recueillie par l'ouveau *c*, et elle est proportionnellement remplacée par des charges successives, et calculées avec la quantité de verre employée par le souffleur. La fonte de 100 kil. en composition s'opère dans le même temps qui est employé par le souffleur, pour transformer, en bouteilles d'un kilogramme, cent kilogrammes de verre fondu.

Les cheminées de sortie *f* des arches excèdent le faitage du fourneau, et portent la fumée du four à une assez grande-élévation dans l'atmosphère.

Les creusets employés dans ce système sont d'une construction particulière ; la séparation *e* des deux compartiments et sa jonction avec les parois du creuset ont fait éprouver de grandes difficultés ; on n'y est parvenu qu'avec beaucoup de peine et de temps. Immédiatement en dessus des creusets, s'élance la voûte du four, qui est indiquée en *g* sur la fig. 12.

Le combustible qui alimente le four se jette au foyer, sur les grilles *h*, disposées de manière à chauffer également les quatre creusets qui y sont contenus.

Les ouvriers de service sont placés devant les ouveaux *c*, par lesquels ils prennent le verre dans les compartiments *b* du creuset *a*.

# PONTS EN FER. — ENGRENAGES. — PENDULES

( PLANCHE 31.)

## PONTS MÉTALLIQUES,

PAR M. GUYOT, breveté au nom de M. JACQUESSON le 9 avril 1845. (Fig. 1 à 6.)

Les expériences ont prouvé depuis longtemps que la résistance à l'écrasement du fer forgé et du fer fondu est quatre fois plus grande que la résistance de ces mêmes matériaux à l'arrachement.

Or, on a fait des ponts suspendus très-longs, très-hardis, très-légers, avec des barres et des chaînes qui n'agissent que par leur résistance à l'arrachement. Donc, on doit pouvoir faire des ponts en voûte rigide très-longs, très-légers, très-hardis, avec le fer et la fonte, qui n'agissent alors que par leur résistance à l'écrasement. Tel a été le point de départ de l'auteur, M. Guyot, à qui l'on doit d'intéressantes découvertes. De ce point de vue, examinant tous les ponts en voûtes rigides construits en fer ou en fonte, il les a trouvés tous ou très-courts, ou très-lourds, et cela hors de toute proportion avec les ponts suspendus, pour le poids et la dépense.

Il y avait là une disposition toute contraire à l'expérience et au raisonnement ; la cause en est entièrement dans le défaut d'équilibre : défaut d'équilibre dans l'ensemble des arches, et défaut d'équilibre dans les parties respectives des matériaux employés.

En effet, les ponts suspendus sont toujours dans les conditions d'un équilibre stable, puisque leur centre de gravité est au-dessous de leurs points d'attache. Les ponts voûtés, au contraire, ont toujours leur point d'appui au-dessus de leur centre de gravité, et sont par conséquent dans un équilibre instable.

Quant au défaut d'équilibre des parties constitutives des fermes, il est tel, dans la plupart des systèmes adoptés jusqu'ici, qu'il rend inutile presque toute la résistance du métal à l'écrasement.

Quand une barre de fer forgé est longue, elle fléchit facilement à cause de sa souplesse ; quand une barre de fonte est longue, elle casse facilement, à cause de sa rigidité : ce n'est plus la résistance à l'écrasement qui est mise en jeu dans ce cas, c'est la flexibilité du fer, c'est la fragilité de la fonte.

Pour éviter ce double inconvénient, on n'a trouvé jusqu'à présent que la ressource d'une masse considérable donnée aux barres, aux plaques, aux tubes, aux châssis qui ont été employés à la construction des ponts.

Voici le principe du système de M. Guyot :

Pour empêcher une barre de fer de fléchir, une barre de fonte de se rompre, une plaque de se voiler, il faut les diviser en longueurs très-courtes relativement à leur périmètre ou à leur section, et les étayer dans tous les sens à des distances également très-rapprochées, en rapport avec leur aire.

Les seuls moyens d'employer à la construction des barres très-courtes, ou d'étayer à des distances très-rapprochées des barres très-longues, consistent :

Dans le premier cas, à réunir les barres qui doivent résister à l'écrasement par des cadres ou entretoises qui élargissent leur base d'appui et les maintiennent dans une position invariable à leurs extrémités, dans le sens de la pression qu'elles doivent supporter, et cela de façon à constituer un solide creux dont les arêtes seules sont représentées. Ainsi, prenant pour modèle une pierre de taille disposée pour faire partie d'une voûte, on peut couler en fonte ou assembler des barres de fer de façon à reproduire exactement les arêtes de cette pierre, et par conséquent de façon à reproduire un solide creux évidé sur toutes ses faces, mais présentant les mêmes surfaces d'assises et les mêmes surfaces de tête que le berceau en pierre de taille.

Dans le second cas, à réunir entre elles, à des distances très-courtes, quatre barres ou plaques très-longues, soit par des boulons, soit par des châssis, soit en coulant le tout d'une seule pièce, si c'est la fonte qu'on emploie, de façon que les quatre barres représentent les arêtes d'une poutre creuse rectangulaire, évidée sur ses quatre faces.

Avant d'entrer dans les considérations de détails relatives aux ponts, il importe de résoudre quelques difficultés générales.

Les formes des ponts se réduisent à trois principales : les ponts voûtés, les ponts suspendus et les ponts horizontaux.

Les ponts voûtés emploient les matériaux de construction dans leur résistance à l'écrasement.

Les ponts suspendus, dans leur résistance à l'arrachement.

Les ponts horizontaux les emploient dans leur équilibre entre leur résistance à l'écrasement et leur résistance à l'arrachement.

Pour donner la préférence à l'une ou à l'autre de ces formes, il faut bien préciser la valeur respective de ces propriétés dans les corps qui servent le plus généralement à leur construction.

Ces corps sont les pierres, les briques, le béton et les mortiers, le bois de diverses essences, les fers et les fontes.

Il n'est point nécessaire ici de comparer les forces de résistance des pierres, briques, bétons, mortiers, à l'écrasement et à l'arrachement; ces matériaux ne sont jamais employés qu'en voûte pour les arches de ponts d'une certaine portée; et, de tout temps, on s'est accordé pour utiliser presque exclusivement leur résistance à l'écrasement; personne n'a songé à en faire des ponts horizontaux, et moins encore des ponts suspendus. C'est donc seulement pour les bois, les fontes, les fers, qui peuvent être et qui sont employés dans les trois formes, que nous pourrions apprécier la meilleure.

Considérant trois barres de 2 mètres de longueur et de 5 centimètres de côté, 25 centimètres de section; l'une de bois de chêne, l'autre de bonne fonte, et la troisième de fer forgé;

Les supposant toutes trois agissant 1° à l'écrasement, 2° à l'arrachement, 3° à l'équilibre entre l'écrasement et l'arrachement.

1° A l'écrasement : les trois barres forment un arc de cercle en voûte dont la flèche est le dixième de la corde, solidement butées à leurs deux extrémités, et ne pouvant dévier de leur plan vertical.

1. Résistance du chêne à l'écrasement, 271 kil. par centimètre de section.

Poids placé au sommet de l'arc en chêne, capable d'écraser l'arc, 3,387 kil.

Poids uniformément réparti devant produire le même effet, 6,775 kil.

2. Résistance de la fonte à l'écrasement, 15,000 kil. par centimètre de section. Poids placé au sommet, capable de rompre l'arc, 187,500 kil.

Poids uniformément réparti, devant produire le même effet, 375,000 kil.

3. Résistance du fer forgé à l'écrasement, 12,000 kil. par centimètre de section. Poids placé au sommet, capable de rompre l'arc, 150,000 kil.

Poids uniformément réparti, devant produire le même effet, 300,000 kil.

2° A l'arrachement : les trois barres formant un arc de cercle en chaîne de suspension, ayant une flèche égale au dixième de la corde, solidement fixées par leurs deux extrémités.

1. Résistance du chêne à l'arrachement, 700 kil. par centimètre carré.

Poids placé au milieu de la chaîne, capable de la rompre, 8,750 kil.

Poids uniformément réparti, devant produire le même effet, 17,500 kil.

2. Résistance de la fonte à l'arrachement, 1,340 kil. par centimètre carré.

Poids placé au milieu de la chaîne, capable de la rompre, 16,875 kil.

Poids uniformément réparti, devant produire le même effet, 23,750 kil.

3. Résistance du fer forgé à l'arrachement, 4,240 kil. par centimètre.

Poids placé au milieu de la chaîne, capable de la rompre, 53,000 kil.

Poids uniformément réparti, capable de produire le même effet, 106,000 kil.

3° A l'équilibre entre l'écrasement et l'arrachement : les trois barres étant librement posées sur deux points d'appui à leurs extrémités.

1. Résistance du bois par l'équilibre, 117 kil. par centimètre carré.

Poids au milieu, nécessaire pour déterminer la rupture, 292 kil.

Poids uniformément réparti, devant produire le même effet, 584 kil.

2. Résistance de la fonte par l'équilibre, 568 kil. par centimètre carré.

Poids au milieu, nécessaire pour déterminer la rupture, 1,420 kil.

Poids uniformément réparti, devant produire le même effet, 2,840 kil.

3. Résistance du fer forgé par l'équilibre, 646 kil. par centimètre carré.

Poids au milieu, nécessaire pour déterminer sa rupture, 1,618 kil.

Poids uniformément réparti, devant produire le même effet, 3,236 kil.

Si ces trois barres horizontales étaient solidement encastrées par leurs deux extrémités chacune, ces valeurs ou ces poids deviendraient :

Pour le bois. . . { 438 kil. au milieu.  
                          { 876 — uniformément réparti.

Pour la fonte.. { 2,130 kil. au milieu.  
                          { 4,260 — uniformément réparti,

Pour le fer. . . { 2,427 kil. au milieu.  
                          { 4,854 — uniformément réparti.

En résumé, le bois de chêne, résistant par poutre horizontale libre, présente une force que nous exprimerons par 1; en poutre encastrée, il offre une force de 1 1/2; employé à l'arrachement, sa force est de 30; employé à l'écrasement, sa force est d'un peu plus de 11.

La fonte employée horizontalement ayant sa force représentée par 1, deviendra 1 1/2 si elle est encastrée; employée à l'arrachement, sa force est de plus de 11; employée en voûte ou à l'écrasement, elle s'exprime par 131.

Le fer employé horizontalement par poutre libre, ayant une force 1, présente 1 et 1 1/2 par poutre encastrée, plus de 32 employé en pont suspendu, et plus de 92 en pont voûté.

Aucun ingénieur instruit ne peut un instant songer à contester ces rapports, établis sur les données les plus connues et sur les faits étudiés par les expérimentateurs français et anglais les plus justement renommés.

On donne, à la vérité, les chiffres les plus élevés; pour la pratique, ils doivent être réduits au tiers; mais les rapports d'expérience et de pratique restent les mêmes.

Il ressort donc du simple rapprochement que l'on vient de faire que la forme la plus avantageuse à l'emploi du fer et de la fonte est la voûte ou l'arc rigide employant leur résistance à l'écrasement; que cette forme est aussi plus avantageuse pour le bois que la forme horizontale, et cela dans des proportions qui ne laissent aucun doute et ne peuvent permettre, de la part du constructeur, aucune espèce d'hésitation; puisque, dans le cas le plus défavorable, pour le bois, la voûte offre dix fois plus de force que la forme horizontale; tandis que, pour le fer, son excédant de force est 91, et devient pour la fonte 130.

Quant à la résistance à l'arrachement qui se rapporte aux ponts suspendus, elle dépasse la résistance horizontale de 30 fois dans le bois, de 11 fois seulement dans la fonte, et de 31 fois dans le fer.

Ainsi, la forme qui doit avoir la préférence pour les ponts, après la voûte rigide, est celle de la suspension.

Assurément, il est possible de faire des ponts horizontaux avec du bois, de la fonte et du fer; il en existe même depuis longtemps en Suisse, aux États-Unis et en Angleterre qui dépassent en portée les grandeurs moyennes des ponts voûtés et des ponts suspendus; mais quand on a étudié leur construction, on arrive à cette conclusion positive, qu'avec une fraction des matériaux employés à ces gigantesques ouvrages, on arriverait à développer beaucoup plus de force par le système voûté ou suspendu: leur solidité ne trouve d'ailleurs de points d'appui et d'explication que dans les arcs qu'on peut inscrire dans leurs parois.

Voici un fait curieux de l'action d'une distension prolongée sur la cohésion:

Lorsque les bouteilles à vin de Champagne sont neuves, elles peuvent supporter jusqu'à trente atmosphères de pression intérieure; lorsqu'elles ont supporté pendant deux ans la pression du gaz carbonique, pression qui ne dépasse guère cinq atmosphères, elles deviennent impropres à recevoir de nouveaux vins de Champagne; elles cassent toutes sous l'action du développement d'une seconde mousse.

L'auteur est convaincu que si des épreuves nouvelles étaient ordonnées tous les dix ans, ces épreuves détermineraient la rupture d'un grand nombre de ponts suspendus.

Dans les ponts voûtés, au contraire, tout tassement, toute charge qui ne dépasse pas les limites de la résistance à l'écrasement est une augmentation de force, un rapprochement des molécules.

Dans les ponts suspendus, la résistance diminue comme le carré de la distance qui s'établit entre les molécules; dans les ponts voûtés, la résistance augmente comme le carré du rapprochement qui a lieu entre ces mêmes molécules.

On peut dire tout d'abord que les ponts horizontaux ne sont ni un emploi rationnel, ni un emploi économique du fer forgé et fondu. A moins d'impossibilité pratique, les ponts voûtés, et même les ponts suspendus, devront toujours leur être préférés.

En effet, un pont tubulaire se décompose en un arc qui, à lui seul, suffirait à constituer une forme de pont voûté de même dimension, et en une corde ou série

de cordes pour sous-tendre cet arc, qui, prises ensemble et indépendamment de l'arc, constitueraient les cordages et les haubans d'un pont suspendu.

Il y a donc là deux ponts en un seul, poids double, main-d'œuvre double; et, chose singulière, sans augmentation de solidité ni de garniture; car la corde entière est consacrée à maintenir la poussée de l'arc, et cette poussée est précisément l'effort que la corde devrait supporter seule et sans cet arc dans un pont suspendu: elle a donc les mêmes chances de rupture, et sa rupture entraînerait les mêmes accidents.

Cette combinaison offre pourtant un avantage réel: c'est la rigidité de la voûte transportée à la corde; elle en offre un second: c'est de porter en elle-même ses points d'amarre et ses butées, ce qui assure son application partout où il serait impossible d'établir des culées ou de fixer des chaînes de retenue avec une force suffisante, si la question de dépense n'était point un obstacle. Mais ces deux avantages peuvent être obtenus d'une façon plus rationnelle et à moins de frais que par les modèles de Conway et de Menai.

Pour trancher la question et la juger une fois pour toutes, il suffit de constater que ces modèles sont des poutres encastrées, et qu'en exprimant leur force par 1 et 1/2, la même quantité de fer donnerait une résistance de 32 en pont suspendu, et de 92 en pont voûté, c'est-à-dire 21 fois plus dans le premier cas, et 61 fois dans le second.

La poutre encastrée n'est donc pas une bonne combinaison de la résistance à l'écrasement et de la résistance à l'arrachement: la poutre libre serait encore une bien plus mauvaise disposition. L'association la plus rationnelle et la plus économique de la résistance à l'écrasement et de la résistance à l'arrachement est l'arc en fonte sous-tendu par une corde en fer, constituant une ferme; deux fermes pareilles placées parallèlement à 4<sup>m</sup> 50 l'une de l'autre sur deux piles, réunies en bas par le tablier, et en haut par des entretoises; des tiges verticales descendant des voûtes à la corde, pour transporter au plancher la rigidité des arcs: telles sont les dispositions qui reproduiraient à jour, avec l'air et la lumière en plus qu'aux ponts de Conway et de Menai, les dimensions et la portée de ces ponts. Par exemple, la grande arche de 460 pieds anglais (140 mètres) aurait été construite avec 250,000 kilogrammes de fonte employée en résistance à l'écrasement, ou en arcs et entretoise supérieures, et 190,000 kilogrammes de fer employé à l'arrachement, en cordes, plancher, haubans, etc.; en totalité, 440,000 kilogrammes de fer et fonte, pour un couloir de 140<sup>m</sup> de long et 4<sup>m</sup> 50 de large, tandis qu'il offre plus de trois fois ce poids.

Il ne reste désormais à démontrer par des applications en grand: 1<sup>o</sup> que la résistance à la rupture verticale, dans les ponts voûtés, se confond entièrement avec la résistance à l'écrasement; 2<sup>o</sup> que la cohésion de la fonte et du fer s'oppose à toute déformation, soit sur les reins, soit au sommet de la voûte, toutes les fois que la section des cintres construits selon les principes que l'auteur a posés présentera un carré dont le côté sera au moins égal au centième de l'arc développé; 3<sup>o</sup> que plus les flèches sont hardies, plus l'équilibre s'approche des conditions de la stabilité.

D'après le système de M. Guyot, on allait en 1848 reconstruire sur ses plans le port de Bercy, on avait obtenu l'approbation du conseil des ponts et chaussées, le cahier des charges était rédigé, les devis étaient faits et les travaux d'adjudication allaient avoir lieu.

Aujourd'hui, en remplacement du pont d'Arcole, qui n'est qu'une passerelle,

lourde, étroite et toujours encombrée, dont la solidité est déjà compromise par la mauvaise construction de la pile du milieu, on propose de le transformer en un nouveau pont dont un croquis est donné fig. 1<sup>re</sup>, pl. 31. Le tablier *a* de ce pont est, comme on le voit, supporté par des claveaux de voûte *b*, s'appuyant par leurs extrémités sur les culées *e*.

La fig. 2 représente un claveau de voûte à trois cellules, tel qu'il a été fondue sur les dessins de M. Jules Guyot.

La fig. 3 montre un claveau de voûte des ponts tubulaires anglais, formés de lames de tôle, fortifiées par des fers à cornières qui constituent les arêtes du parallépipède creux.

Le principe est évidemment le même, la différence n'existe que dans la forme, et elle est tout à fait accidentelle.

En résumé, les ponts tubulaires anglais sont des assemblages de claveaux de voûte, ou de parallépipèdes en fer, utilisés dans leur résistance à l'écrasement. Or, ces assemblages sont précisément l'invention de M. Jules Guyot, qui date de 1845.

Voici le procédé qui constitue l'invention qui nous occupe : Pour empêcher une barre de fer de fléchir, une barre de fonte de se rompre, il faut les diviser l'une et l'autre en longueurs très-courtes relativement à leur périmètre ou à leur section, élargir leurs bases d'appui à leurs extrémités et les maintenir dans une position invariable dans le sens de la pression qu'elle doivent supporter. Exemples :

Soient *a*, *b*, *c*, *d*, fig. 4, deux barres cintrées de 10 mètres de longueur et de 4 centimètres carrés de section; ces deux barres fléchiraient au moindre poids placé dessus, si elles n'étaient reliées entre elles par les jambes de force ou de transmission *i*, etc., placées très-près l'une de l'autre et transmettant la pression de la barre supérieure à la barre inférieure. Dans cette disposition, au contraire, elles supporteraient les fardeaux les plus lourds sans fléchir de haut en bas, mais elles se déviaient ou se rompraient en dedans ou en dehors, si elles n'étaient retenues ou équilibrées dans le sens transversal par les traverses *j*, etc., qui relient les barres *gh* *ef* aux barres *abcd*.

La fig. 5 montre la même disposition exprimée en claveaux ou voussoirs séparés d'abord et reliés ensuite par les boulons. La réunion des claveaux reproduit par le contact des arêtes les quatre barres des cintres *abcdefgh*.

On voit maintenant que ces deux dispositions dérivent d'un même principe et produisent un même résultat : développer toute la résistance du fer fondu et forgé à l'écrasement, en s'opposant à la flexion et à la fracture par des jambes de force et des entretoises soutenant et équilibrant les barres des cintres ou des colonnes, dans tous les sens et à des distances très-rapprochées.

La longueur et la distance des jambes de force et des entretoises n'est point arbitraire; elles sont subordonnées à la force des barres ou arêtes des cintres ou colonnes; et par force, j'entends la surface de section transversale des barres ou arêtes :

Pour bien déduire ces proportions sur lesquelles repose l'invention, l'auteur donne le croquis d'un claveau et attache un nom à chacune de ses parties.

Le claveau ou voussoir, représenté dans la fig. 6, est supposé en fer fondu d'une seule pièce; il présente six faces, limitées par douze arêtes.

Nous appellerons surfaces d'assise ou de compression les deux surfaces opposées *abcd*. Elles forment en effet les deux côtés par où chaque claveau se joint aux claveaux voisins et par lesquels il reçoit leur compression. Elles constituent la largeur et la hauteur du claveau.

Les quatre autres surfaces *eeff*, *gghh*, sont appelées surfaces courantes ou comprimées. Elles déterminent l'épaisseur du claveau et la compression tend à les diminuer.

Les surfaces d'assise doivent toujours être plus grandes, ou au moins aussi grandes que les surfaces courantes. Ce qui revient à dire que le claveau doit toujours être plus large et plus haut qu'épais. Pourtant leur maximum ne doit pas ou ne doit guère dépasser le double d'une des surfaces courantes.

Parmi les douze arêtes, quatre sont nommées par lui arêtes des cintres, arêtes d'épaisseur ou arêtes courantes. Ce sont les arêtes *ee*, *ff*, *hh*, *gg*. Ces arêtes sont celles qui résistent à l'écrasement, elles font la principale force du claveau, et de leur section dépend leur longueur, ainsi que la longueur et l'épaisseur de toutes les autres arêtes, et par conséquent toutes les dimensions du claveau.

Pour conserver aux arêtes d'épaisseur toute leur résistance à l'écrasement, on ne doit leur donner, pour les ponts, qu'une longueur en centimètres égale au nombre de centimètres contenus dans leur section; elles ne devraient jamais dépasser en longueur huit fois la largeur de leur plus petit côté pour les colonnes fermes de toitures, etc. Si on leur donne plus d'étendue, il faut leur donner un renflement en forme de fuseau dans leur milieu. La section de ces arêtes doit présenter, pour obtenir le plus grand effet possible, des dimensions à peu près égales en hauteur et en largeur.

Les quatre arêtes *hg*, *ef*, sont nommées jambes de force ou de transmission; elles ne doivent offrir qu'une section moitié moindre que celle des arêtes des cintres, et ne peuvent courir une longueur double; 1° parce qu'elles n'ont à transmettre à l'arête du cintre inférieur que la moitié de la pression, puisque l'arête supérieure doit en garder la première moitié; 2° parce qu'elles sont toujours soutenues par la jambe de force du claveau qui partage également avec elles le poids à soutenir.

Il en est de même pour les arêtes *bc*, *fg*, *eg*, *ed*, que l'on appelle arêtes d'entretoises. Elles n'ont qu'à maintenir le débanchement ou dévers du claveau; mais comme elles portent en grande partie les oreilles de relèvement où sont percés les trous des boulons, il est prudent de leur laisser les mêmes dimensions qu'aux jambes de force. Sur ces données, on détermine toutes les dimensions des claveaux.

| SECTION DE L'ARÊTE<br>DES<br>CINTRES. |       | Longueur<br>de<br>l'arête<br>des<br>cintres.              | Section<br>des<br>jambes<br>de force<br>et<br>des entre-<br>toises. | Longueur des jambes<br>de force<br>et des entretoises. | DIMENSIONS DES SURFACES COURANTES<br>et<br>DES SURFACES D'ASSISES. |                                  |   |        |
|---------------------------------------|-------|---|---|--|--|----------------------------------|---|--------|
| cent. car.                            | cent. |   |   |  | Épais.   | Hauteur                          | Hauteur   | Épais. |
| 2                                     | 4     | 16<br>24<br>20<br>30<br>42<br>56<br>Pour ponts, toitures. | 2   | 24 "   | Surfaces courantes.<br>16<br>24<br>20<br>30<br>42<br>56            | 24<br>36<br>28<br>40<br>58<br>78 | Surfaces d'assises.<br>24<br>36<br>28<br>40<br>58<br>78 | 24     |
| 3                                     | 9     |   | 4 1/2   | 36 "   |  |                                  |   | 36     |
| 4                                     | 16    |   | 8   | 28 à 40  |  |                                  |   | 28     |
| 5                                     | 25    |   | 12 1/2  | 40 à 60  |  |                                  |   | 40     |
| 6                                     | 36    |   | 18  | 58 à 84  |  |                                  |   | 58     |
| 7                                     | 49    |   | 24 1/2  | 78 à 1 <sup>m</sup> 12                                 |  |                                  |   | 78     |

On voit par le tableau qui précède, que les claveaux fonte sur des arêtes de cintre de 2 et de 3 centimètres carrés, sont propres aux fermes des monuments, des embarcadères ou des ateliers, mais que nous les jugeons trop faibles pour des ponts. On voit aussi que l'on multiplie le côté 2 et 3 par 8, ce qui donne pour la longueur des arêtes correspondantes, 16 et 24 longueur maximum.

Mais, aussitôt que l'on arrive aux forces suffisantes pour des ponts, on multiplie seulement le côté par lui-même, et l'on y ajoute une épaisseur de ce côté pour avoir la longueur de l'arête qui conserve son maximum de résistance à l'écrasement. Ainsi, à partir de 4 centimètres de côté jusqu'à 7, la longueur de l'arête devient proportionnelle au carré du côté, plus une fois le côté. 7 centimètres de côté aux arêtes ou aux barres des cintres sont le *nec plus ultra* de la force qu'on puisse avoir l'occasion d'employer dans les ponts, dussent-ils avoir cinq à six cents pieds d'ouverture aux arches, et cette dimension maximum donne encore un poids, par mètre courant, deux fois moindre que le pont du Carrousel, à Paris, et trois fois moindre que celui de Southwark, à Londres.

Le pont que M. Guyot à établi à Châlons-sur-Marne, est resté longtemps chargé de 37,000 kilogr.; il a 12 mètres 25 de long, il n'a que deux fermes, dont la section totale est de 142 centimètres de fonte, les deux ensemble; enfin, il est chargé sur le pied de 1,750 kilogr. par mètre courant de chaque ferme. Quelle que soit la section que l'on donne aux chaînes, on ne peut pas construire de ponts suspendus qui résistent à l'effort produit par un régiment marchant à un pas dont la vitesse diffère peu de celle du pas accéléré.

« Le nombre des impulsions concordantes nécessaires pour produire la rupture est toujours réel et assez petit pour les ponts suspendus déjà construits. Il est inférieur à la racine carrée de la demi-longueur des chaînes exprimée en mètres.

« Il résulte de là, qu'il n'est pas utile de modifier les conditions de stabilité exigées aujourd'hui pour l'établissement des ponts suspendus.

« Il faut seulement empêcher d'une manière absolue, et sous des peines très-sévères, le passage des troupes sur ces ponts, autrement que par petites sections, dont l'une ne doit s'engager sur le tablier que lorsque la précédente en sort à l'autre extrémité.

« Pour les deux ponts de La Roche-Bernard et de Beaumont-sur-Sarthe, dont le premier a 208 mètres et le second 100 mètres de portée, les nombres de poids produisant la rupture sont 5 et 7. »

Il est une expérience de Savart qu'on ne récusera pas. Un fil métallique tendu horizontalement ou verticalement, à l'aide d'un poids assez considérable, s'allonge peu sous l'action statique de ce poids; mais si le fil vient à vibrer longitudinalement, son allongement devient énorme; il s'étend, s'amincit à vue d'œil, et bientôt il se rompt. C'est l'histoire des chaînes des ponts suspendus. La voici sous une autre forme. Quand les gros fils de cuivre des premières lignes télégraphiques ondulaient sous l'action du vent, ils se courbaient et s'allongeaient de plus en plus jusqu'au point de toucher la terre; les vibrations faisaient presque l'effet d'une filière.

## MODIFICATIONS AUX ENGRENAGES ET CRICS GÉOMÉTRIQUES,

Par M. PUTHAUX,

Breveté du 14 juillet 1846. (Fig. 7 à 14, pl. 31.)

M. Puthaux, colonel d'artillerie en retraite, s'est livré à une étude toute particulière des engrenages, et y a apporté des améliorations et simplifications, que nous allons faire connaître. Les recherches qu'il a faites sur ce sujet l'ont amené à reconnaître que les engrenages cylindriques simples ne sont propres qu'à transmettre le mouvement, et qu'il faut, quand on veut obtenir de la force, de la vitesse et de la solidité, recourir à des engrenages jumeaux. Tous ces perfectionnements se trouvent réunis dans leur application aux crics, dits crics géométriques et de sûreté, et qui s'étend aux crics d'écuse, aux crics marins ou ridoirs, aux crics de tension, aux crics-treuil, etc.

Nous allons d'abord examiner les simplifications que les engrenages peuvent et doivent recevoir, d'après M. Puthaux, et les modifications que ces simplifications exigent.

Quand deux roues cylindriques engrènent l'une avec l'autre, si ces deux roues doivent alternativement imprimer le mouvement, tantôt dans un sens, tantôt dans l'autre, ce qui constitue le problème le plus général qui puisse se présenter, il faut alors que, non-seulement chaque roue ait des dents, des flancs et des creux, mais encore que ces dents, ces flancs et ces creux aient la même forme dans un sens comme dans l'autre; l'engrenage de ces deux roues prend alors la forme la plus ordinaire que l'on connaisse.

La première attention qu'il faut avoir en construisant des engrenages, c'est de leur donner assez de jeu pour qu'ils puissent fonctionner librement, sans frottements inutiles ou dangereux. Pour ce premier cas dont il vient d'être parlé, l'action des dents contre les flancs s'opère par des frottements qui tendent à dégager les dents; ces frottements sont alors très-doux: ce sont les seuls que ces engrenages doivent et peuvent éprouver, quelle que soit la roue qui imprime le mouvement, et quel que soit le sens dans lequel l'impulsion est donnée.

Quand c'est habituellement une des roues qui donne le mouvement, tantôt dans un sens, tantôt dans l'autre, il suffit alors que la roue qui imprime le mouvement ait des dents, et que celle qui le reçoit ait des flancs et des creux; puis il faut encore que ces dents, ces flancs et ces creux soient faits dans un sens comme dans l'autre, fig. 7.

Dans des engrenages ainsi simplifiés, on n'aperçoit point de cause de rupture dans les dents. Mais il n'en est pas de même dans les flancs dont la largeur va en se rétrécissant vers le centre de la roue, où elle se trouve étranglée vers la naissance de l'arrondissement des creux: là est leur point faible. Pour donner à ces flancs la même solidité qu'aux dents, il faut en augmenter la largeur aux dépens des dents, de manière à ce qu'elle soit un peu plus grande à l'étranglement que la largeur des dents à leur naissance, comme le ponctué de la fig. 7 le fait voir.

Il faut remarquer que dans des engrenages qui ont reçu cette simplification, les frottements ne sont plus tous de la même nature: là, si la roue qui reçoit le mouvement est obligée à son tour de le donner accidentellement, ce ne sont plus les dents qui viennent pousser contre les flancs, ce sont les flancs qui s'engagent entre les dents et qui viennent se mettre en contact avec elles, en commençant leur action sur la pointe des dents. Il se produit alors un frottement très-dur, qui

réagit sur les axes et tend à faire pénétrer toutes les aspérités d'une surface dans l'autre : c'est ce qu'on nomme le frottement à rebrousse-poils, si destructeur des machines. Il faut donc avoir le plus grand soin de les éviter ou de les atténuer en ne mettant en contact que des corps durs et polis. On prévient les accidents qui pourraient en résulter, en arrondissant la pointe des dents des roues motrices simplifiées.

Pour cela, voici comme il faut opérer. Soient données les roues cylindriques  $a$  et  $b$ , fig. 8, au moment où une dent de la roue  $b$  vient se mettre en contact avec son flanc au point  $c$ , placé sur la ligne qui joint les deux centres de ces roues ; dans cette position la dent  $d$  qui précède se trouvant encore en contact avec son flanc, on mènera du centre de la roue  $b$ , au sommet  $e$  de cette dent, un rayon  $er$  ; puis si on fait passer une autre droite par le point  $e$  et le point de contact  $f$  de la dent avec son flanc, l'intersection de ces deux lignes donnera le centre  $g$  du cercle qui doit former l'arrondissement du bout de la dent. La ligne  $cf$  étant perpendiculaire au flanc, le cercle décrit par le point  $g$ , comme centre, et avec  $gf$ , comme rayon, sera tangent au flanc. Cet arrondissement effectué également sur toutes les dents ne nuira en aucune manière à la régularité du mouvement et préservera l'engrenage de ruptures que la pointe des dents pourrait occasionner. (On pourrait bien sans inconvénient retrancher une petite partie du haut de cet arrondissement, ce qui donnerait encore la possibilité de rendre les creux moins profonds ; mais toutes ces minuties doivent être négligées dans la pratique.)

Dans cette circonstance, il faut remarquer que les dents arrondies ne mènent plus les flancs aussi loin, et qu'alors elles ne produisent pas plus d'effet, relativement au mouvement qu'elles impriment, que si elles étaient réduites à avoir leur pointe à la naissance de leur arrondissement, comme le ponctué de la dernière dent de cette figure l'indique. Ainsi, la partie ajoutée par leur arrondissement ne sert plus qu'à éviter les accidents et à leur donner plus de solidité. Une fois ces modifications opérées, il ne reste plus qu'à ajouter un arrondissement à l'extrémité des flancs pour ménager leur angle vif, qui, sans cela, pourrait se dégrader promptement ; puis il faut creuser des cannelures entre les dents de l'autre roue pour le passage des arrondissements des flancs, ainsi qu'on le voit fig. 9. Dans le cas très-rare où la roue qui imprime le mouvement agirait toujours dans le même sens, les dents n'auraient besoin que d'avoir une face et les flancs qu'un côté. Ces modifications doivent également avoir lieu quand on opère sur l'engrenage d'une roue avec une crémaillère.

En résumé ces simplifications d'engrenages, dont le but est de rendre leur construction plus facile, plus rapide et moins dispendieuse, ainsi que de renforcer les flancs, sans trop affaiblir les pignons, consistent : à supprimer les flancs et les creux à la roue qui mène, à supprimer les dents à la roue qui est menée ; exigent les modifications suivantes : arrondir le bout des dents, renforcer les flancs, ajouter un arrondissement à l'extrémité des flancs et creuser des cannelures entre les dents.

De toutes ces modifications également indispensables, l'arrondissement du bout des dents est encore la plus essentielle ; il faut donc l'opérer quand même la roue qui porte les flancs ne devrait donner le mouvement qu'accidentellement et même le donner à vide.

M. Puthaux a aussi recherché le nombre des dents, ou des flancs rigoureusement nécessaires à une roue cylindrique pour faire communiquer ou recevoir le mouve-

ment avec régularité. C'est une question des plus importantes qu'il y ait à traiter dans la théorie des engrenages, parce qu'elle seule peut donner une idée du rapide accroissement des causes de destruction qui résultent de la réduction successive des dents d'un pignon au-dessous du nombre qu'il est indispensable de lui conserver pour faire marcher les rouages avec régularité.

Une suite d'exemples lui ont fait reconnaître que lorsqu'un pignon engrène avec une roue ayant cinq fois son diamètre, il faudra au moins 10 dents à ce pignon pour marcher régulièrement. Dans le cas d'un pignon qui engrène avec une crémaillère, il faut au moins 8 dents à ce pignon pour que la marche de la crémaillère ait lieu dans de bonnes conditions. Lorsque c'est une grande roue qui en commande une plus petite, le pignon qui reçoit ce mouvement doit avoir au moins 16 flancs. D'où il résulte que le nombre de dents ou de flancs qu'il est nécessaire de donner aux pignons des roues cylindriques simples pour obtenir un mouvement régulier est trop grand pour pouvoir en obtenir une force ou une vitesse considérable. Car si, dans ce genre d'engrenage, on veut avoir des dents capables de vaincre de grandes résistances, il faut recourir à des pignons d'un trop grand diamètre pour obtenir de la force; et si l'on veut diminuer le diamètre de ces pignons, on n'a plus que des dents trop petites pour avoir de la solidité.

La force ou la vitesse que l'on peut obtenir de ce genre d'engrenage est donc très-limitée. Ainsi, il faut reconnaître qu'ils ne sont propres qu'à transmettre le mouvement.

Quant aux engrenages fabriqués par la grosse serrurerie, surtout ceux des crics, qui sont généralement construits avec des pignons de quatre dents, on peut en énumérer ainsi toutes les déficiences de construction. Il y a presque la moitié de la puissance de perdue dans un tel engrenage; ou, ce qui revient au même, une résistance double à vaincre. De plus, pendant que le pignon se meut d'une manière régulière, les arcs, parcourus dans le même temps par la roue, ne sont pas égaux, et il en est de même par rapport à la crémaillère.

Ainsi, dans l'un et l'autre de ces deux engrenages, les dents commencent leur action par un mouvement qui s'accélère progressivement, puis qui décroît ensuite en vitesse de la même manière; ce qui détruit l'uniformité du mouvement. C'est surtout quand les rouages ont une certaine vitesse que ce défaut se fait le plus vivement sentir: les dents alors ne suivent plus continuellement, elles se quittent pour se reprendre par de petits chocs qui produisent un tremblement général dans les machines, qui tend à détruire l'impulsion donnée, et à nécessiter plus de forces motrices.

Enfin, et c'est ce qu'il y a de pis, les deux engrenages ont des frottements à rebrousse-poil pendant la moitié de leur course; et ces frottements sont d'autant plus durs qu'ils s'opèrent précisément lorsqu'il faut doubler la puissance pour vaincre la résistance.

**DES ENGRENAGES JUMENTAUX.** — Cette sorte d'engrenage permet d'augmenter les dimensions des dents jusqu'à tripler leur largeur et leur hauteur; seulement il faut faire attention que ces engrenages ne devant pas avoir généralement plus d'épaisseur en somme que les engrenages simples, pour ne pas occuper plus d'espace, cela réduit chacun de leurs rouages à un peu moins de la moitié de l'épaisseur de l'engrenage simple, puisqu'il doit rester un vide entre eux. Cette propriété des engrenages jumeaux peut rendre des services à l'industrie, d'abord dans le cas où les engrenages sont obligés d'avoir le même diamètre, comme cela arrive aux

engrenages dont on se sert dans les forges pour donner le mouvement aux fonderies. On peut encore, avec ces engrenages, en multiplier la force ou réduire le diamètre des pignons sans rien changer à la force des dents.

La fig. 10 représente la commande d'un pignon par une crémaillère, le pignon étant supposé n'avoir presque pas de résistance à vaincre, l'épaisseur des flancs étant réduite à celle d'une feuille de tôle, ce qui permettrait d'augmenter la largeur de chaque dent de toute la largeur qu'avait le flanc, ce qui ferait que toutes les dents se toucheraient par leurs bases. La fig. 11 donne le dédoublement de ces engrenages pour en former des engrenages jumeaux.

L'auteur a trouvé que les pignons peuvent être réduits à cinq flancs, quand c'est une grande roue qui leur communique le mouvement, comme cela a lieu, fig. 12, la roue *a* commandant le pignon *b*, et à quatre quand c'est une crémaillère *a* qui donne l'impulsion à un pignon *b*, fig. 11. Là s'arrête la réduction possible des flancs, quand on ne veut altérer ni les formes des engrenages, ni la régularité de leur mouvement.

Les pignons qui produisent de la force peuvent être réduits à trois dents, tandis que ceux qui produisent de la vitesse ne peuvent être réduits qu'à quatre. Il en résulte que la force est plus facile à acquérir que la vitesse; cela tient à ce que, dans les petites roues qui reçoivent le mouvement, les flancs sont plus convergents que dans de grandes roues mues par de petits pignons.

Ainsi on peut acquérir de la solidité pour les dents et multiplier soit la force, soit la vitesse des engrenages, sans altérer la pureté de leur forme, ni la régularité de leurs mouvements, par conséquent sans introduire dans le mécanisme des machines des frottements à rebrousse-poil, qui les détruisent et qui leur font exiger de plus grandes forces motrices.

La fig. 13 est une vue de face de deux engrenages jumeaux *a* et *b*, auxquels on a appliqué les modifications ci-dessus décrites, et la fig. 14 est une vue de côté du pignon *a* et une section de la roue *b*.

**DE LA VIS SANS FIN.** — La coupe d'une vis sans fin, par son axe, n'étant autre chose en général que celle d'une crémaillère, dans le cas où celle-ci imprime le mouvement à une roue cylindrique, il semblerait d'abord que l'engrenage de cette vis avec une roue puisse s'obtenir sans de grandes difficultés; cependant ces difficultés sont telles, que jusqu'ici on n'a pas encore donné à cette vis la forme qu'elle doit avoir, et il en est résulté que, dans la pratique, on n'a pu s'en servir parce que sa mauvaise construction la mettait en prise à des frottements énormes qui la détruisaient aussitôt qu'on avait de fortes résistances à lui faire surmonter.

On a vu précédemment qu'il fallait opérer dans l'engrenage d'une crémaillère qui imprime le mouvement, certaines simplifications, on a également vu que l'on insistait surtout sur la nécessité d'arrondir le bout des dents. Or, si cet arrondissement est déjà essentiellement recommandé pour une crémaillère engrenant avec une roue cylindrique, cela doit être observé également dans le tracé du filet de la vis sans fin, parce que cette vis, par le ralentissement qu'elle procure, exerçant une pression prodigieuse sur les flancs de la roue, ceux-ci, à leur tour, quand le fardeau redescend, se trouvant commandés par son poids, viennent appuyer sur le filet de la vis avec la même énergie. Si alors les filets étaient tronqués en lignes droites, ils présenteraient des angles vifs aux flancs dans lesquels ils tendraient à s'incruster et à leur enlever des copeaux; cet arrondissement du filet de la vis sans fin est donc une condition sans laquelle il ne pourrait y avoir de durée pour elle.

On a vu aussi que lorsqu'une crémaillère donnait le mouvement à une roue, il fallait que celle-ci ait au moins douze flancs.

Dans l'engrenage d'une vis sans fin avec une roue, il y a des conditions à remplir qui nécessitent un plus grand nombre de dents. Ici on doit remarquer que le filet de la vis est soutenu latéralement par son prolongement dans les deux sens autour de son axe; ce qui lui donne une force très-supérieure aux dents d'une crémaillère, qui n'ont pas le même appui. On peut donc, dans l'engrenage d'une vis sans fin avec sa roue, renforcer les flancs aux dépens du filet de la vis, plus qu'on ne le ferait dans un autre engrenage, et ce renfort est impérieusement commandé; car, sans cela, les flancs, pris sur leur méplat, ne pourrait résister à la poussée de la vis et seraient obligés de plier ou de se rompre. Dans la pratique, il faut, sur cinq parties, en prendre deux pour le filet et trois pour les flancs; le filet ainsi rétréci et abaissé par son arrondissement, ne conduisant plus les flancs aussi loin, il faut alors plus de flancs à la roue; ce qui exige qu'on en porte le nombre à vingt, pour qu'une dent puisse encore pousser un instant avec celle qui vient la remplacer.

Toutes ces conditions remplies, il reste le plus difficile à opérer; il reste à canneler la roue, et pour cela, il n'y a qu'un moyen d'y parvenir et d'y réussir: c'est de prendre une seconde vis en acier fondu, tout à fait identique à la première; de faire tailler son filet en lune, ainsi que la gorge du filet, et après l'avoir fait tremper, lui faire faire son logement dans la roue, après avoir préalablement refendu et amorcé les cannelures par une fraise agissant en biais sous l'inclinaison du fond du pas de la vis. Quand cette opération est terminée, il faut tremper la première vis en paquet, puis lui donner tout le poli possible, la faire fonctionner à demi-charge avec sa roue, pour en lisser les cannelures; cela achevé, on trempe à son tour la roue en paquet, on nettoie les cannelures et on rode à demi-charge avec sa vis; puis on nettoie une seconde fois tout ce mécanisme et on le remet en place.

Tous ces perfectionnements se trouvent réunis dans leur application aux crics géométriques exécutés par M. Puthaux, et dont il a donné le détail dans un mémoire qu'il a publié à cet effet, en en faisant ressortir les avantages par rapport aux crics en usage.

### BALANCIER COMPENSATEUR,

par M. BOURDIN,

breveté le 18 juillet 1845. (Fig. 15 et 16.)

Le pendule compensateur, inventé par M. Bourdin, consiste en un tube de verre *a*, substance aussi peu dilatée que le sapin préparé dont on a fait usage pour le même objet. Ce tube est fermé à ses extrémités par deux bouchons d'acier non trempé. Le bouchon supérieur *a'* sert de crochet de suspension; celui inférieur porte une tige taraudée *b*, qui reçoit un écrou *c* et un contre-écrou *d* de forme ovoïde.

Le tube de zinc *e*, dans lequel est ajusté le tube de verre *a*, glisse librement dans une lentille de cuivre *f*. Ces trois pièces, par suite de leur dilatation, peuvent prendre un mouvement vertical; mais deux goupilles, dont l'une *g* traverse le tube de verre et glisse dans une rainure pratiquée dans le tube de zinc, et l'autre *h* est fixée dans le tube de zinc et glisse dans une rainure creusée dans la partie inférieure de la lentille, empêchent le mouvement de torsion. Les deux tubes et la lentille sont maintenus par l'écrou *c* et le contre-écrou *d*.

Deux tringles de platine *i*, partant du centre de la lentille, y sont fixés solide-

ment au moyen des vis  $j$ ; elles sont arrêtées dans les oreilles d'une virole  $k$ ; en desserrant les vis, les tringles et la virole peuvent glisser. Une vis de rappel  $l$ , taraudée dans une seconde virole fixe  $m$ , fait monter ou descendre la virole mobile; par rapport à cette dernière, cette vis peut recevoir différentes positions. Quant à la seconde vis  $n$ , qui entre dans une oreille non taraudée, elle n'est placée là que pour équilibrer le poids, dans le cas où l'on jugerait nécessaire d'employer deux vis de rappel pour faire monter ou descendre la virole  $k$ .

Par cette disposition, le centre  $j$  de la lentille peut être fixé à des hauteurs variables, au moyen des tiges de platine, des deux viroles et de la vis de rappel.

Les différentes matières composant ce pendule compensateur, éprouvant des dilatations qui ne sont pas absolument constantes, M. Bourdin a reconnu, ainsi que cela doit être, qu'il n'est pas soustrait entièrement à l'influence d'un changement considérable de température. Pour s'assurer si la compensation existe, et pour l'obtenir rigoureusement à l'aide du collier à demeure qui entre dans la construction de son balancier, M. Bourdin a appliqué un appareil ingénieux, bien que le principe n'en paraisse peut-être pas nouveau. La capacité intérieure est plus ou moins échauffée à volonté par une lampe à double courant d'air, après qu'on y a suspendu le balancier à vérifier, de manière que l'horizontale de son centre d'oscillation soit mise en rapport avec le levier d'un mécanisme simple faisant partie de cet appareil et agissant sur l'aiguille d'un cadran divisé en degrés sexagésimaux.

Si les changements de température ne font pas varier la position de l'aiguille, le balancier est convenablement réglé: dans le cas contraire, il faut desserrer le collier qui doit rester à demeure sur le tube de zinc, afin de pouvoir le faire glisser sur ce tube dans le sens convenable pour opérer l'exacte compensation; car, d'après la construction adoptée par M. Bourdin, ses pendules se raccourcissent si le tube en zinc est trop long au-dessous du collier à demeure, et ils s'allongent s'il est trop court. La nouvelle position du collier à demeure étant arrêtée, on rétablit la vraie longueur du pendule en agissant sur les vis de rappel du collier inférieur pour ramener le centre d'oscillation dans la position d'où la rectification opérée l'avait dérangé. On place à nouveau le balancier dans l'appareil pour continuer sa rectification, et cela jusqu'à ce que l'aiguille du cadran reste immobile.

La sensibilité de l'appareil est telle, qu'un balancier à demi-secondes, à tige entièrement en zinc, pris à la température de 8° centigrades, a fait parcourir à l'aiguille un arc de 36 divisions, pendant cinq minutes que la température intérieure a mis pour s'élever de 8 à 12° centigrades; c'est 9 divisions du cadran pour 1° de chaleur. Par un calcul très-simple, basé sur la dilatation moyenne du zinc, on trouve que chaque degré de déplacement de l'aiguille correspondait à une dilatation de la tige de zinc du pendule égale à environ 0<sup>m</sup>,000008.

Un balancier à demi-secondes, du système Bourdin, non encore réglé, ayant été substitué au précédent, et la température ayant été élevée de 13° à 26° centigrades, ce qui a demandé quinze minutes de temps, l'aiguille a rétrogradé de 10 divisions du cadran, soit de 10/13, ou 0.77 divisions seulement par degré centigrade de température; d'où l'on voit que le collier à demeure de ce balancier demandait à descendre un peu pour arriver au point de compensation.

D'après les calculs mentionnés ci-dessus, le raccourcissement du balancier n'a été, dans cette expérience, c'est-à-dire pour une variation de 13° de température, que de 0.0008 seulement.

# TRITURATEUR. — POELE. — LACTOLINE. — RABOTAGE DU MARBRE.

(PLANCHE 32.)

## TRITURATEUR,

PAR MM. BIZOT, à GODONCOURT (Vosges),

Brevetés du 9 octobre 1844. (Fig. 1.)

Cette machine est destinée à triturer et à réduire en pâte et en poudre les graines oléagineuses et autres matières qui doivent être soumises à la trituration, pour faciliter l'extraction de l'huile; elle sert aussi à la trituration, soit des substances diverses entrant dans la fabrication du chocolat, soit de la brique propre au ciment, de la pierre de gypse et du plâtre, et des terres à poterie; comme également des matières pour la fabrication des couleurs.

La fig. 1<sup>re</sup> représente une coupe verticale faite par l'axe de cette machine; elle se compose d'une plate-forme en fonte *a* supportée par quatre colonnes *b*; un axe vertical *c* arqué en forme de manivelle tourne dans une crapaudine ménagée au centre de la plate-forme *a*. L'axe *c* porte un autre arbre en fer forgé *d* dont l'extrémité inférieure repose dans le bas de l'axe vertical *c*; ce second axe *d* est incliné sous un angle quelconque, et est maintenu par sa partie supérieure dans un collier à cousinets.

Sur l'arbre *d* est ajusté un rouleau *f* fait en forme de cône tronqué, et de telle manière que sa surface conique inférieure roule sur celle droite et horizontale de la plate-forme *a*.

Pendant que le rouleau ou cône écrase la substance et la prépare à la trituration, un râcloir placé sur le devant et auprès de l'arbre *c* pousse en dehors la graine concassée. Cette première opération peut se faire, si l'on veut, au moyen d'une paire de cylindres qui serviraient à concasser. Lorsque la quantité de matière d'un tourteau se trouve concassée, on repousse le tout sur la plate-forme *a*, et on lui fait subir la trituration jusqu'à extinction. Sous cette plate-forme peut être disposé un fourneau pour chauffer au besoin la substance soumise à l'action de la machine; ce chauffage peut se faire en même temps que le concassement et la trituration.

Un arbre *j* est muni d'une poulie de transmission *k* et d'un pignon d'angle *h* pour commander, par la roue d'angle *g*, l'axe *c* et son adhérent *d*.

Le mécanisme de ce tritrateur peut d'ailleurs recevoir toute autre dis-

position, et la plate-forme pourrait au besoin être établie en pierre, mais alors elle ne pourrait pas être chauffée.

## POELE A DEUX MARMITES,

PAR MM. GUYON, à Dole (Jura), brevetés du 27 novembre 1844.

(Fig. 2 à 4.)

Les appareils de chauffage économique ont reçu dans ces dernières années de nombreux perfectionnements : nous citerons entre autres le poêle de MM. Guyon, qui est représenté en section verticale, fig. 2; en coupe perpendiculaire à la précédente, fig. 3; en plan, fig. 4.

Lorsque l'on veut faire servir ce poêle pour la préparation des mets, deux marmites se placent dans les orifices supérieurs *a*, *b*, fig. 2, disposés pour les recevoir. La chaleur qui s'échappe du foyer *c* vient les échauffer en passant par les ouvertures, en forme de segments circulaires *d*, qui conduisent la flamme et la fumée dans le tuyau d'ascension *e*. Un four rectangulaire *f* est placé directement au-dessus du foyer; le fond et les parois latérales sont échauffées par le calorique qui s'en échappe, et le dessus par la fumée qui séjourne dans l'espace *g* avant de gagner le tuyau d'ascension.

On distribue à volonté la chaleur sous l'une ou sous l'autre marmite au moyen d'une plaque *h* disposée sur le four, et glissant entre deux rainures pour ouvrir ou fermer l'un ou l'autre des orifices *d*.

On a ménagé dans l'une des faces latérales du fourneau une ouverture de porte *i*, fig. 2, pour faciliter l'introduction du bois et pour en hâter la combustion; le fond du foyer est disposé comme on le voit détaillé en *c'*, avec des petits orifices *a'*, pour le dégagement de la cendre qui vient tomber dans un tiroir ou cendrier *k* placé au-dessous.

Ce fourneau peut également brûler la houille; il suffit pour cela de remplacer le fond du foyer par une grille relevée en arc de cercle sur le devant, et à donner à la partie antérieure du socle, immédiatement au-dessous, une saillie de 8 centimètres environ, pour faciliter la combustion de la houille et donner plus de dégagement à la cendre.

On peut adapter à ce poêle une platine découpée à jour, garnie d'un rebord et disposée de manière à s'emboîter sur le fourneau qui, muni de ses tampons, transforme le poêle de cuisine en poêle d'appartement.

## PRÉPARATION DE LA LACTOLINE,

PAR M. GALLAIS, breveté du 28 avril 1835.

La lactoline est une préparation particulière contenant tous les principes constituants du lait, à l'exception de sa partie aqueuse. L'auteur soumet le lait pur, sans addition d'aucune substance étrangère, à une évaporation graduée par tous les moyens connus jusqu'à ce jour, mais

principalement par l'action de l'air froid mis en mouvement dans le liquide.

Le lait se concentre jusqu'à la consistance de crème, de miel et de pâte ferme ou sèche, après avoir été ou non préalablement combiné avec une quantité donnée de sucre ou de sel. La proportion du sucre devra être d'environ un dixième du poids liquide sur lequel on opère. Si l'on emploie du sel, il ne faudra en mettre qu'une très-faible quantité, autrement le produit ne serait pas mangeable.

Le lait ainsi préparé est réduit au huitième environ de son volume ; et se conserve plusieurs jours sans altération s'il est exposé au contact de l'air ; renfermé dans un vase bouché hermétiquement, il se conservera fort longtemps et indéfiniment s'il a été traité d'après le procédé de M. Appert.

En délayant la lactoline dans une quantité proportionnelle d'eau chaude ou froide, on reproduit le lait primitif avec tous ses principes et son bouquet original. La lactoline offre un moyen certain de transporter le lait sans altération à des distances plus ou moins éloignées, et de reproduire à Paris, par exemple, le lait des meilleurs cantons de la Suisse, des Pyrénées et de tous les lieux où des qualités précieuses le font rechercher et le rendent salubre. Sans être étendue d'eau, elle peut servir de nourriture aux personnes dont l'estomac ne digère pas le lait à l'état liquide.

Le procédé est applicable à toute espèce de lait de vache, de brebis, de chèvre, d'ânesse et même de femme.

*Application.* — Concentrée jusqu'à la consistance de sirop, la lactoline se met en bouteille ou en flacon ; à consistance de miel, dans des pots appropriés ; à consistance de pâte plus ou moins sèche, on en fait des tablettes, des pastilles ou de la poudre.

La lactoline, sans rien perdre de ses qualités, se combine avec toutes les substances médicales, aromatiques ou alimentaires, et peut servir d'excipient à toute espèce de préparations médicamenteuses ou d'agréments. Sous forme sèche on la mélange avec le cacao, les gommes, les poudres ; en pâte, avec une infusion de café, de thé, de tilleul, etc., et sa solution dans l'eau chaude fournit du chocolat, du thé au lait, etc.

La lactoline diffère essentiellement de toutes les préparations du lait connues jusqu'à ce jour, mais surtout de celle indiquée par M. Braconnot, en ce que la lactoline est du lait concentré et non composé.

Le procédé de M. Braconnot consiste, en effet, à séparer par des acides le sérum des autres principes constituants du lait, et à ajouter aux principes restants (le caséum et la matière butyreuse) une quantité donnée de sous-carbonate de soude, pour le rendre soluble dans un liquide. Il faut ensuite recomposer le lait, ce qui devient très-difficile, sinon impossible, attendu que plusieurs des parties constituantes du lait, quels que soit d'ailleurs l'exactitude de l'analyse et le talent de l'opérateur, se trouvent inévitablement détruites ou modifiées.

Depuis longtemps on a essayé de concentrer le lait par l'évaporation, soit à feu nu, soit au bain-marie. La première opération avait l'inconvénient de colorer le lait et de lui donner du goût. La lenteur de la seconde opération ne permettait de traiter que de très-petites quantités à la fois, et donnait toujours lieu à une séparation des principes du lait.

L'auteur eut l'idée d'employer l'insufflation de l'air pour accélérer l'évaporation sans nuire au produit. Il s'est d'abord servi de l'appareil indiqué par M. Parmentier pour la concentration des sirops de raisins, et dans lequel l'air est poussé dans le liquide chauffé à feu nu au moyen d'un soufflet de forge dont la douille est prolongée par un tuyau communiquant à trois pommes d'arrosoir qui plongent dans le liquide.

Toutefois, à l'emploi du feu nu qui roussit facilement le lait, M. Gallais a substitué le bain-marie, en ayant soin de suspendre la chaudière plongeante au moyen de chaînes, la transmission du calorique du fourneau pouvant avoir lieu par le contact des pieds de la chaudière supérieure avec celle qui contient l'eau du bain-marie. Par ce moyen on obtient du lait à tous les degrés possibles de concentration, sans qu'il ait jamais rien perdu de ses propriétés ni de ses principes constituants, et le lait ainsi concentré est ramené à l'état naturel par une simple solution dans l'eau chaude ou froide. N'ignorant pas combien est défectueuse la qualité du lait livré à la consommation dans Paris, il a pensé que son procédé pouvait le mettre à même de fournir aux consommateurs de la capitale l'excellent lait des meilleurs pâturages de la Normandie.

En effet, le lait réduit seulement au quart par ce procédé est en état de supporter un long voyage, et forme une espèce de gelée qui se fond immédiatement dans l'eau chaude ou froide. Il a donc pensé que ce serait rendre un service important à l'hygiène, puisque la rareté du bon lait aux environs de Paris donne lieu à une multitude de fraudes, dont la moindre consiste à augmenter la quantité par l'addition de l'eau, et l'on peut porter à 50,000 litres la quantité d'eau mélangée par jour dans le lait livré aux Parisiens.

Ce qui restait à faire, c'était de trouver le moyen de concentrer, dans un court espace de temps, de grandes quantités de lait sans frais considérables. L'auteur y est parvenu par l'application de l'appareil de M. Kneller, auquel il a adapté quelques perfectionnements commandés par la nature du produit que l'on veut obtenir.

On emprunte à l'appareil Kneller le système de tubes par lesquels l'air est soufflé dans le liquide; mais on construit ces tubes et la chaudière en fer-blanc. De plus, la chaudière est garnie, dans son pourtour supérieur, d'une partie très-évasée disposée en éventail, et qui a pour but de retenir la mousse qui se forme au commencement de l'opération. La transmission de chaleur, au lieu d'avoir lieu à feu nu, est opérée par un bain-marie chauffé à la vapeur, et dont la température ne doit pas excéder 90 degrés centigrades. La chaudière du bain-marie est munie, à cet effet, d'un

thermomètre qui indique constamment le degré de température de l'eau.

Au soufflet de forge on peut substituer, quand on opère en grand, une pompe soufflante dont les tubes sont tous en fer étamé ou en fer-blanc.

Cette pompe est mise en action par une machine à vapeur ou un manège. En employant une force convenable, on peut réduire par jour 10, 15, 20,000 pintes de lait, en un mot une quantité de lait suffisante pour toute la consommation de Paris.

La chaudière est munie d'un robinet à sa base et se trouve suspendue à des chaînes ou cordes adaptées à des poulies, de manière à pouvoir être enlevée du bain-marie dès que l'opération est arrivée à son terme.

La fig. 5 représente une coupe verticale de l'appareil servant pour la concentration du lait; *a, a* sont des tubes en fer-blanc, de 10 centimètres de diamètre, recevant l'air atmosphérique qui leur est envoyé d'un soufflet *c*. Lorsque l'on opère sur de grandes quantités on remplace ce soufflet de forge par une pompe foulante. La cuve extérieure *d* formant le bain-marie est en bois doublé d'étain ou de zinc; ce bain-marie est chauffé par un courant de vapeur qui est amené au moyen du petit tube *e*. Une bifurcation *e'* de ce dernier tube permet de diriger un jet de cette vapeur dans les tubes d'insufflation d'air, à l'effet de les nettoyer à l'intérieur.

L'air, provenant de l'appareil à insufflation, se dirige du tuyau *f* dans les tubes *a*, et comme ces derniers sont armés sur toute leur longueur d'une série de tubes *g*, détaillés fig. 6, et disposés en éventail, l'air envoyé dans les tubes *a* est immédiatement répandu par ces petits tubes *g* au sein de la masse de lait où il plonge.

#### MACHINE A TAILLER ET GUILLOCHER LA PIERRE ET LE MARBRE,

PAR M. CHEVOLOT, breveté le 14 décembre 1842. (Fig. 7 à 9.)

Plusieurs machines à tailler le marbre ou toute autre substance analogue ont été projetées par M. Chevolot et exécutées par M. Decoster; elles fonctionnaient dans l'usine de M. Bérard et C<sup>e</sup>, à Paris, où elles ont été relevées et décrites dans le VII<sup>e</sup> volume de la *Publication industrielle*. Ces machines opéraient avec une précision rigoureuse, et avec une grande économie de main-d'œuvre et de temps, quelles que soient la nature, les dimensions et les formes les plus variées des objets qu'elles façonnaient.

Chacune d'elles est susceptible d'effectuer plusieurs opérations spéciales, et quelques-unes peuvent exécuter les mêmes objets malgré leur complication. La machine que nous allons décrire, fonctionnait dans la même usine que les précédentes, mais servait spécialement à fabriquer les onglets, ou plaques de propreté pour portes, en marbre, en pierre ou en tout autre minéral analogue. Son usage peut s'étendre à la fabri-

cation des moulures droites de tous profils ou à angle droit, en opérant simultanément dans deux sens perpendiculaires l'un à l'autre.

La manière dont fonctionne l'outil dans cette machine est très-remarquable. Il est d'abord monté dans un arbre porte-outils vertical, pouvant monter et descendre par le moyen d'une vis de rappel, ce qui permet de le maintenir à la hauteur que l'on juge convenable. En dessous de l'outil se trouve la plaque de marbre ou de pierre qui doit recevoir des moulures sur les deux côtés d'un angle droit, sans s'y reprendre à deux fois pour le changement de direction, ce qui permet d'obtenir dans l'angle des arêtes très-vives, quoique cet angle soit en creux. Pour obtenir ce résultat, l'outil est placé dans une certaine direction qui est celle à 45 degrés par rapport aux côtés de l'angle que l'on doit obtenir, et lorsqu'il est descendu, de manière à porter sur la pierre ou le marbre à travailler, on fait marcher ce dernier, qui se trouve scellé sur le chariot de la machine, et qui reçoit ainsi un mouvement de translation dans le sens longitudinal de la machine, partant du sommet de l'angle des moulures comme point de départ, et parcourant l'un des côtés, puis revenant à ce sommet, l'outil n'a plus qu'à raboter l'autre côté de l'angle. On obtient ce résultat en donnant au système porte-outils un mouvement de va-et-vient dans le sens transversal de la machine. Tous ces mouvements se produisent avec régularité, car les courses du chariot et du porte-outils sont réglées de manière à revenir au sommet de l'angle sans en abîmer les arêtes.

Nous allons décrire cette machine à l'aide des figures 7, 8 et 9 (pl. 32).

Sur trois ou plusieurs massifs en maçonnerie, suivant la longueur de la machine, reposent deux charpentes fixes et parallèles *a*, disposées comme un banc de tour. La charpente *b*, formant le chariot, est maintenue à une certaine hauteur au-dessus des précédentes, par des coulisseaux *a'* fixés sur le banc *a*, et engagés dans des rainures pratiquées sur le chariot. Les coulisseaux *a'* n'existent que de distance en distance afin d'éviter les frottements; ils sont boulonnés sur le banc *a*, et réglés dans la position qu'ils doivent occuper par des petites vis qui agissent sur leur épaisseur.

Vers le milieu de la machine s'élèvent deux bâtis en fonte *c*, solidement fixés sur le banc *a*, et servant de support à tout le système porte-outils. Contre ces bâtis, et sur le devant de la machine, se trouve un sabot en bois *d*, rapporté sur le banc *a*, avec lequel il est solidaire. Ce sabot sert de support à l'axe de commande de la machine, sur lequel il est retenu par deux paliers; sur cet axe est monté un pignon d'un petit diamètre, qui engrène avec une roue d'engrenage *e*, fixée sur l'extrémité d'un arbre horizontal *f*; celui-ci porte en son milieu un pignon *g*, qui commande une crémaillère *h*, solidaire avec le banc *b*. Il résulte de cette disposition que, lorsque l'on vient tourner la manivelle de commande *i* dans un sens ou dans l'autre, on fait avancer ou reculer le banc *b*, et par suite la pierre ou le marbre à travailler préalablement scellé dessus.

Le mouvement du banc *b* dépend pendant le travail des dimensions des

pièces que l'on rabote, et comme il est excessivement important pour la régularité du travail que l'on n'en dépasse pas les limites, on en règle la course de la manière suivante : sur le côté du banc  $b$  est boulonnée une règle de fer dans lequel elle est entaillée de son épaisseur; cette règle est percée sur sa longueur de trous taraudés pouvant recevoir des vis à tête  $b'$ . L'une de ces vis, celle qui est placée d'un côté du sabot  $d$ , butte sur la tête d'une vis  $b^2$ , qui pénètre dans ce sabot. L'autre vis  $b'$ , qui est placée de l'autre côté du banc, vient butter, dans le mouvement inverse de ce dernier, contre une vis qui traverse un petit support en fonte  $a^2$ , boulonné sur le banc  $a$ . On comprend que, pour ne donner au banc qu'une certaine course dépendante de la longueur d'une pièce à travailler, il suffit de placer l'outil au commencement de sa course, puis de mettre la vis  $b'$  de l'extrémité droite de la machine dans le trou le plus près du buttoir correspondant et de faire tourner la vis butteuse jusqu'à ce qu'elle vienne toucher la vis  $b'$ , et enfin de mettre entre la seconde vis  $b'$  de gauche et son buttoir  $b^2$  une distance égale à la longueur de la pièce à travailler.

Le système porte-outils consiste en une table en fonte  $j$ , placée verticalement en travers de la machine, pour venir reposer sur des coulisseaux fixés au bâtis  $c$ , lesquels s'engagent dans des rainures dressées, régnant sur l'épaisseur de cette table. Étant ainsi maintenue, on comprend que la plaque du porte-outils peut recevoir un mouvement de va-et-vient dans le sens de ces coulisses. Au milieu de cette plaque  $j$ , sont disposés des coulisseaux, qui maintiennent le porte-outils proprement dit  $k$ , et lui permettent de se mouvoir ainsi verticalement. Ce mouvement est réglé par le moyen d'une vis  $l$  dont l'extrémité s'engage dans le porte-outils  $k$ , et traverse un chevalet lui servant d'érou et boulonnée sur la table  $j$ . L'extrémité de la vis  $l$ , qui pénètre le porte-outils, est évidée d'une gorge circulaire dans laquelle s'engagent deux couteaux, pour la rendre solidaire avec lui.

Le mouvement de va-et-vient est donné à ce dernier, à la main, par le moyen d'un levier horizontal  $m$ , attaché par son extrémité à la plaque  $j$ , entre deux oreilles, traversées par un boulon à clavette. Ce levier  $m$  repose en son milieu sur une petite colonne de fonte  $n$ , boulonnée sur le banc  $a$ , et qui se termine par un goujon pénétrant dans une boutonnière du levier. De cette manière, le centre d'oscillation du levier  $m$  peut varier avec les diverses positions qu'il peut occuper.

La partie inférieure du porte-outils  $k$  reçoit les différents outils de rechange qui ne varient entre eux que par les diverses moulures qu'ils présentent à leur arête coupante; ces outils y sont maintenus par des vis qui les serrent fortement. Dans tous les cas, pour la fabrication des onglets, et quelle que soit la forme des moulures, ces outils doivent toujours se trouver dans une direction à 45 degrés par rapport aux deux côtés de l'angle sur lesquels ils opèrent.

Nous avons vu précédemment que l'on réglait à volonté la course du

chariot dans son mouvement; on règle aussi, par un moyen analogue, le mouvement de va-et-vient du porte-outils. A cet effet, aux deux extrémités de la plaque *j* sont rapportées deux oreilles *j'*, servant d'écrous à deux longues vis buttantes qui viennent s'arrêter alternativement sur les faces des deux bâtis.

Dans cette machine comme dans toutes celles destinées à façonner les minéraux, les tables ou chariots sont recouverts d'une table de pierre sur laquelle les objets à travailler sont calés et scellés avec du plâtre. Ce moyen de les fixer est simple et permet de les déplacer sans difficultés.

**MARCHE DE LA MACHINE.** — Après avoir fixé la plaque de marbre à façonner, on soulève le porte-outils, en tournant la vis *l* dans un sens, et on introduit dans ce porte-outils le ciseau qui présente les moulures que l'on veut raboter. On place ensuite cet outil dans la direction à 45 degrés le plus exactement possible; il est important de remplir cette condition, car si l'outil n'était pas placé suivant cette inclinaison, s'il était plus penché d'un côté que de l'autre, les moulures que l'on obtiendrait ne seraient pas d'égale largeur sur les deux côtés de l'angle.

La position de l'outil étant bien déterminée, on règle celle du chariot et du porte-outils. Tout étant ainsi préparé, il ne reste plus qu'à faire fonctionner l'outil. Au point de départ, il se trouve au sommet de l'angle, tel qu'il est indiqué dans le détail, fig. 10; si l'on tourne alors la manivelle, on fait marcher le banc *b*, et par suite la pièce à façonner jusqu'à l'extrémité de sa longueur, puis on fait revenir le chariot à sa position primitive en tournant la manivelle *i* en sens inverse. Dans ce premier mouvement, sans que l'outil ait bougé de place, les moulures ont commencé à être rabotées sur tout un des côtés de l'angle. Saisissant ensuite l'extrémité du levier *m* et le faisant osciller, on imprime au système porte-outils un mouvement de va-et-vient transversal dans une direction perpendiculaire à celui du chariot; c'est dans ce mouvement que le second côté de l'angle droit a commencé à se produire. Ces deux mouvements se répètent simultanément pendant un certain temps, qui dépend de la matière que l'on rabote et du nombre de moulures que l'on veut produire.

Les fig. 10 et 11 montrent en détail la position de l'outil lorsqu'il travaille à l'intérieur de la pièce, en refouillant la matière. Mais on peut aussi placer l'outil en sens inverse, c'est-à-dire le placer pour raboter les bords de la pièce à façonner.

Comme pour les autres machines de cette usine, la vitesse de l'outil, pour raboter, est de 6 mètres par minute, soit 10 centimètres par seconde pour les marbres tendres, ainsi que pour les pierres dures, vitesse qui peut s'élever bien au delà pour les pierres ordinaires.

M. Smyerts, qui conduit aujourd'hui l'établissement de Chattemone, a dirigé pendant plusieurs années, après M. Chevolot, ces diverses machines à tailler le marbre, avec lesquelles on a produit les objets les plus remarquables.

## NOUVELLES INDUSTRIELLES.

**DÉSATURATION DE LA VAPEUR.** — On s'occupe beaucoup depuis quelque temps de la désaturation de la vapeur, c'est-à-dire des moyens d'éviter que la vapeur engendrée dans les générateurs n'arrive aux cylindres plus ou moins chargée d'eau. Pour les locomotives, pour les navires, et en général pour tous les appareils ou machines à vapeur qui marchent à de grandes vitesses, c'est une question des plus importantes, car l'entraînement de l'eau est souvent très-considérable.

Déjà il y a plus de dix ans, M. Sorel avait proposé et appliqué chez M. Cordier, à Belleville, une disposition qui permettait d'employer de la vapeur, en partie surchauffée; mais on comprend toutes les précautions qu'il est nécessaire de prendre dans ce cas, afin de ne pas brûler les builes qui graissent les garnitures de stuffing-box du cylindre, de la boîte de distribution, etc.

Nous espérons que les essais sérieux qui se font actuellement chez MM. Gouin et Cie, aux Batignolles; chez M. Clément-Desormes, à Lyon; et chez M. Polonceau, aux ateliers du chemin de fer d'Orléans, amèneront à des résultats très-satisfaisants, et dont le *Génie industriel* pourra rendre compte.

**FABRICATION DE GENIÈVRE.** — M. Bockhorst, de Saint-Omer (Pas-de-Calais), s'est fait breveter en France et en Belgique pour un nouveau procédé, sans levure, de faire fermenter les matières destinées à la fabrication de l'eau-de-vie de grains que nous publierons prochainement.

Cette nouvelle méthode présente des avantages très-grands, en ce qu'elle ne nécessite pas l'emploi de la levure et donne un produit plus fort et de meilleur goût.

On obtient d'une cuve de 21 hectolitres bruts chargée de 230 kilogrammes de farine 130 litres de genièvre à 50 degrés. L'ancien système pour lequel on emploie la levure, qui est quelquefois fort chère, ne donne de la même quantité que 90 à 100 litres à 50 degrés.

Chaque cuve produit au moins 30 litres en plus par jour, soit par année de 300 jours de travail, 9,000 litres. Si l'on calcule le droit de la régie du double litre à 70 centimes et le prix du genièvre à 75 centimes le double litre, on trouve avec l'économie de levure un bénéfice annuel par chaque cuve de 7,125 francs.

M. Bockhorst obtient avec 6 hectolitres de pommes de terre et 200 livres de farine 120 litres de genièvre à 50 degrés, résultat qu'il eut en 1847, où les pommes de terre étaient mauvaises. Si les pommes de terre sont de bonne qualité on en retire jusqu'à 135 à 140 litres à 50 centimes.

Toutes ces matières doivent être dans une cuve de 21 hectolitres bruts.

**BREVETS D'INVENTION.** — La *Gazette prussienne* annonce qu'un congrès quasi-européen, auquel l'Angleterre, la France, la Belgique, l'Autriche et la Prusse ont promis de se faire représenter, sera tenu dans le courant de l'automne prochain, à Francfort, dans le but de régler la question des brevets d'invention, et de négocier un traité d'après lequel les brevets, délivrés dans un des États associés, auraient force dans tous les autres.

# EXPOSITION UNIVERSELLE DE LONDRES.

## PRODUITS ANGLAIS ET FRANÇAIS.

### TROISIÈME ARTICLE.

L'Exposition de Londres est un terrain d'étude inépuisable, c'est presque une revue, nation par nation, de toutes les richesses minérales, végétales et animales du monde entier.

L'Angleterre seule, par sa position géographique, par ses conditions de douane, par son état politique, réunissait toutes les conditions favorables à un tel projet; c'est pourquoi, à peine cette idée qui caressait si bien sa fibre nationale fut-elle exprimée, sous les auspices du prince Albert, qu'elle excita l'enthousiasme du peuple anglais qui comprit de suite combien une exhibition universelle, réalisée dans la Grande-Bretagne, ajouterait à son influence à l'étranger. Aussi, l'idée une fois émise, les souscriptions volontaires ne se firent pas attendre; on fit appel à un concours général pour le projet de construction du monument, et, quelques mois après, un édifice immense dont les frais sont aujourd'hui deux fois perçus, recevait les produits de toutes les nations civilisées.

L'Angleterre s'est naturellement fait la part très-belle en s'emparant pour elle seule de plus de la moitié de l'espace consacré à l'Exposition universelle; les nations étrangères ont dû se contenter respectivement d'un lambeau de l'autre moitié qui leur restait affectée. On comprend alors la facilité avec laquelle les fabricants anglais ont pu disposer et varier leurs produits, tandis que les autres nations ont pu à peine trouver place pour quelques échantillons. On ne doit donc tenir aucun compte de la supériorité numérique des produits anglais, mais ce qu'il convient d'examiner, c'est la qualité des produits de chaque nation, c'est aussi l'état comparatif de l'industrie de chaque pays; nous sommes heureux de reconnaître que l'exhibition des produits du monde entier, a eu pour résultat de constater la supériorité française dans plusieurs catégories, même là où nous manquions des matières premières. Parmi les nations qui figurent dans le Palais de Cristal, la France et l'Angleterre occupent le premier rang; c'est à l'examen comparatif des produits essentiellement manufacturiers de ces deux pays rivaux, de leurs ressources respectives et du caractère bien tranché de leurs travailleurs que nous consacrons cet article, en notant ici que l'Autriche vient immédiatement après ces deux puissances et que l'on ne saurait méconnaître son importance industrielle.

**MÉTALLURGIE ET CONSTRUCTIONS MÉCANIQUES.** — Il est incontestable que la fabrique française se distingue entre toutes, par l'élégance des formes, par la partie artistique, et par la grâce inimitable du travail, mais elle a fort à lutter contre la richesse minérale, et contre l'intelligent esprit d'association de la nation anglaise.

Les produits anglais sont rangés dans un ordre admirable, et brillent par des milliers d'échantillons de matières premières divisées par catégories, y compris la pierre, l'ardoise, la chaux, le plâtre, etc. Cette supériorité numérique de produits métalliques, simples ou composés, est d'ailleurs toute naturelle; la houille couvre le sol de l'Angleterre, c'est, avec de nombreuses mines de fer, de cuivre, d'étain et de plomb, la richesse souterraine de ce pays; l'esprit d'association, favorisé par un capital considérable, a trouvé le moyen de transporter, par d'innombrables voies de communication, dans toutes les moindres localités du royaume, la houille, la fonte, le fer et l'acier, ces éléments fondamentaux de toute industrie.

Que deviendront ces échantillons après l'Exposition? Il semblerait naturel que le gouvernement anglais pourrait les acquérir et en former un musée, qui s'enrichirait successivement. En France, l'État fait annuellement de grandes dépenses pour ses riches collections de modèles de machines au Conservatoire, de produits métallurgiques, à l'École des mines, au Muséum d'histoire naturelle, etc., collections qui sont enviées par toutes les nations et que tout le monde peut toujours visiter gratuitement.

Le développement de l'industrie anglaise, sous l'influence de l'état politique de ce pays, a successivement pris d'énormes proportions; ainsi sous le rapport métallurgique, l'Angleterre qui, il y a cinquante ans, fabriquait à peine 150,000 tonnes (environ 150,000,000 de kilog.) de fonte en gueuse, avait presque quadruplé vingt-cinq ans après cette production, qui s'élevait alors à 580,000 tonnes environ; en 1850, l'industrie anglaise livrait à la consommation 2,200,000 tonnes, dont 700,000 tonnes environ à l'exportation. En même temps, le prix de la fonte baissait d'une manière analogue, son prix moyen est actuellement de 63 francs la tonne (1,000 kilog. environ). Autrefois, le fer anglais le plus commun se vendait 440 francs la tonne, son prix est réduit aujourd'hui à 130 fr. et même au-dessous. Disons cependant, que malgré ces énormes avantages, la France l'emporte dans certains cas, à cause de la grande économie et de la célérité d'exécution.

Ainsi, par exemple, lorsqu'un arbre en fer corroyé de 10,000 kilog. exige encore dans les forges de la Grande-Bretagne 18,000 kilog. de fer brut et vingt jours de travail à huit ou dix hommes, MM. Petin et Gaudet, à Rive-de-Gier, ne dépensent que 14,000 kilog. et cinq jours de main-d'œuvre, avec le même nombre de bras.

L'Angleterre réunit le bon marché des matières premières à une production considérable; c'est un double avantage, qui établit contre nous

une redoutable concurrence sur les marchés étrangers, et que nous arrivons cependant à racheter par la qualité, la supériorité artistique et l'élégance de nos produits.

On ne saurait méconnaître l'habileté avec laquelle les Anglais manient la fonte, le fer et l'acier, depuis les proportions les plus colossales, jusqu'aux dimensions les plus infimes; cette vérité ressort de la variété infinie de leurs produits mécaniques; nous en avons cité plusieurs exemples, comme les beaux outils de Whitworth, les machines de Penn, de Maudsley, de Watt, etc. Nous pourrions encore mentionner la puissante presse hydraulique qui a servi à la construction du pont en tôle de fer que M. Stephenson a jeté récemment sur le détroit de Ménai; on sait que ce pont est un tube formé de plaques de tôle rivées les unes aux autres, et qui reposent sur trois piles, de façon que les deux arches centrales ont l'énorme portée de 139 mètres; il sert à livrer passage à un chemin de fer, et permet à un vaisseau de ligne de circuler au-dessous, toutes voiles déployées. Le modèle qui est exposé dans la galerie centrale, est disposé de manière à faire comprendre le procédé employé pour porter le tube à son élévation. Nous aurions vivement désiré y voir également le modèle de pont en fer de M. Guyot, dont nous avons donné la description dans le dernier numéro du *Génie industriel*.

Nous devons citer aussi des tuyaux en fonte, de plus d'un mètre de diamètre, pour conduites; des feuilles de tôle, de dimensions vraiment extraordinaires; des rails en fer étirés, chacun de 20 mètres de long; des milliers d'articles de quincaillerie de Birmingham, de serrurerie de Wolverhampton, parfaitement étalonnés, pour s'adapter avec précision à toutes les fermetures de coutellerie de Scheffield du dernier poli.

On sait que l'acier de Scheffield jouit d'une réputation exceptionnelle; mais notre compatriote, M. Charrière, conserve la palme pour ses incomparables instruments de chirurgie. L'emploi du fer s'étend d'ailleurs, partout en Angleterre, là où nous employons le bois; c'est son principal élément.

L'Exposition universelle nous fait voir l'application de la vapeur à toute espèce de petites fabrications, et surtout à l'agriculture. L'introduction de la machine à vapeur dans le domaine agricole, prend en Angleterre une grande extension; on s'en sert pour battre le blé, hacher les fourrages, traîner la charrue, bêcher la terre, et pour construire les tuyaux de drainage. Il y a un grand sujet d'étude pour nous dans tous les efforts que font les cultivateurs anglais, pour triompher des difficultés de leur climat et de leur sol; l'état avancé de leur agriculture n'est dû qu'à une persévérance incessante, et à la perfection de leurs machines agricoles. Nous ne manquerons pas de publier une grande partie de ces appareils.

COTONS FILÉS ET TISSUS. — On estime à 325 millions de kilogrammes de coton brut, la consommation des fabriques anglaises pour leurs filatures, leurs ateliers de tissage et d'impression. Les filés de coton sont une

des branches de commerce les plus considérables et les plus productives de ce pays ; aussi, les Anglais sont-ils arrivés au plus haut degré de perfection, dans la construction des métiers à filer et à tisser. On voit à l'Exposition un métier à filer de 1,200 broches, et la maison Bazley de Manchester a exposé des fils de coton, portant le numéro 2070 (mesure anglaise).

Cependant, malgré la situation avantageuse de l'Angleterre, un de nos principaux manufacturiers d'Alsace déclare que nos filateurs qui ont des moteurs hydrauliques, dans cette contrée, sont en état de soutenir la concurrence de la filature anglaise et peuvent produire au même prix ; quant aux filateurs qui marchent à la vapeur, leur prix de revient, si l'on tient compte de la différence de la main-d'œuvre, n'est pas plus élevé que celui de Manchester.

On peut avoir l'idée de l'énorme production de l'Angleterre, par l'exemple suivant : M. Schwabe, de Manchester, fabrique annuellement 700,000 pièces, ayant chacune 27 mètres environ de longueur. Les Anglais peuvent livrer à un prix inférieur au nôtre, les toiles peintes communes, mais de plus mauvaise qualité ; notre supériorité est bien marquée sur les toiles peintes riches ; rien n'est d'un effet plus beau, en fait de toiles peintes en coton, que la collection des articles de Mulhouse. Nos fabricants les plus distingués en ce genre, sont : MM. Dollfus-Mieg, Hartmann, Kœcklin, Schlumberger, Zuber, Odier, Gros, Roman et C<sup>ie</sup> et Japuis. Ce dernier surtout, dont l'usine est située à Claye (Oise) et dont toute la fabrication est suivie par des femmes, a exposé de magnifiques toiles peintes, qu'il livre de 80 centimes à 3 francs le mètre. Les fabricants de Turcoing, de Lille et de Roubaix ont également exposé de beaux produits.

L'industrie alsacienne, noble émule de l'industrie lyonnaise, s'est présentée dans Hyde-Park en nom collectif ; elle y brille moins par la richesse de la matière, que par l'élégance des dessins, et surtout par leur éclatante exécution ; indépendamment des toiles peintes, leur vitrine déploie des mousselines et des jaconas imprimés pour robes, qui ne craignent aucune concurrence.

L'Alsace est un pays manufacturier modèle ; ateliers de constructions mécaniques, filature, tissage, impressions, tout y est réuni ; la mécanique, la chimie et l'art du dessinateur s'y prêtent un mutuel appui. Rendons ici avec un éloquent membre de l'Institut pleine justice à l'Alsace, c'est à elle que l'on doit le développement immense qu'a pris en Europe l'industrie des toiles peintes, depuis vingt-cinq ans ; en résumé, l'exposition de Mulhouse l'emporte sur toutes les impressions, comme Lyon sur toutes les soieries, et il reste aux fabricants anglais le mérite d'une plus grande production.

La transformation des matières textiles anciennes, et principalement du lin en coton, paraît être un problème résolu avec plein succès aux États-Unis, en Angleterre et en France simultanément.

M. Claussen, entr'autres, qui a pris patente en Angleterre le 16 août 1850, et brevet en France le 11 décembre suivant, pour la préparation et le blanchiment du lin, du chanvre et autres matières fibreuses et végétales, est parvenu à préparer le lin de manière à le travailler au métier à filer le coton et à traiter de la même manière d'autres substances filamenteuses.

C'est ainsi qu'on remarque à l'exposition des Colonies anglaises, des flanelles, des tricots, des toiles, et des draps fabriqués avec la plante textile appelée *jute*, qui provient des plaines du Bengale. Le filament de cette substance tient le milieu entre le lin et le chanvre, et préparé par les procédés de M. Claussen, il possède avec les propriétés du lin celles du coton, c'est-à-dire la faculté de se peigner en brins parallèles et de se carder, en même temps qu'il acquiert par le blanchiment l'éclat de la soie. M. Claussen a su combiner également bien le *jute* avec la soie, la laine, le fil et le coton, pour en former quatre espèces de fil : *lin-coton*, *fibre de lin*, *lin-laine* et *lin-soie*, qu'il a fait tisser pour produire quatre espèces d'étoffes d'une grande solidité et d'un très-bel aspect.

On s'occupe également de substituer à l'opération lente du rouissage, l'action rapide et économique de certains agents chimiques et mécaniques.

Enfin, M. Darras, résidant à Porto-Ricco, s'est fait récemment breveter pour la réduction en filasse, par un procédé mécanique continu, du bananier, de l'ananas, de l'aloès, du formium et d'autres substances textiles exotiques.

La France ne saurait négliger la culture du lin, du chanvre et d'autres matières textiles indigènes, à moins de rester tributaire des autres pays. C'est en excitant l'émulation des cultivateurs que nous arriverons à produire assez de matières premières pour que nos toiles de fil ne coûtent pas plus que nos toiles de coton et puissent revenir même à un prix inférieur.

L'industrie lyonnaise apparaît à l'Exposition sous la dénomination collective de : *Ville de Lyon*. Le choix de cette collection incomparable, qui est groupée dans une seule vitrine, est dû au soin de la Chambre de commerce de Lyon ; le compartiment unique où elle se déploie renferme tout ce que l'art des soieries offre de plus fini, de plus ravissant et de plus parfait. Rien ne manque à cet assortiment, de la peluche au velours le plus fin, de l'uni le plus simple au façonné le plus varié ; cette exhibition est l'histoire de la fabrication lyonnaise, sous le rapport de la peinture, de la fabrication ancienne, des soies teintes, des soieries et des châles.

Tous les articles lyonnais de même espèce, sans distinction d'origine, sont réunis en un seul faisceau, et disposés sous le jour le plus favorable ; chaque genre réunit toutes ses variétés. Les velours, les brocards, les satins, les crêpes, les taffetas, les unis, les brochés, les étoffes nouvelles, comme les étoffes façonnées de la vitrine lyonnaise représentent, par les effets de dessins et de couleurs les plus gracieux, une réunion incomparable de la richesse de la matière, à la perfection du travail.

La fabrique de Lyon laisse bien loin derrière elle tous les produits simi-

lares de toutes les autres nations sans distinction. Il nous paraît de toute justice de signaler, par exception, les noms de tous les fabricants lyonnais, dont l'exposition est la gloire de l'industrie française; nous sommes heureux de contribuer dans la limite de cette revue, à cette faible satisfaction.

## NOMS DES EXPOSANTS LYONNAIS.

|  |                                     |
|--|-------------------------------------|
| MM. BALLEIDIER (Félix).                          | GRILLET aîné et C <sup>e</sup> .    |
| BELLON (Joseph et C <sup>e</sup> ).              | GUINON.                             |
| BERT.  | HECKEL aîné et C <sup>e</sup> .     |
| BERTRAND (Adolphe).                              | LAPEYRE oncle, neveu et DOLBEAU.    |
| BERTRAND, GAYET et DUMONTAL.                     | LEMIRE père et fils.                |
| BONNET, CLAUDE, JOSEPH et C <sup>e</sup> .       | MARTEL, GEOFFRAY et VALANSOT.       |
| BOUVARD et LANGON.                               | MATHEVON et BOUVARD.                |
| BRISSON frères.                                  | MEURER et JANDIN.                   |
| BROSSE et C <sup>e</sup> .                       | MONTESUY (A.) et CHOMER (A.).       |
| BRUNET, R. LECOMTE, GUICHARD et C <sup>e</sup> . | NOURRY frères, MEYNARD cousins.     |
| CARQUILLAT-CANDY et C <sup>e</sup> .             | PONSON (Claude).                    |
| CHAMBRE DU COMMERCE.                             | POTTON, RAMBAUD et C <sup>e</sup> . |
| CHAMPAGNE et ROUGIER.                            | REBEYRE.                            |
| COURTE (Paul).                                   | REPIQUET et SILVENT.                |
| DAMIRON et C <sup>e</sup> .                      | REYNIER-COUSINS.                    |
| DONAT (André).                                   | ROCHE et DIME.                      |
| DONAT (Jules).                                   | SAINTE-JEAN.                        |
| FONTAINE (Félix).                                | SAUVAGE et C <sup>e</sup> .         |
| GANTILLON.                                       | TEILLARD (C.-M.).                   |
| GINDRE (Louis).                                  | THEVENET, RAFFIN et ROUX.           |
| GIRARD neveu et C <sup>e</sup> .                 | TROCCON (A.).                       |
| GIRODON (A.).                                    | VALANSOT (Maximilien).              |
|  | VIVIER et C <sup>e</sup> .          |

Près de la vitrine lyonnaise apparaît non moins brillante et coquette, la rubannerie de Saint-Etienne.

L'exposition des qualités fines de draps de Sedan, et des mérinos du Cateau, dénote également une supériorité bien sensible.

Mulhouse possède les plus beaux échantillons de mousseline de laine; nous ferons remarquer que ce n'est pas seulement le bon goût de nos dessins qui fait rechercher ces articles, car notre filature de laine, opération toute mécanique, est recherchée de l'autre côté du détroit. L'Angleterre, en effet, nous envoie de la laine brute, que nous préparons et que nous filons, puis nous lui retournons de la laine toute prête pour le tissage. Reims en fournit beaucoup; tel est aussi l'établissement de M. Platart, à Paris, qui s'est acquis depuis longtemps une grande réputation; on fait entre autres un grand usage de nos laines peignées à Glasgow (Écosse) pour la fabrication des tartans.

Les châles français de MM. Deneyrouse, Gaussen, Frédéric Hébert, Duché, Chambellan, Boas et autres, maintiennent avec les cachemires de M. Biétry leur réputation incontestable.

La fabrication des dentelles, si on en juge par les produits exposés, a fait aussi de grands progrès en France dans ces dernières années. On ad-

mire les dentelles de Bayeux, du Puy, de Mirecourt et de Chantilly; le point d'Alençon (qui est le type de la dentelle française), exposé par MM Lefébure et Videcoq, est admirable. M. Mallet a exhibé des imitations de Valenciennes, dont le prix est presque réduit à celui du simple tulle broché.

Notre ébénisterie n'a pas un succès moins glorieux. Le remarquable buffet de M. Fourdinois, celui en chêne brut de M. Krieger, l'armoire à glace en palissandre de M. Jolly-Leclerc, la bibliothèque des ouvriers associés du faubourg Saint-Antoine, les meubles de MM. Durand et Barbedienne, et ceux à incrustations de couleurs de M. Kramer, représentent dignement la supériorité artistique de l'industrie française; d'un autre côté M. Beaufile de Bordeaux, a exposé des meubles d'une vente courante, dont le bois est si bien choisi et débité avec tant d'intelligence, que les variations de température n'ont aucune action sur eux.

L'infériorité de la fabrication des meubles anglais est évidente, et la comparaison leur est encore moins avantageuse, si nous examinons les bronzes et l'orfèvrerie et tous ces articles de luxe, pour lesquels la France est sur un terrain d'art et de bon goût qui est son cachet dominant.

Disons enfin que partout où il ne s'agit que de faire fonctionner régulièrement des machines, et qu'il suffit du capital et du mécanicien, l'Anglais, malgré tous ces avantages, a en nous de redoutables concurrents; mais quand le succès d'une industrie dépend du dessinateur, du chimiste, du génie inventif de l'ouvrier, alors le Français ne reconnaît aucune supériorité.

Heureusement pour notre pays, le prix de la matière première ne joue pas toujours le principal rôle dans la richesse du produit, et même dans les soieries, dans les bronzes, dans l'orfèvrerie, etc., où la matière est comptée, comme dans la sculpture et dans une foule de produits artistiques, c'est le goût, l'originalité du dessin, le fini du travail, qui donnent du prix à l'objet. Nous rachetons ainsi par une intelligence particulière, ce qui peut nous manquer en éléments matériels.

Le milieu bien différent, dans lequel vivent les Français et les Anglais, et la différence bien tranchée de leur caractère, influent nécessairement sur le génie industriel des deux nations. Dans l'atelier, l'ouvrier anglais, froid, silencieux et absorbé par sa tâche, possède une nature qui le rend plus apte au maniement des machines et à leurs diverses applications; tandis que l'ouvrier français, plus vif, plus gai, plus communicatif, a une intelligence plus ouverte et qui se développe par l'étude des arts et du dessin, et à la vue des objets merveilleux qui l'entourent.

Si la France voulait imiter l'Angleterre dans son intelligent esprit d'association, elle y puiserait un levier puissant, qui, venant s'ajouter à la richesse productive considérable dont elle dispose, viendrait balancer et au delà, les ressources métallurgiques et le capital immense de la Grande-Bretagne.

# PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE.

## BREVETS D'INVENTION A L'ÉTRANGER.

### XVI.

#### CONFÉDÉRATION GERMANIQUE.

*Zollverein, ou convention générale des États confédérés de l'union douanière et commerciale de l'Allemagne.*

Parmi les trente-huit États qui composent la confédération germanique vingt-cinq se sont unis par une association douanière et commerciale qu'ils ont renouvelée pour douze années en septembre 1839.

En voici les noms.

Royaumes de : Prusse, Bavière, Saxe, Hanovre et Wurtemberg. — Grand-duché de Bade, Electorat de Hesse, grand-duché de Hesse, grand-duché de Saxe-Weimar-Eisenach, duchés de Saxe-Cobourg-Gotha, de Saxe-Meiningen-Hildbourghausen, de Saxe-Altenbourg, de Nassau, de Anhalt-Dessau, de Anhalt-Bernbourg, de Anhalt-Coethen. — Principautés de : Schwarzbourg-Rudolstadt, Schwarzbourg-Sondershausen, Hohenzollern-Hechingen, Hohenzollern-Sigmaringen, Waldeck, Reuss, branche aînée, Reuss, branche cadette. — Landgraviat de Hesse-Hombourg, Francfort sur le Mein.

Lors de la rédaction du traité d'union, ces États s'étaient réservé d'adopter ultérieurement des principes uniformes en matière de brevets d'invention et d'importation.

En exécution de cette réserve, une convention générale a été arrêtée le 21 septembre 1842, et ratifiée le 29 juin 1843. Les principes de cette convention dominant les règlements respectifs des divers États de l'union présentent un intérêt primordial qui motive ici leur publication avant celle de la législation afférente à chaque pays en particulier.

*Convention du 21 septembre 1842.*

Chaque État de l'Union a la faculté de décréter les dispositions qu'il jugera convenables relativement à la délivrance des brevets et privilèges ayant pour but l'usage exclusif d'inventions nouvelles en matière d'industrie, qu'il s'agisse de brevets d'invention ou de brevets d'importation; toutefois, tous les États de l'Union, dans le but d'écartier d'une part, autant que possible, les restrictions qui pourraient résulter de ces privilèges pour la liberté du commerce dans les États de l'Union,

et d'arriver, d'autre part, à une certaine uniformité de principes, se sont accordés de faire exécuter partout les principes suivants en matière de brevets :

Art. 1<sup>er</sup>. Il ne sera délivré nulle part de brevet d'invention que pour des objets réellement nouveaux et d'une nature particulière. Ainsi, il ne sera point délivré de brevets d'objets qui, avant la délivrance du brevet, étaient déjà pratiqués ou connus, de quelque manière que ce soit, dans le territoire de l'Union; entre autres, il ne sera pas accordé de brevet pour des objets qui, déjà, auront été expliqués par l'impression ou par le dessin dans des ouvrages publiés dans le pays ou à l'étranger, en langue allemande ou en langue étrangère, de manière à en faciliter l'exécution à toute personne capable. L'appréciation de la nouveauté et de la particularité de l'objet susceptible d'être breveté est abandonnée à l'appréciation de chaque gouvernement. Il ne sera plus, dans les États de l'Union, délivré de brevet d'aucun objet dont l'invention aura été constatée par le brevet au profit d'un sujet de l'Union, à d'autres personnes qu'à l'inventeur ou à ses successeurs légitimes.

Art. 2. Il pourra également, sous les conditions exprimées par l'article 1<sup>er</sup>, être délivré des brevets de perfectionnement d'objets déjà connus ou brevetés, pourvu que le changement opéré soit nouveau et spécial. Ces brevets, toutefois, dans les cas où ils s'appliqueront au perfectionnement d'objets déjà brevetés, ne porteront aucun préjudice aux brevets déjà délivrés, et il faudra que la participation aux brevets originairement délivrés soit acquise par un traité spécial.

Art. 3. La délivrance d'un brevet ne pourra désormais donner aucun droit de défendre ou de restreindre soit l'introduction d'objets semblables à ceux du brevet, soit l'écoulement ou la vente de ces objets. Elle ne pourra, non plus, donner aucun droit au détenteur du brevet de faire défendre l'usage ou la consommation des objets introduits qui ne seraient pas vendus par lui, sauf le cas unique où il s'agira de machines ou instruments pour la fabrication et l'industrie, et non d'objets généraux de commerce destinés à l'usage et à la consommation du public.

Art. 4. Par contre, chaque gouvernement de l'Union conserve la faculté d'accorder, par un brevet délivré dans l'étendue de sa juridiction :

- 1° Un droit à la préparation ou à l'exécution exclusive de l'objet en question;
- 2° De même, il est réservé à chaque gouvernement d'accorder, dans l'étendue de sa juridiction,

Le droit exclusif d'appliquer dans ce genre :

Une nouvelle méthode de fabrication ; ou

De nouvelles machines ou instruments pour la fabrication ; de manière à interdire à chacun l'emploi ou l'usage de l'objet breveté, à moins que le titulaire n'en ait éédé le droit ou que l'objet breveté n'ait été fourni par lui.

Art. 5. Dans chaque État de l'Union, les sujets des États qui en font partie seront traités sur le même pied que les sujets indigènes, qu'il s'agisse de la délivrance des patentes ou de la protection à accorder pour les droits à octroyer par le brevet.

La délivrance d'un brevet dans un État n'impliquera en aucune manière le droit d'obtenir pour le même objet un brevet dans un autre État de l'Union.

Il appartient à chaque État en particulier de se prononcer sur la question de savoir si un objet est ou n'est pas susceptible d'être breveté, et sans que le précédent déjà posé dans la matière par d'autres États de l'Union puisse en rien influencer sur cette décision. L'obtention d'une patente n'implique pas non plus l'autorisation, pour un sujet d'un autre pays de l'Union, de créer un établissement d'indus-

trie indépendant, et du genre de l'objet breveté; il appartient à chaque État en particulier d'octroyer cette autorisation conformément à sa législation.

Art. 6. Lorsque, après la délivrance d'un brevet, il sera établi que la présomption de la nouveauté et de la spécialité n'était pas fondée, le brevet sera retiré immédiatement. Si l'objet breveté avait été déjà connu par quelques personnes, et qu'il ait été tenu caché par celles-ci, le brevet conservera sa force à l'égard de tous autres que ces personnes, à moins qu'il n'existe d'autres causes de nullité.

Art. 7. La délivrance d'un brevet dans un État de l'Union doit être annoncée publiquement et immédiatement, dans les journaux des nouvelles officielles, avec l'indication de l'objet, du nom et de la demeure du patenté, ainsi que la durée de la patente.

La prolongation ou le retrait d'une patente avant l'expiration du terme qui lui a été assigné primitivement, doivent être annoncés de la même manière.

Art. 8. Les différents gouvernements de l'Union devront se communiquer, à l'expiration de chaque année, des relevés exacts des patentes ou brevets délivrés pendant cette année.

La convention qui précède, ayant été ratifiée par tous les États, est portée par la présente à la connaissance de tous.

Berlin, le 29 juin 1843.

*Pour le ministre des affaires étrangères,*

(Signé) Gr. DE ALVENSLEBEN.



#### APPLICATION DES MÉTAUX PAR LA VOIE HUMIDE,

Par M. GAUDIN, chimiste-manufacturier (breveté du 4 octobre 1847).

Jusqu'à présent, pour l'application des métaux, par l'immersion ou par la pile, on a constitué des bains, à l'aide d'une solution dans un liquide acide, basique ou neutre, d'un ou de plusieurs sels produits par la chimie, et appartenant à la nature du métal destiné à recouvrir la pièce; c'est-à-dire, on a saturé, avant l'emploi de l'immersion ou d'un courant galvanique, le liquide acide, basique ou neutre, au moyen d'un ou de plusieurs sels métalliques; les bains étaient ensuite entretenus à l'aide d'anodes en métal correspondant, par leur espèce, au métal ou aux métaux dont étaient formés les sels dissous préalablement pour organiser les bains.

Par le procédé de M. Gaudin, on fait une dissolution à saturation complète de sel marin (gemme) ou de cuisine, on la laisse sur le feu pendant deux heures, puis refroidir, et on la fait filtrer. On ajoute ensuite à cette dissolution un demi-gramme d'acide sulfurique pur par cent grammes du liquide saturé; on laisse reposer le tout pendant 24 heures et on filtre une seconde fois. On y trempe une anode du métal que l'on veut déposer, à l'aide d'un courant galvanique, et au bout de deux heures le bain donne sur la pièce à recouvrir. Pour obtenir, par exemple, un bain d'argent, au trempé, il suffit de faire dissoudre partie d'un morceau d'argent dans la liqueur, de l'y laisser séjourner, et le bain est prêt à servir au bout de 24 heures. Ces proportions peuvent servir pour l'or, l'argent, l'étain, le cuivre, le plomb, le fer, l'acier, le zinc, le platine, etc. On peut opérer avec la même base, en changeant l'acide et en employant l'acide nitrique, ou le chlore hydrique, soit seuls, soit combinés avec l'acide sulfurique; mais, toutefois, le premier procédé est préférable.

PAPIERS DE VERRE. — RAMONAGE. — CADRES. — PORTE-CRAYON. — VIDANGES.

(PLANCHE 33.)

FABRICATION DE PAPIERS VERRÉS ET ÉMERISÉS,

PAR M. FRÉMY, à Paris, breveté du 10 octobre 1844 (fig. 1).

Cette machine, qui est destinée plus spécialement à fabriquer des papiers verrés et émerisés, peut aussi appliquer sur papiers, peaux et tissus, toutes les matières pulvérolentes propres au polissage. Elle a pour but de remplacer cinq opérations qui se font ordinairement à la main :

- 1° L'encollage du papier, etc., destiné à recevoir les poudres;
- 2° Le saupoudrage du papier enduit de colle;
- 3° L'enlevage de la poudre employée en excès;
- 4° Le coupage de longueur du papier ou des étoffes;
- 5° L'empilage des feuilles.

La machine qui produit ces résultats est représentée sur la figure 1<sup>re</sup> de la planche 33. *a*, bobine qui reçoit le papier sans fin destiné à être garni de poudre; *b*, premier rouleau de direction du papier ou tissu; *c*, deuxième rouleau de direction; *d*, presseur pour tenir la feuille lorsque le bout a quitté la bobine *a*; *e*, *e'*, cylindres colleurs, garnis de feutre et montés sur paliers à coulisse pour pouvoir être mobilisés à volonté; *f*, cylindre presseur pour appuyer le papier sur les cylindres colleurs et les faire mieux envelopper; *g*, troisième rouleau de direction; *h*, presseur garni d'une substance élastique et recouvert d'un drap pour unir la colle sur le papier, et enlever l'excès d'alimentation des cylindres colleurs; *i* et *j*, quatrième et cinquième rouleaux de direction. *k*, brosse qui, par un frémissement qu'elle communique au papier, fait tomber l'excédant de poudre; *l*, sixième rouleau de direction. *m*, cylindre garni de feutre, et pressé contre le cylindre *l* pour pincer la feuille et l'appeler; *n*, cylindre sur lequel s'applique le papier pour être coupé; *o*, cylindre semblable, garni de deux lames *o'* dans sa longueur: ces deux lames s'introduisant dans les cannelures *n'* du cylindre *n*, servent à couper le papier, qui est fortement tendu par la pression qu'il éprouve entre les cylindres *o* et *n*, et entre les cylindres *m* et *l*. Le compartiment *p*, auquel on donne une inclinaison convenable, reçoit le papier coupé. *q*, récepteur de la poudre détachée par la brosse; un autre récepteur *q'* reçoit la poudre qui s'échappe sur les bords du papier. La trémie *r*, qui est placée à la partie supérieure de l'appareil, reçoit la poudre destinée à la fabrication; une toile métallique *r'* ne laisse passer que la poudre parfaitement divisée,

et arrête tout corps étranger qui peut se trouver accidentellement dans la masse à employer; une vanne à coulisse  $r^2$  règle la hauteur de l'orifice d'où s'échappent les poudres.  $r^3$ , tablette à inclinaison variable destinée à égaliser la poudre et à intercepter son écoulement en la relevant horizontalement, ce qui dispense d'agir sur la vanne, qui reste ouverte d'une même quantité pendant toute la durée de l'opération, malgré le temps d'arrêt.

$s$ , réservoir à colle, dont l'écoulement est réglé par le niveau de la colle dans la cuvette  $s'$ ; c'est dans celle-ci que plongent les cylindres colleurs.  $t$ , réservoir d'eau servant à chauffer au bain-marie la colle du réservoir  $s$  et celle de la cuvette  $s'$ , par la circulation de l'eau dans le double-fond  $e''$  de la cuvette, circulation due à la différence des densités de l'eau à divers degrés;  $u$ , lampe d'un système quelconque, servant à chauffer l'eau de l'appareil  $t$ .

FONCTIONS DE L'APPAREIL. — 1° La colle est préalablement chauffée à un degré convenable, tant dans le réservoir  $s$  que dans la cuvette  $s'$ , et maintenue à cette température au moyen du chauffage à double circulation et du bain-marie  $t$ . L'eau de l'appareil est chauffée elle-même par une lampe quelconque  $u$ , dont l'intensité de combustion est réglée suivant ce que l'expérience d'une part, et la température ambiante de l'autre, ont indiqué.

La poudre qui doit servir à garnir le papier est placée dans la trémie  $r$ , on règle son écoulement au moyen de la vanne  $r^2$ . Lorsque l'écartement est convenable, on arrête l'écoulement de la poudre en relevant la planchette  $r^3$ ; et on enlève celle qui est tombée sur la table.

2° On écarte de leur position les cylindres  $d, f, m, o$ , et le presseur  $h$ ; on saisit le bout de la feuille de papier enroulée sur la bobine  $a$ , et on la pose sur les cylindres sur lesquels elle doit marcher.

3° La feuille placée, on remet les cylindres et les presseurs en place, excepté le cylindre  $o$ ; on met en marche en engrenant l'appareil avec le moteur, et aussitôt que la partie enduite de colle arrive en  $r^3$ , on laisse tomber la planchette dans la position indiquée sur cette figure, puis lorsque la partie sablée arrive à portée des couteaux, on approche le cylindre  $o$  de celui  $n$ , et le coupage commence.

La première partie qui n'a pas été sablée sert de tête au rouleau suivant quand le premier est épuisé. Cette partie en papier très-fort et tenace peut ainsi servir un grand nombre de fois et éviter une perte de papier qui aurait lieu à chaque changement de rouleau.

On pourra supprimer le cylindre-bobine  $a$ , et étendre suivant les circonstances le papier de manière à pouvoir ajouter toujours une bande nouvelle au bout de la bande ancienne, de manière à n'avoir d'autres interruptions que celles qui peuvent être dues à la rupture fortuite du papier dans sa marche.

On pourra aussi employer deux bobines suffisamment écartées des

cylindres *c*, pour donner le temps de coller la fin du premier rouleau au commencement du second, toujours en vue d'éviter toute interruption due à l'épuisement d'une bobine.

La poudre détachée par la brosse est reçue dans le récepteur *q*, qui la verse dans les vases d'où elle est reprise pour être remplacée dans la trémie *r*.

Lorsque la colle est épuisée dans l'appareil, on ferme le robinet inférieur du vase *s*, et on ouvre le robinet placé à sa partie supérieure; puis lorsque le réservoir est plein de colle on rétablit les robinets dans leur première position, et l'écoulement a lieu de nouveau sans que l'interruption ait été sensible.

L'eau qui a pu s'évaporer de l'appareil *t* est renouvelée par la tubulure *t'*, sur laquelle on peut monter également un système de niveau constant comme en *s*. Le papier coupé tombe et se place dans un des compartiments *p'*. Quand il est plein on fait basculer, et le papier est reçu dans le compartiment voisin.

A ce brevet se joint une addition contenant des perfectionnements relatifs au mode de coupage du papier, à la réception du papier coupé et à l'élévation de la poudre. On peut alors employer pour cette fabrication un papier d'un grand nerf : ses filaments, quoique longs, ne s'opposent plus à son déchirement, surtout lorsqu'on l'attaque vivement par un coup sec d'une grande énergie.

RÉCEPTION DU PAPIER. — Le papier coupé étant encore humide et chargé d'une matière lourde, s'affaisserait sur lui-même s'il n'était reçu de la manière suivante :

Un doigt articulé placé à chaque bout du cylindre *n*, et engagé dans chaque rainure, est saisi entre les deux cylindres; au moment de leur contact, ce doigt appuie légèrement sur la feuille et la tient constamment appliquée sur le cylindre jusqu'à ce que l'extrémité de cette feuille soit arrivée près d'un point où une touche, fixée au bâti, soulève légèrement le contre-poids qui tenait le doigt appuyé sur le papier. La feuille libre alors vient s'appliquer sur la pente du récepteur, et lorsque l'autre extrémité de cette même feuille, après avoir été coupée, s'échappe elle-même d'entre les deux cylindres coupeurs, elle vient s'étendre naturellement sur l'autre pente du récepteur.

Le récepteur est fixé dans la position convenable par un arrêt maintenu par un contre-poids. Une combinaison de mouvement peut soulever le contre-poids lorsque le récepteur est chargé du nombre convenable de feuilles. L'arrêt en tournant laisse échapper le récepteur, mais rappelé aussitôt par le contre-poids, il vient opposer un nouvel obstacle au deuxième récepteur qui vient remplacer le premier.

La pente sur laquelle roulent les récepteurs est telle que le second est placé avant que la feuille se soit échappée d'entre les cylindres coupeurs.

ÉLÉVATION DE LA POUDRE. — La poudre destinée à couvrir le papier

et qui a dû être employée en excès tombe sur une vis d'Archimède placée en travers de la machine. Cette vis pousse la poudre sur l'un des côtés de la machine et jusque dans une auge demi-circulaire et verticale dans laquelle elle est puisée par une courroie garnie de godets qui la déversent dans la trémie d'où elle était d'abord sortie.

#### SYSTÈME DE RAMONAGE,

PAR M. TEYSSANDIER, breveté du 18 octobre 1844 (fig. 2 et 3).

On n'a pratiqué jusqu'à ce jour, pour le ramonage ou le nettoyage des cheminées, que deux systèmes dont on constate généralement le danger et l'imperfection.

L'ascension directe a pour principal inconvénient la suffocation des enfants.

L'introduction d'une corde dans l'intérieur de la cheminée, exige deux hommes pour le service, l'un qui monte sur le toit et l'autre qui reste en bas pour disposer le balai ou la brosse qu'on attache à la corde.

Le système de ramonage proposé par M. Teyssandier diffère essentiellement des deux précédents. Il n'exige qu'un seul homme, dont le service se fait par l'ouverture basse de la cheminée. Le mécanisme consiste dans la manœuvre d'une brosse élastique et compressible, pouvant prendre toutes les formes des corps de cheminées où elle est introduite et où elle s'élève au moyen de tiges ou rallonges qui s'adaptent au fur et à mesure que la brosse monte dans la cheminée et qu'une seule personne dirige et manœuvre.

La fig. 2 (pl. 33), représente une disposition de brosse établie sur ce principe; elle est développée par l'effet des ressorts sur lesquels elle est montée, et supposée appliquée contre les parois de la cheminée. La fig. 3 fait voir ce même mécanisme replié sur lui-même dans le cas d'un étroit passage dans un corps de cheminée. La tige centrale *a*, porte tout le système, sur elle glisse une douille *b*, de laquelle s'élèvent plusieurs lames de ressorts *c*; c'est à ces lames mobiles *c* et d'autres ressorts *e*, fixés par le haut à la tige *a* que sont adaptées les brosses *d*.

Au sommet de la tige *a* est un galet *f*, dont la chape *g*, pivote horizontalement comme une girouette. Ce galet sert de conducteur au système de la brosse pour lui faire suivre toutes les sinuosités de la cheminée. Les brosses *d*, sont réparties autour de la tige centrale *a*, et leur nombre est facultatif. On peut changer leur développement selon la section des cheminées dans lesquelles on travaille, en tirant du bas la corde *h*, qui part de la douille *b*; la traction de cette corde, oblige les brosses et les ressorts sur lesquels elles sont montées, à s'allonger le long de la tige centrale *a*.

Ces appareils peuvent affecter diverses formes. Ainsi, comme cela est indiqué sur le brevet, on peut disposer les brosses à brisure et les monter sur des ressorts cintrés, en même temps qu'un mécanisme très-simple permet à la corde dont nous avons parlé, de faire monter et descendre la

brosse pour produire le ramonage. D'autres modifications ont trait à l'allongement indéfini de la tige centrale; or cette tige peut recevoir un allongement successif de plusieurs manières. Ainsi, chaque tige peut porter d'un bout une virole pour s'introduire sur celle voisine; de même que ces rallonges peuvent être des tubes creux rentrant l'un dans l'autre.

Un autre mode de raccord qui est également mentionné consiste dans la réunion de deux jons accolés l'un à l'autre, munis à une extrémité d'une virole et à l'autre bout d'un ressort. Ces raccords en jons présentent une flexibilité qui peut être avantageuse pour les sinuosités de certaines cheminées.

L'inventeur garnit au besoin les brosses de lames métalliques, pour leur appliquer à volonté un appareil injecteur destiné à entourer la brosse d'une pluie d'eau qui la garantisse des ravages du feu et favorise son action. Il résulte de cette disposition que dans un cas de feu de cheminée, on peut, à l'aide de ce système de brosse, prévenir toutes conséquences fâcheuses et arrêter rapidement l'incendie.

Un seul homme suffit pour la manœuvre de la brosse, et un ou deux autres hommes feraient le service de la pompe.

#### CADRES EN DOUBLÉ D'OR OU D'ARGENT,

PAR M. SAVARD, breveté du 25 juin 1849 (fig. 4 et 5).

On a fabriqué jusqu'ici une grande variété de cadres en bois, en stuc, en carton, en cuivre ou en d'autres substances; la matière qui, par sa nouvelle application à la fabrication des cadres, fait le sujet de ce brevet, est le doublé d'or ou d'argent.

Les procédés de fabrication employés pour mettre cette nouvelle application en pratique reposent sur les mêmes principes que ceux en usage pour un grand nombre d'autres produits de bijouterie en doublé. Ainsi, on découpe des feuilles de cuivre mince, doublées d'or et produites au laminoir suivant les dimensions correspondantes à celles extérieures des cadres. On soumet ces feuilles, en les mettant successivement sur une matrice fixe, à l'action d'un mouton, d'un balancier ou d'une presse, afin qu'elles reçoivent entre cette matrice et le poinçon ou le mandrin qui vient tomber sur elle, la forme même de l'empreinte qui y est gravée. On a le soin de ménager sur un des côtés le métal nécessaire pour obtenir au besoin par le découpage même le petit anneau qui habituellement est rapporté. Cette disposition évite un assemblage ou une soudure. On ébarbe ensuite à l'extérieur et on découpe à l'intérieur la partie qui doit être évidée.

En variant la forme et les dimensions des mandrins et des matrices, on peut évidemment obtenir toutes les formes de cadres désirables, rectangulaires, elliptiques, ou circulaires, avec des moulures, des saillies ou des ornements très-différentes et plus ou moins riches.

Ce genre de cadres peut subir après la fabrication, les opérations diverses correspondantes à celles des bijoux eux-mêmes, soit pour le poli ou le

brillant, soit pour le mat ou la couleur, soit enfin pour l'émail ou les plaquettes. Ainsi, on peut sur le même cadre avoir des parties brunes et brillantes et d'autres entièrement colorées et mates.

Dans une première addition à ce brevet, M. Savard fait rentrer dans son privilège les fonds au-dessous de ses cadres. Il les exécute absolument de la même manière, c'est-à-dire en doublé d'or ou d'argent comme les faces ou les dessus, et il les estampe aussi entre des matrices et des mandrins dont les dimensions correspondent essentiellement avec les premières mais qui ne comportent pas les mêmes gravures, puisqu'on n'y fait pas venir la même richesse d'ornements.

Ces fonds ou ces dessous se soudent directement aux cadres, qui, de cette sorte, paraissent pleins sur tous leurs côtés, et ont l'avantage d'être extrêmement légers, quoique d'ailleurs très-solides. Ces dessous peuvent être, dans certains cas, simplement en métal ordinaire ou en doublé d'argent, pendant que les dessus seraient en doublé d'or.

Une seconde addition à ce brevet a pour objet :

1° L'assemblage du fond ou dessous *a*, avec le cadre lui-même *b*, fig. 4 et 5, ce qui peut être utile dans bien des circonstances pour pouvoir l'ouvrir ou le fermer à volonté. A cet effet, l'auteur a cherché à obtenir un assemblage simple et commode, tout en permettant d'obtenir une fermeture entièrement hermétique. Pour parvenir à ce résultat, on a disposé sur le derrière du cadre, et en deux points opposés, des charnières *c*, dont l'une reçoit le couvercle et le retient au cadre, et dont l'autre lui permet, à l'aide d'une cheville ou clef, de le soulever ou de le baisser pour ouvrir ou fermer le cadre et mettre ou retirer le dessin ou la gravure.

2° L'assemblage du verre ou de la glace avec le contour intérieur du cadre; ce perfectionnement, qui, comme le précédent, est susceptible de s'appliquer à toute espèce de cadres en métal, consiste à rapporter dans le contour intérieur du cadre une sorte de filet ou bordure très-légère que l'on sertit de chaque côté des bords de la plaque ou du verre, et que l'on soude en plusieurs points derrière le cadre, de telle sorte que l'assemblage n'est nullement apparent. La face intérieure du couvercle étant garnie d'un coussin en soie ou de tout autre tissu, permet de faire appliquer exactement la gravure ou le dessin sur toute la surface du verre, et de le garantir ainsi, quand il est fermé, de la poussière et même de la fumée. Derrière le médaillon se trouve réservé un compartiment formé par une boîte *d*, dans lequel on peut conserver divers objets précieux. Un chevalet *e*, assemblé au fond de cette boîte par une charnière *f*, permet, en plaçant le cadre sur un meuble, de lui donner toutes les inclinaisons désirables.

La figure 4 représente la vue de face d'un cadre ainsi perfectionné, avec l'application de la fermeture de la cassolette et du support à charnière mentionné plus haut.

La figure 5 est une section verticale du même cadre avec son support placé en chevalet.

## PORTE-CRAYONS. PAR M. MARCK FREEMANN,

Breveté le 30 octobre 1844, patente anglaise du 29 août 1844 (fig. 6).

L'invention dont il s'agit a pour objet d'éviter l'emploi des deux mains pour faire sortir la mine de plomb à la longueur désirée et d'obtenir ce résultat sans quitter le papier sur lequel on écrit.

Le porte-crayon ainsi perfectionné est représenté en coupe sur la fig. 6. *a* est un étui servant de réservoir à la mine de plomb. *b*, tube mobile à l'intérieur de l'étui *a*; ce tube *y* est maintenu par une vis ou bouton *c*, qui glisse dans une rainure pratiquée dans cet étui. La mine de plomb sort du canal *d*, poussée en dehors par un fil de fer *e*, communiquant avec la crémaillère *f*. Une touche *g*, bascule sur l'axe d'une pièce *h*, et entre dans les dents de la crémaillère *f*; quand on presse sur cette touche, on met la crémaillère en mouvement et on fait sortir la mine de plomb au dehors. Quand le doigt cesse de presser, le ressort *j* fait lever l'extrémité supérieure de la touche *g*, et oblige l'extrémité inférieure à engrener dans une autre dent de la crémaillère *f*. Le ressort *j* est construit de manière à servir de garde à la crémaillère *f*, afin de l'empêcher de reculer.

Pour faire remonter la crémaillère *f*, quand il est nécessaire de renouveler la mine de plomb, on soulève un peu la touche, ce qui oblige la partie antérieure et inférieure du levier *g* à venir en contact avec la partie courbée du ressort *j*; par ce moyen, la pièce *j* abandonne l'engrenage de la crémaillère *f* et force celle-ci à remonter rapidement. On économise ainsi le temps que l'on perd d'ordinaire à dévisser le fil de fer qui pousse la mine de plomb.

## APPAREIL DE VIDANGE PAR LE VIDE,

PAR M. CHERRIER, breveté du 27 décembre 1844 (fig. 7).

Les pompes employées pour la vidange des fosses d'aisance ne permettent d'enlever que les matières liquides, parce que les matières solides empêcheraient le jeu des clapets.

Pour remédier à cette grave difficulté qui ôte à l'emploi des pompes tous les avantages de salubrité et d'économie de temps que l'on espérait, l'auteur offre le système suivant, qui n'exige l'aide d'aucun clapet. Il se trouve représenté sur la fig. 7 (pl. 33) et se compose des parties distinctes suivantes :

1° D'une pompe *a*, avec ses accessoires, faisant le vide dans un grand récipient sphérique *b*.

2° D'un récipient sphérique *b*, pouvant communiquer à volonté avec la fosse à vider et avec un second récipient *c*, plus petit que le premier, muni d'un dégorgeant et pouvant communiquer, soit avec le premier récipient, soit avec le tonneau *d*, que l'on veut remplir de matières.

3° D'un appareil *e*, servant à désinfecter l'air aspiré par la pompe.

La pompe se compose d'un piston *f*, à soupape *g*, formée d'un disque ; il est mû par un balancier *h*. Le corps de pompe *a* est garni à sa partie inférieure d'un clapet qui, alternativement, donne ou ferme l'accès à l'air ou aux gaz contenus dans le récipient sphérique.

Le premier récipient sphérique communique avec la partie inférieure de la pompe par un petit tube en cuivre *i*, et avec la fosse à l'aide d'un gros tuyau *j*, garni d'un robinet *k*, et enfin avec le second récipient *c*, par un autre gros robinet *l*. Un manomètre *m* indique la pression que l'air ou les gaz exercent dans son intérieur. A la fin de l'expérience, lorsque l'on veut faire rentrer l'air dans l'appareil, il suffit d'ouvrir un petit robinet *n*, ménagé à cet effet en contre-haut du récipient *b*.

Cette disposition permet de faire couler les matières contenues dans ce récipient jusqu'au tonneau et de faire redescendre dans la fosse les matières qui resteraient dans le tube d'ascension.

Tout le système de récipients est établi sur un bâtis en fonte *o*. A la partie supérieure de la pompe *a*, se trouve une petite chambre *p*, dans laquelle arrive l'air aussitôt qu'il a passé par la soupape du piston. Le tuyau *q* conduit l'air aspiré dans l'appareil désinfecteur *e*, composé de plaques de zinc sur lesquelles on met du crin imprégné de chlorure de chaux. A la partie inférieure de ce dernier se rapporte un tuyau *r*, qui s'élève en l'air pour servir de cheminée d'appel et d'issue à l'air désinfecté.

L'appareil étant installé sur la fosse, comme l'indique le dessin, on ferme le robinet *k* du tube d'ascension, le robinet *l* qui fait communiquer les deux sphères *b* et *c*, et le robinet *n* du dégorgeoir, puis l'on fait jouer la pompe. Par ce moyen, on fait un vide parfait, lorsqu'il est bien établi on ouvre le robinet *k*, et les matières montent de la fosse dans le récipient *b*. On ouvre ensuite le robinet *l*, et la matière descend dans le second récipient *c*. Enfin, par l'ouverture du dernier robinet *s*, les matières se précipitent dans le tonneau.

Pendant toute cette opération, on continue de faire jouer la pompe, de sorte qu'un tonneau étant rempli, on peut en remplir un second, pourvu qu'on ait soin de fermer, puis d'ouvrir convenablement le robinet du dégorgeoir. Les robinets de cet appareil sont à chambre et garnis intérieurement de gomme élastique, de façon qu'ils ferment hermétiquement.

## PRODUIT QUI REND LES ÉTOFFES IMPERMÉABLES,

PAR M. BECKER, à Paris, breveté du 31 décembre 1844.

*Composition à employer pour rendre imperméables douze mètres de drap.*

- 12 litres d'eau ;
- 93 grammes de graine de lin ;
- 93 grammes d'huile de coco ;
- 64 grammes de beurre de cacao ;
- 31 grammes gomme ou résine élémi ;
- 93 grammes gelée ou gélatine de veau ;
- 217 grammes d'alun.

Vingt-quatre heures à l'avance, on opère le mélange et on procède dans un vase de terre vernissée, à la fusion de l'huile de coco, du beurre de cacao et de la résine élémi ; après la fusion de ces mélanges, on en opère, au moyen d'un filtre, la clarification.

On fait bouillir dans trois litres d'eau, pendant environ quatre minutes, la graine de lin, puis on la passe à travers un tamis.

On dissout ensuite la gelée ou gélatine de veau dans environ trois litres d'eau, que l'on passe également après dissolution à travers un tamis.

Après la clarification de l'huile du coco, du beurre de cacao et de la résine élémi, on mélange avec ces diverses substances les extraits de graine de lin et de gélatine, auxquels on ajoute alors 217 grammes d'alun préalablement fondu.

On commence par bien agiter le mélange, on y trempe ensuite le drap une seule fois ; on le retire et on l'étend sur une corde à l'effet de laisser échapper l'excédant du liquide absorbé par l'étoffe.

Au bout de dix minutes, on passe le drap dans de l'eau de puits ; cette opération a pour but de faire adhérer lesdites substances sur le drap. Après le complet séchage, on procède à l'opération du décatissage, et alors le drap est dans l'état d'être employé.

Il est facile de reconnaître, d'après ce qui précède, que les matières qui composent l'apprêt n'ont pas assez d'affinité avec l'eau pour vaincre l'adhésion qu'ont entre elles les molécules de ce fluide, en sorte qu'il ne peut passer à travers ces toiles, percées cependant d'une infinité de trous assez grands ; que c'est en détruisant, ou au moins en diminuant l'attraction des fibres capillaires qui favorisent le passage de l'eau et des autres liquides, dans les tissus ordinaires, que l'apprêt empêche le fluide de pénétrer les étoffes ainsi préparées.

L'apprêt donné aux étoffes par cette composition ne leur ôte pas la souplesse ni leur moelleux, et n'altère nullement leur couleur.

Quant à la durée des étoffes ainsi préparées, elle doit augmenter ; car, ne retenant pas l'humidité comme les étoffes ordinaires, elles ne sont pas sujettes à se pourrir.

Dans une addition, à la date du 23 mai 1849, M. Becker substitue au beurre de cacao la cire de carnauba, tirée du palmier du Brésil, et modifie alors ainsi la composition : 12 litres d'eau, 93 grammes de graines de lin, 93 grammes d'huile de coco, 15 grammes de cire de carnauba, 31 grammes de gomme ou résine élémi, 93 grammes de gelée ou gélatine de veau, 217 grammes d'alun.

LAMPE. — SAUVETAGE. — PASSERELLE. — APPAREIL FUMIVORE. —  
THERMOMÈTRE. — AGRAFE - BOUTON.

( PLANCHE 34. )

LAMPE DE MINEUR .

PAR M. DUBRULLE-ARANDEL, breveté du 9 octobre 1844 (fig. 1, 2 et 3).

La lampe de Davy, que M. Dubrulle avait déjà perfectionnée dans un brevet du 22 mai 1844, bien que présentant beaucoup plus de sécurité que toutes celles employées jusqu'à ce jour dans les exploitations houillères ( attendu qu'on ne peut l'ouvrir sans l'éteindre ) ne remplissait pas encore toutes les conditions exigées.

Les perfectionnements qui font l'objet du présent brevet, ont trait :

1° A l'application d'un courant d'air, mis en rapport avec une cheminée en verre très-épais à l'aide duquel on obtient une combustion plus complète de l'huile, beaucoup plus de lumière et une économie notable sur les autres lampes ;

2° A la substitution à la mèche employée dans les lampes de Davy d'une mèche plate qui agit à l'aide d'une vis sans fin, pour rendre le service de la lampe beaucoup plus facile ;

3° A l'adaptation d'un crochet tournant à une anse mobile, facilitant le transport de la lampe ; attendu qu'il ne peut s'échauffer comme dans les premières étampes.

4° A la sécurité que présente la cheminée de verre en empêchant le gaz hydrogène de frapper directement sur la flamme ; par ce moyen, le cylindre métallique éloigné du foyer principal, ne se trouve plus autant échauffé par ce dernier, comme il l'était précédemment.

Un certificat d'addition annexé à ce brevet, ajoute encore aux perfectionnements décrits plus haut, dans le but de remédier à quelques inconvénients que cette lampe présentait encore pour le service des mines et pour l'appropriation à d'autres services.

A l'égard des mines, les modifications consistent : dans l'adaptation d'une mouchette qui fonctionne sans qu'on soit tenu d'ouvrir la lampe ; dans la diminution de la hauteur du verre pour empêcher qu'il ne noircisse ; dans une amélioration apportée dans le dessus de la lampe ; et enfin dans une disposition nouvelle du courant d'air.

Pour l'appropriation aux usages domestiques, on a supprimé les montants qui entourent le verre et le cylindre en toile métallique, et on y a sub-

stitué deux colonnes en cuivre, qui reçoivent une anse à poignée. La forme du réservoir d'huile de la lampe a été aussi modifiée, pour l'approprier à sa nouvelle destination.

Ces lampes perfectionnées sont de trois classes : les lampes de mines, avec ou sans courant d'air, et les lampes pour l'usage domestique. La fig. 1 (pl. 34) représente une lampe de sûreté sans courant d'air, à l'usage des mines ; elle se compose d'un réservoir d'huile *a* situé à la partie inférieure de la lampe, et surmonté d'un couronnement *b*, qui le préserve de tous chocs. Au-dessus de cette pièce *b*, est fixé un chapeau *c*, sur lequel se rivent les trois montants *d*, attachés d'autre part à la plaque de tôle *e*. Sur ce même chapeau *c*, repose le cylindre *f* en toile métallique qui enveloppe la flamme ; au-dessus de lui se trouve la plaque de tôle *e*, formant le sommet de la lampe et à laquelle sont adaptés deux tourillons pour le pivotage d'une anse en fer qui en son milieu porte un anneau tournant dans lequel on passe le crochet qui supporte toute la lampe.

Au-dessus du réservoir d'huile et à la hauteur de la partie de la mèche où s'effectue la combustion, se trouve placée une tige horizontale *g*, à ressort, fixée près du bec, et servant de mouchette, pour renouveler cette partie de la mèche lorsqu'il est nécessaire.

La fig. 2 indique une autre lampe de sûreté établie sur le même principe, mais qui a subi diverses modifications pour être appropriée aux usages domestiques. La fig. 3 représente une section horizontale de la lampe au-dessus du courant d'air et du bec de cette lampe.

Comme précédemment, le réservoir d'huile est placé à la partie inférieure de la lampe qui repose sur la base de celui-ci. Il est surmonté d'un cercle mobile en cuivre *b*, qui préserve la flamme de la violence des courants d'air, et sur lequel sont rivées les colonnes *d* ; l'anse est surmonté d'une poignée. Un cylindre de verre très-épais *c*, faisant l'office de cheminée à la flamme, entoure cette dernière, ce qui permet aux rayons lumineux de la lampe, de laisser passer le maximum de lumière, tandis que le cylindre en toile métallique ne règne que dans la partie supérieure de la cheminée. Entre ce verre et le cylindre se trouve interposé un cercle en cuivre *h*, qui les maintient tous les deux et empêche que ces deux pièces ne tombent durant le service de la lampe.

Le réservoir d'huile n'a plus besoin, comme le précédent, d'un système de mouchette fonctionnant du dehors sans ouvrir la lampe ; aussi n'est-il garni que d'un bouchon à vis *l*, qui sert à l'emplir d'huile au besoin.

L'assemblage de ces lampes est tel que les cylindres métalliques et la cheminée de verre peuvent se démonter très-facilement, pour être soumis au nettoyage, comme on est obligé de le faire pour les lampes de mineurs, attendu, qu'après une journée de travail, elles se trouvent inévitablement obstruées par la poussière de charbon.

## APPAREIL DE SAUVETAGE D'INCENDIE,

PAR M. LAMOTTE, breveté du 28 septembre 1844 (fig. 4).

Cet appareil présente par son extrême mobilité, un carré de 20 mètres de développement.

L'assemblage de ses pièces se fait en moins de trois minutes, et, une fois monté, il s'abaisse et se relève rapidement, afin de laisser la facilité de retirer tour à tour les personnes qui s'y seraient précipitées.

L'appareil de sauvetage de M. Lamotte est représenté sur la fig. 4, et se compose des pièces suivantes : quatre montants ronds en frêne *a*, de 4<sup>m</sup> 50 de hauteur et de forme conique, ayant 0<sup>m</sup> 07 à leur base ; ils portent en terre sur une pointe en fer et vers le bas deux mains en fer *b*, servant à les maintenir. A leur partie supérieure est disposé un piton *c*, pour recevoir une corde d'union, et plus bas est agencée une armature *d* servant de support à plusieurs pièces de l'appareil.

Quatre tringles de frêne *e*, de 0<sup>m</sup> 04 de diamètre et de 3<sup>m</sup> 33 de longueur, y compris les anneaux. Deux de ces tringles sont adhérentes au sac ; les deux autres restent libres, pour être introduites dans les deux coulisses du sac, qui sont elles-mêmes restées libres : ce sac *f*, est en forte toile, coupée en biais, de forme carrée diminuant par le bas, et ayant sur chaque face la longueur des tringles, moins les anneaux ; il est protégé à l'intérieur par une corde en croix qui constitue la partie élastique de l'appareil.

Un matelas de 1<sup>m</sup> 00 de hauteur, de même forme que le sac qui le renferme, est rembourré en paille de préférence à toute autre matière. La paille possède l'élasticité convenable pour ne s'affaisser que très-difficilement et présente alors une certaine résistance quoique douce, à la personne ou à l'objet qui subitement vient tomber sur elle, de manière à éviter toute secousse brusque.

Un carré en forte toile coupée en biais, par bandes de 0<sup>m</sup> 20 de largeur : ce carré doit être de même dimension que les quatre tringles réunies avec les anneaux, à tampons en buffle ou toile mollement rembourrée, et montées sur les tubes en fer, qui reçoivent les extrémités des quatre montants. Une perche à crochet de 4<sup>m</sup> 50 de hauteur, sert à la manœuvre devant la croisée pendant l'action. Les autres pièces accessoires de cet appareil, sont : deux doubles cordes de 4<sup>m</sup> 50 de longueur, ayant chacune, en haut, deux boucles formées par la corde elle-même ; puis dans le bas, une main en bois, aidant à fixer fortement d'un côté ou de l'autre le sac, selon le besoin, au moment de l'arrivée de la personne obligée de s'y précipiter ; ainsi que deux petits crochets pour aider à monter facilement l'appareil.

A l'aide de la perche à crochet et des deux doubles cordes, on fait subitement mouvoir à volonté à gauche ou à droite, avancer ou reculer l'ap-

pareil, de façon à recevoir d'une manière certaine soit l'objet, soit la personne réduite à s'y précipiter.

## PASSERELLE PERFECTIONNÉE,

PAR M. MORT, à Paris, breveté du 3 août 1844 (fig. 5).

La passerelle représentée vue de face (fig. 5) est composée d'un tablier *a*, d'une seule planche ou madrier, dans le sens de la longueur, ou de plusieurs planches réunies à plat et sous-tendues par des tringles en fer *b*. La vibration du tablier ou sa déformation est évitée par deux madriers placés de champ, en dessous, et fixés par des boulons en fer.

Cette disposition permet de placer la passerelle sans qu'il soit besoin de piles en maçonnerie, ni de cutées pour tenir la butée d'arc; cette butée étant maintenue par les tringles formant la corde de l'arc.

Cette passerelle peut facilement être déplacée et transportée d'une seule pièce. Son emploi serait avantageux sur les tranchées des chemins de fer, pour les voies de communication exigées par les communes.

La même disposition s'applique à la construction de combles avec lesquels on peut couvrir de grands espaces larges de 20 à 35 mètres, et n'exerçant aucune poussée sur les murs par le secours des chaînes sous-tendantes. Les fermes qui font partie de ces combles sont placées à plusieurs mètres de distance l'une de l'autre, et servent à supporter les pannes, faitages et chevrons qui composent le comble.

## APPAREIL FUMIVORE,

PAR M. SEILER, à Paris, breveté du 17 octobre 1844 (fig. 6).

Cet appareil, mis en mouvement par un ventilateur, absorbe et repousse simultanément la fumée. Il fonctionne à l'aide d'un mouvement à poids, et il est formé de différents organes que l'on reconnaît dans la fig. 6. Au ventilateur qui fait partie constitutive de l'appareil fumivore, s'adaptent deux tubes cintrés, placés à chacune de ses ouvertures aspirantes. Ces deux tubes se rejoignent pour ne former qu'un seul et même tuyau venant recevoir les conducteurs qui aboutissent aux divers foyers, soit de lumière ou de chauffage, pour s'emparer de la fumée qu'ils exhalent, et la diriger à tel endroit et à telle distance que l'on désire.

On en construit de diverses grandeurs, suivant la force des foyers ou le nombre de becs de lumière dont on veut aspirer et détourner la fumée. Un tube de refoulement s'adapte au ventilateur de l'appareil, et sert à conduire la fumée dans toute issue convenable.

Dans le cas où cette machine servirait pour renouveler l'air des appartements, on placerait le tube aspirant dans l'appartement même, et l'on ferait arriver l'air du dehors dans les chambres que l'on veut assainir. Pour cette opération l'usage des tuyaux flexibles, en cuir, caoutchouc, ou en

toute matière flexible, devient nécessaire. Un avantage que présente cet appareil, c'est de ne pas exiger un emplacement situé près des foyers ; on peut le mettre dans des chambres éloignées, dans une cour, une cave, un grenier ; et sa fonction reste toujours la même.

Ce système, qui consiste en un ventilateur à tube, aspirant et refoulant simultanément toute espèce de gaz, de fumée et de vapeur, permet aussi d'enlever très-rapidement les miasmes, les mauvaises odeurs, les émanations putrides ou infectes d'un lieu quelconque.

Le ventilateur *a*, dont la coupe verticale est donnée fig. 6, est fixé d'une manière quelconque sur des supports *b*. Il renferme à son intérieur un certain nombre de palettes mobiles *c*, qui sont solidaires avec un axe central *d*, lequel se prolonge verticalement en dessus et en dessous, afin d'être supporté, et de recevoir un mouvement de rotation plus ou moins rapide.

Le tambour est ouvert à ses deux bases opposées pour recevoir les deux branches *e* qui se réunissent à un tuyau commun *f*. Ce tuyau d'aspiration communique avec l'intérieur des pièces que l'on veut purger de leurs gaz ou de leurs fumées au moyen d'une suite de tuyaux qui se reliait à lui. Le tambour est également percé à sa circonférence pour recevoir un tuyau de sortie *g*, qui amène au dehors tous les gaz ou toute la fumée aspirés par le mouvement de rotation du ventilateur.

Cet appareil fonctionne à l'aide d'un mécanisme à contre-poids, qui a beaucoup de rapport avec ceux employés en horlogerie, et qu'il faut avoir soin de remonter toutes les vingt-quatre heures. Il consiste en une vis sans fin, fixée au bas de l'axe *d*, et commandée par une roue dentée *h* ; l'axe de cette roue se prolonge dans la largeur de la machine, et porte un pignon, engrenant avec une autre grande roue *i*. L'arbre de cette dernière porte également un pignon droit qui mène une troisième roue *j*, laquelle est ajustée sur un axe horizontal *k*, qui porte encore à l'autre extrémité un quatrième pignon commandé par la grande roue ponctuée *l*, rapportée sur l'arbre du treuil *m*. C'est sur celui-ci que s'enroule la corde à laquelle est suspendu le poids moteur *n*, dont on peut arrêter l'action à volonté, quand on veut interrompre le mouvement de l'appareil. Un volant à ailettes *o*, fonctionne à l'extrémité de l'axe du ventilateur pour modérer et régulariser la marche des ailes *c*.

La disposition de ce mécanisme peut être modifiée, suivant les circonstances, suivant les localités ; et le ventilateur pourrait au besoin marcher par une force motrice quelconque qui remplacerait le mécanisme précédent.

APPLICATIONS. — Cet appareil peut recevoir un grand nombre d'applications. Ainsi on peut l'adjoindre aux foyers, aux cheminées, aux poêles, aux calorifères, etc. Un seul appareil peut desservir tous les foyers d'une maison, au moyen d'un tuyau principal auquel viendrait se raccorder chaque tuyau des foyers.

L'application étant faite à l'éclairage soit à l'huile, soit au gaz, un seul

appareil suffit également pour desservir tous les becs, soit à l'huile, soit au gaz, du plus grand établissement. Il faut, dans ce cas, un tube principal dans toutes les parties de la localité auquel aboutissent des petits tubes correspondants à chaque cloche qui se trouve placée au-dessus des becs de lumière. Par ce moyen, toute la fumée produite par le gaz ou l'huile est aspirée dans chaque cloche, et va rejoindre aussitôt l'appareil qui la dirige sur tel point que l'on désire.

Par cette application à l'éclairage au gaz il n'y a plus à craindre d'explosion, car il suffira de mettre l'appareil en marche un quart d'heure avant l'ouverture des robinets; les gaz et la fumée disparaissent alors de la localité.

En l'appliquant aux fosses d'aisances, il faut que le tube aspirant du ventilateur ait son embouchure dans la fosse même, à l'extrémité du conduit de descente des matières. L'ouverture des sièges étant suffisante pour établir le courant d'air et éviter toute espèce d'émanation dans les cabinets et appartements, on bouche le tuyau qui donne de l'air dans la fosse, parce que les miasmes fétides et les gaz des matières, au lieu de monter et de se répandre dans les appartements, pour infecter les localités, se perdent dans l'atmosphère.

Pour l'application aux fabriques, usines, ou laboratoires, afin de renouveler l'air dans une fabrique, on place l'appareil soit dans l'intérieur, soit à l'extérieur, à l'aide d'un tube que l'on peut déplacer, et qui devient aspirant ou foulant suivant qu'on veut introduire de l'air du dehors ou chasser l'air corrompu, sans avoir besoin d'ouvrir ni portes ni fenêtres pour renouveler l'air qui s'y trouve renfermé. Il en serait absolument de même si l'on appliquait cet appareil soit dans les hôpitaux, soit dans d'autres grands établissements.

Dans les ateliers de teinture un seul de ces appareils serait également d'une grande utilité pour desservir toutes les ébullitions produites à toutes les cuves à teintures; en plaçant au-dessus de chacune d'elles une hotte en forme d'entonnoir, en haut de laquelle on adapterait un tube aspirateur qui enlèverait au fur et à mesure toute la buée produite.

En appliquant ce système aux cheminées des fabriques ou usines où l'on brûle du charbon de terre, au lieu d'élever les cheminées à 30 ou 40 mètres de hauteur, ce qui est très-couteux mais devient nécessaire pour leur donner le tirage, l'on peut arriver à n'élever ces cheminées qu'à 3 ou 4 mètres; et en plaçant le tube aspirant du ventilateur au bout de la cheminée, on obtiendra tout le tirage désirable, et de plus on pourra tirer un bénéfice réel de la fumée par l'effet de la condensation, attendu que le noir qu'elle produit est le meilleur que l'on puisse employer à la fabrication des encres d'imprimerie.

Son usage peut s'étendre aussi pour les houillères et autres mines pour l'absorption des gaz; ainsi que dans les puits ou puisards, pour l'absorption de l'acide carbonique et des autres gaz.

## THERMOMÈTRES A MONTURE MÉTALLIQUE,

PAR M. DINOCOURT, à Paris, breveté du 21 novembre 1844 (fig. 7 et 8).

Le liquide employé dans ces thermomètres pour indiquer par son niveau les différents degrés de température, est l'essence de térébenthine colorée au moyen du noir de fumée que l'on introduit préalablement dans un matras à long col qui contient l'essence.

L'essence de térébenthine se trouve ainsi chargée d'une couleur qui paraît orange foncée, si on place le vase qui la contient entre le jour et l'observateur ; mais, en se plaçant entre le jour et ce vase, la couleur apparaît vert-bronze ; cet effet a lieu surtout en jetant la vue obliquement et de haut en bas.

Le liquide ainsi coloré, l'est avec trop d'intensité, et ne doit être employé dans cet état que dans les thermomètres qui n'auront point à éprouver l'influence du froid au delà de 12 à 14 degrés centigrades au-dessous de zéro, et lorsque le canal de la tige aura moins de 1 millimètre de diamètre, attendu que l'essence ainsi colorée abandonne vers le 15<sup>e</sup> degré une partie du principe qui l'a colorée, lequel reste en suspension dans la liqueur sous la forme de flocons bruns. A la vérité, ces flocons disparaissent au fur et à mesure que le thermomètre se réchauffe ; mais c'est un inconvénient qu'il faut éviter. On y parvient de la manière suivante :

On versera sur le noir qui est resté dans le filtre, et cela par petites portions, de l'essence claire qui n'est pas encore colorée. Lorsqu'on s'apercevra que la dernière portion d'essence ajoutée ne passera plus que d'un jaune très-pâle, on laissera couler ce qui reste dans le filtre, et l'on mêlera ensemble le produit des deux filtrations ; par ce moyen, on obtiendra une liqueur convenablement colorée pour l'usage ordinaire.

Des thermomètres, remplis d'essence, colorée suffisamment par ce dernier procédé, n'ont éprouvé aucune altération quoique exposés à un froid artificiel de 25 degrés centigrades.

Si l'on n'avait pas le temps d'attendre le dernier filtrage, il suffirait d'ajouter environ un quart en volume d'essence claire à celle qui est trop élevée pour obtenir un résultat satisfaisant.

Cette propriété qu'a le noir de fumée, de communiquer une couleur jaune à l'essence de térébenthine, il la possède également, mais à un moindre degré, pour l'huile de naphte et autres huiles essentielles, ainsi que pour l'alcool et autres liquides spiritueux ; ces substances s'en chargent même à froid, mais en moindre quantité qu'à chaud.

Une addition en date du 26 mai 1847, modifie la monture de ces thermomètres ; on sait que lorsqu'un thermomètre est monté sur une plaque de marbre, d'ivoire ou autre matière analogue et polie, et à plus forte raison de métal, la température de celle-ci influe fortement sur celle du thermomètre, par suite de la grande surface de contact qui a lieu entre celui-ci

et sa monture. Cet inconvénient est, il est vrai, moins grand avec les montures en bois ; mais il n'en a pas moins lieu et l'estimation des températures dans les phases de ses variations n'est plus exacte.

L'auteur a remédié à cet inconvénient en montant ses thermomètres dans des garnitures où le contact commun a lieu par des surfaces excessivement petites qui sont des épaisseurs de métal. Ces garnitures sont de plusieurs sortes, la fig. 7 représente une disposition qui a la faculté de pouvoir s'appliquer contre un mur et de changer de position autour de son support comme centre. De cette manière on peut le fixer en dehors pour connaître la température extérieure, ou bien à l'intérieur d'un appartement en l'appliquant contre un mur pour obtenir la température intérieure.

Le thermomètre *a*, est formé comme d'ordinaire d'un tube capillaire *b*, soudé après l'ampoule *c*, qui en forme le réservoir ; parallèlement accolé à ce premier tube se trouve un second tube *d*, plus gros en diamètre, et contenant une bande de papier, sur laquelle est inscrite la division thermométrique. La garniture est composée d'une tringle *e*, contournée de manière à former un châssis rectangulaire, dont l'un des grands côtés est maintenu dans un support *f*, adapté contre la muraille ou la boiserie. Sur les deux petits côtés du châssis rectangulaire sont fixés à demeure deux petits ressorts *g*, en forme de croissants, qui par leurs extrémités embrassent chacune des branches de l'instrument. Pour retirer ce dernier de sa monture, il suffit d'ouvrir légèrement les deux croissants qui le laissent alors libre ; on le remonte avec la même facilité.

L'ajustement du châssis *e* et du support *f*, est établi à frottement doux, afin de pouvoir le faire monter ou descendre à volonté ou même le faire pivoter autour de ce support.

La fig. 8 représente une autre disposition de garniture ; le châssis rectangulaire *e*, est remplacé par une monture formée de trois montants *a* en fer, et réunis à leurs extrémités par des ceintures métalliques *b* ; ces dernières portent les ressorts *g*, courbés en croissant, et qui servent à maintenir l'instrument. Par cette disposition, on peut placer le thermomètre dans toutes les positions, soit verticalement, soit horizontalement, et sur toutes les faces, ce qui le rend utile pour des expériences de cabinet.

BOUTONS-AGRAFES, PAR MM. LECHEVALIER ET PETASSE,

Brevetés du 23 juillet 1844 (fig. 9 à 12).

Les inventeurs se sont proposé de faire des agrafes qui présentent plus de ténacité, c'est-à-dire qui tiennent mieux dans leurs portes et ne soient pas sujettes à en sortir, comme cela arrive très-souvent par un mouvement du corps ; ils ont adopté à cet effet le système suivant :

Les figures 9 et 10 représentent deux formes de portes *a*, incrustées chacune d'une rainure curviligne accidentée ; or, le bouton-agrafe *b*, indi-

qué sous deux vues dans les fig. 11 et 12, étant introduit dans cette ouverture brisée et non rectiligne comme d'ordinaire, reste assemblé avec la porte, malgré les mouvements du corps; c'est dans cette forme courbe ou accidentée de la porte que réside le caractère de l'invention. Ce genre d'agrafes s'étend à tous usages pour vêtements.

---

CHOCOLAT,

PAR M. HUREAUX, à Réthel.

Breveté le 23 janvier 1845.

L'inventeur a essayé de faire un mélange de cacao et de café, mais la fibre ligneuse du café est un obstacle; d'ailleurs l'arome du café se marie mal à celui du cacao. Le principe amer du café est soluble dans l'eau bouillante; mais l'ébullition prolongée le prive de son arôme, principe actif qui lui communique ses propriétés toniques et digestives.

Voici le mélange auquel l'inventeur s'est arrêté :

|                              |      |
|------------------------------|------|
| Cacao caraque broyé.....     | 750  |
| Cacao maraignan broyé.....   | 750  |
| Café torréfié pulvérisé..... | 500  |
| Farine de maïs fine.....     | 1000 |
| Farine de riz n° 1.....      | 500  |
| Sucre blanc pulvérisé.....   | 1000 |
| Vanille.....                 | 6    |
| Cannelle.....                | 6    |
| Thé perlé.....               | 40   |

On distille le café avec de l'esprit-de-vin pour obtenir une liqueur aromatique qui peut servir à un autre usage. On passe le résidu de la distillation et on le réduit à un extrait mou que l'on mélange avec les cacaos fondus dans un mortier de fer chauffé; on ajoute, en triturant et par partie, les farines de maïs de riz et le sucre qui a servi d'excipient à la pulvérisation préalable de la vanille, de la cannelle et du thé.

Quand le mélange de toutes ces substances est bien intime, on passe au tamis de crin, et on obtient le chocolat racahout.

On peut encore adopter le mélange suivant :

|                          |      |
|--------------------------|------|
| Cacao caraque broyé..... | 1500 |
| Tapioka.....             | 800  |
| Farine de riz.....       | 700  |
| Sucre.....               | 1000 |
| Café.....                | 500  |
| Vanille.....             | 10   |
| Cannelle.....            | 3    |

# MACHINE A NETTOYER LES ÉTOUPES,

IMPORTÉE PAR M. NEWTON, DE LONDRES,

Et brevetée le 4 octobre 1844.

( PLANCHE 35, FIG. 1 ET 2. )

Les résultats qu'on se propose d'obtenir par cette machine consistent à ouvrir et à nettoyer les étoupes produites par le peignage du lin ou du chanvre, afin de les amener à former un ruban uni que l'on envide sur une bobine, où il se trouve tout disposé pour recevoir les opérations ultérieures du cardage, de l'étirage, et du filage en gros et en fin.

La disposition de la machine est représentée sur les fig. 1 et 2 de la pl. 35.

Elle est montée sur un bâtis en fonte *a*, assemblé par des boulons. A une de ses extrémités est adaptée une table d'alimentation *b* avec un tablier sans fin qui passe sur deux rouleaux de tension *c*.

Les étoupes, couchées sur ce tablier, sont amenées entre les rouleaux alimentaires et cannelés *d*. Celui supérieur est maintenu au moyen de tringles à contre-poids. Une barre transversale en fer *f* qui monte et descend près des alimentaires, agit comme un batteur pour ouvrir les étoupes au sortir des cylindres cannelés, et chasser les matières étrangères que les filaments pourraient contenir. Les extrémités de la barre *f* traversent des fentes dans les côtés latéraux, et sont liées extérieurement à des tringles verticales *g* suspendues à l'arbre à manivelle *h*. Ces tringles sont guidées dans leur descente par des bras tournant sur des axes fixés au bâtis. Un grand cylindre ou tambour en fonte *j*, percé de trous et poli sur sa surface, est monté sur un axe mobile. Les trous ont environ 0<sup>m</sup> 0075 de diamètre et sont espacés de 0<sup>m</sup> 005 les uns des autres. Ce tambour tourne dans une caisse close *k*, en tôle; et sa partie supérieure est enveloppée d'un chapeau qui partant des rouleaux de décharge *m* se prolonge jusqu'au-dessus des alimentaires.

On établit parfois dans cette enveloppe une cloison courbe pour en diminuer la capacité et restreindre la fuite des étoupes folles, en les guidant vers la circonférence du tambour. Deux petites ouvertures vitrées *y* sont pratiquées, pour qu'on puisse surveiller l'aspiration quand la machine est en marche.

Une caisse circulaire *p* reçoit un ventilateur *q* dont les palettes renvoient l'air par l'orifice *r*. La communication est établie entre le compartiment *x*, sous le tambour *j* et ce ventilateur, au moyen des ouvertures *o* qui débouchent dans un canal latéral.

Des deux cylindres de décharge  $m$ , celui inférieur seul est cannelé et celui supérieur est chargé d'un poids, afin que ces cylindres puissent saisir le ruban d'étope et le détacher de la circonférence du tambour. De ces cylindres le ruban passe sur une plaque perforée  $t$ , qui permet à la poussière de tomber par ses interstices pendant que les filaments sont appelés par les cylindres étireurs  $u$  et  $v$ .

On peut appliquer plusieurs séries de ces cylindres en les disposant pour varier leur distance à volonté en raison de la longueur des filaments sur lesquels on opère. Les cylindres étireurs inférieurs sont cannelés comme à l'ordinaire, ceux supérieurs sont lisses et pressés sur les premiers au moyen de leviers à contre-poids  $w$ .

La bobine en bois  $x'$  qui reçoit le ruban sortant de la dernière paire de rouleaux étireurs, porte sur deux cylindres cannelés  $y$ , montés sur des axes mobiles et retenus latéralement par deux plaques polies  $z$ . Les extrémités de la bobine sont en contact avec ces plaques, afin que l'envidage du ruban ait lieu d'une manière régulière. Une poulie de commande est fixée sur l'arbre  $b'$ , qui traverse la machine. Cet arbre porte deux pignons, dont l'un engrène une roue dentée  $c'$ , montée sur l'arbre d'un des cylindres envideurs,  $y$ , et l'autre avec une roue dentée  $d'$  fixée sur l'arbre du rouleau supérieur  $v$ .

Les cylindres d'alimentation d'étirage et d'envidage sont commandés à leur vitesse respective par ces roues dentées et d'autres intermédiaires. L'arbre du ventilateur tourne à la vitesse d'environ 1,400 révolutions par minute, et l'arbre coudé  $k$  fait donner dans le même temps au batteur  $f$  environ 700 vibrations.

Voici comment cette machine fonctionne :

Un poids donné d'étoques étant étendu sur le tablier d'alimentation  $b$ , elles sont portées en avant et engagées entre les rouleaux alimentaires  $d$ . Dès qu'elles dépassent ceux-ci, le batteur  $f$  descendant rapidement, en extrait la poussière et les ordures, lesquelles tombent par l'ouverture inférieure, pendant que la matière est portée en avant vers le tambour.

La rotation rapide du ventilateur  $g$ , formant un vide partiel, l'air extérieur passe par l'ouverture ménagée près des rouleaux alimentaires dans l'enveloppe  $k$  et de là à travers les trous du cylindre  $j$ , puis par les passages  $o$  d'où il se précipite dans la caisse du ventilateur. Ce courant d'air porte en avant les filaments des matières sur lesquels on opère, et les sollicite à se déposer sur la circonférence du tambour et à former une nappe mince ou un ruban.

Ce ruban s'avance au fur et à mesure sur les rouleaux de décharge  $m$  dont la rotation le détache du cylindre  $j$  et l'attire sur la surface grillée  $t$  pour l'engager sous la première de cylindres étireurs  $u$ ; là s'effectue au moyen de diverses séries de rouleaux semblables, l'opération de l'étirage et de l'affinage du ruban. Celui-ci est alors appelé par la rotation du premier cylindre  $y$ , et s'envide sur la bobine  $x'$ .

Les deux cylindres  $y$  tournent simultanément et dans le même sens et entraînent la bobine par le simple frottement.

Quand la bobine a envidé une quantité suffisante de ruban, elle est bonne à remplacer par une bobine vide, ce qui s'exécute facilement en soulevant les tirants  $f'$  qui pressent sur les bouts de l'axe de la bobine. Un levier  $g'$  monté à articulation sur le bâtis, porte un bras transversal dont les extrémités traversent des ouvertures pratiquées aux bouts inférieurs des tirants  $f'$ . Quand ce levier  $g'$  est élevé, son bras soulève les tirants  $f'$  que l'on maintient dans cette position au moyen d'un cliquet  $h'$ , qui, à ce moment, s'engage dans une entaille pratiquée sur l'embase du levier; on peut alors dégager l'axe de la bobine pleine et la remplacer par une bobine vide que l'on enfle sur le même axe, puis on abaisse les tirants sur les extrémités de celui-ci, afin de recommencer l'opération.

L'auteur annonce que cette machine est susceptible de s'appliquer au nettoyage de diverses matières filamenteuses.

#### PERFECTIONNEMENTS APPORTÉS DANS LA MANIÈRE DE FORGER LE FER.

PAR M. J. NASMYTH. (Fig. 3 à 7.)

M. Nasmyth a présenté un tracé (fig. 3), afin de faire comprendre l'action produite sur la portion centrale d'une pièce forgée cylindrique quand on la façonne sous l'action d'un marteau et d'une enclume à faces planes  $a$  et  $b$ .

On voit au premier coup d'œil que l'effet des coups successifs de ce marteau et de cette enclume, est de faire céder la pièce ou de l'étendre dans les directions  $e$   $d$  et  $e$   $c$ , ainsi que l'indique la flèche à deux pointes fig. 3. Or, comme on s'efforce de corriger cet aplatissement en faisant tourner la pièce successivement sur l'enclume, de manière à ce que chaque coup puisse remédier à l'aplatissement occasionné par le coup précédent, le résultat de cette action est une disjonction de la portion centrale du métal de la pièce qui se résout en une séparation de ces fibres dans des directions rayonnantes à partir du centre, à peu près comme l'indique la fig. 4, et souvent dans une telle étendue que l'air ou l'eau peuvent passer d'une extrémité à l'autre d'un arbre qui a été forgé de cette manière.

L'effet de cette altération est tel qu'elle se manifeste tôt ou tard à l'extérieur, et qu'elle a pour résultat probable une rupture qui peut être plus ou moins désastreuse dans ses conséquences.

M. Nasmyth a décrit alors la forme perfectionnée qu'il a adoptée pour la table de son enclume, et dont l'emploi permet d'éviter les défauts qui viennent d'être signalés. Et tel a été le succès et les résultats qui en ont été la suite, que son adoption est devenue presque générale, et qu'elle a rendu aussi facile que certaine la confection d'arbres forgés en fer parfaitement sains et solides.

La fig. 5 représente cette table  $a$  que M. Nasmyth appelle enclume en  $v$ , et entre les jours de laquelle on place la pièce  $b$  qu'on veut forger. Un coup d'œil jeté sur cette figure suffira sans doute pour rendre évidente l'efficacité de ce genre d'enclume en montrant que chaque coup de marteau sur la pièce, au lieu d'occasionner, comme dans le cas de la fig. 3, une action divergente du centre à la cir-

conférence, produit au contraire une action convergente, ainsi que le représentent les flèches fig. 5.

En outre, l'effet de compression que produit le coup acquiert bien plus d'efficacité et permet d'opérer le corroyage avec beaucoup plus de rapidité, à tel point qu'un forgeron peut faire *en une seule chauffe* avec ce genre d'enclume autant de travail qu'il pourrait à peine en exécuter en trois chauffes sur les enclumes à table plate ordinaire. Cette forme d'enclume en *v* est aussi très-commode pour maintenir en tout temps la pièce rigoureusement sous le centre de gravité du marteau à mesure qu'on la fait tourner pour recevoir les coups successifs, ce qui, dans le cas de pièces de plus fortes dimensions, ne cause pas plus d'embarras. Un autre avantage des enclumes de cette forme est le passage ou l'issue qui, dans tous les moments, doit rester libre pour l'expulsion des écailles, des scories ou impuretés qui tombent du fer rouge pendant qu'on le forge, écailles qui tombent à la partie inférieure *c*, et qui, s'échappant ensuite, permettent d'éviter la cause des souillures et des rugosités occasionnées par les écailles qui s'accumulent sur la table de l'enclume plane et que le marteau fait rentrer en frappant dans les parties superficielles de la pièce.

On peut voir à l'inspection de la fig. 5 qu'une pareille enclume à table en *v* est disposée pour s'adapter à des pièces de diamètre extrêmement variables, savoir, à tous les diamètres qui ne tomberont pas absolument au fond même du *v* ou ne resteront pas sur le sommet des côtés *d*.

M. Nasmyth a trouvé qu'un angle de 80 degrés lui a paru le plus convenable pour l'inclinaison à donner aux côtés du *v*, qu'il faut que les arêtes supérieures en soient abattues en arrondies, et enfin que les parois de ce *v*, ou les faces latérales du canal qu'il forme, aient une courbure dans la direction de l'axe de la pièce, suivant le rapport de 3 millimètres pour 30 centimètres, afin de faciliter l'extension dans le sens de l'axe de la pièce,

M. Nasmyth a décrit ensuite les conditions qu'il lui paraît indispensable de remplir pour opérer une bonne soudure, conditions qui consistent non-seulement en ce que les surfaces qu'on veut souder soient portées à la chaude suante, mais encore à ne pas permettre, lorsqu'on les met en contact intime, qu'il reste interposées entre elles des particules de scories qui adhèrent assez fortement au métal pendant qu'on le soude à la chaleur blanche. Si l'on néglige d'expulser ces matières, on est certain que leur interposition donnera naissance à un défaut ou à une soufflure dans une étendue plus ou moins considérable. Afin de mieux faire comprendre les perfectionnements qu'il a apportés à ce sujet, M. Nasmyth a montré la forme ordinaire et la disposition d'une trousse de barres telles qu'on l'organise dans les forges quand on veut souder ensemble une masse de fer qui sert ensuite dans le laminage des tôles pour chaudières ou dans celui des fers en barres.

La fig. 6 représente une de ces trouses, dont les maquettes sont supposées, produites sous l'action d'un marteau de fer et d'une enclume présentant une tête et une table planes, ou, comme c'est souvent le cas, des surfaces légèrement convexes, offrant des faces creuses ou des portions légèrement concaves, ce qui rend à peu près inévitable l'existence d'espaces vides entre elles lorsqu'on les superpose, espaces vides indiqués sur la figure par les lignes noires irrégulières tracées entre les barres.

En jetant un coup d'œil sur la fig. 6, on voit qu'on a placé sur l'enclume quatre barres *a b c d*, chauffées préalablement jusqu'à la chaude suante, mais que, par

suite des irrégularités et des concavités qui existent sur leurs faces, les points qu'il est le plus certain de voir arriver les premiers au contact sont généralement les carnes ou bords extérieurs des barres, l'effet des coups de marteau sera donc d'abord de souder les parties qui se trouveront naturellement en contact. Or, en continuant à frapper des coups de marteau, la scorie ou la battiture est exprimée à un degré plus ou moins parfait, suivant l'énergie de ces coups et la facilité que présentent les espaces convexes ou concaves qui existent entre les barres. Tant qu'il y a une issue ou un passage pour cette scorie, l'opération marche à souhait ; mais comme il arrive généralement que quelques portions de cette scorie persistent et restent en arrière après que toute chance d'échapper a disparu par la soudure des parties extérieures de la surface des barres, il résulte alors de ce mode de travail l'existence probable d'un défaut plus ou moins considérable, suivant l'étendue de la surface sur laquelle s'étend la scorie emprisonnée. Une fois que cette scorie est renfermée ainsi entre les faces des barres, on ne parvient plus à l'en expulser, quel que soit le nombre ou la force des coups de marteau qu'on applique ; au contraire, plus on frappe, plus on travaille à l'étendre sur une plus grande surface, et dès qu'il y a interposition d'une particule de scorie, on a un défaut d'une étendue proportionnée.

Le perfectionnement de M. Nasmyth consiste simplement à profiler les surfaces qu'on veut souder ensemble de manière à conserver jusqu'au dernier moment une issue libre à l'oxyde de fer en fusion ou à la scorie jusqu'à ce que la surface entière des parties soit incorporée dans toute leur étendue par la propriété soudante que possède le fer aidé par l'action du marteau ou du laminoir.

M. Nasmyth donne alors aux faces de ces barres une forme convexe, comme celle indiquée fig. 7. Par ce moyen, on conserve une issue parfaitement libre aux scories jusqu'au dernier moment ; la soudure commençant à la partie centrale *a* et s'étendant extérieurement vers les bords sous l'action des coups successifs du marteau ou la pression des laminaires. On a donc par cette disposition un moyen aussi sûr que facile pour se procurer une masse de fer très-saine, parfaitement homogène et dense, qui, lorsqu'on la frappe, conserve jusqu'à la fin toutes les qualités d'une masse solide et sans défaut.

Nous aurons très-prochainement l'occasion de faire connaître les procédés de forgeage de MM. Petin et Gaudet, de Rive-de-Gier, qui sont extrêmement remarquables, et permettent d'opérer non-seulement avec beaucoup plus de rapidité qu'on ne l'a fait jusqu'alors, mais encore de produire des pièces de forge excessivement solides et régulières.

#### SYMPIEZOMÈTRES, PAR M. BUNTEN.

Breveté du 23 novembre 1844. (Fig. 8 et 9.)

Les sympiezomètres exécutés jusqu'alors ont paru à l'auteur présenter les imperfections suivantes :

1° La mauvaise disposition générale de l'instrument, qui présente une différence sensible de hauteur dans la place qu'occupent respectivement les réservoirs des deux thermomètres, et d'où peut résulter sur eux une action différente de la part de la température sous des zones variables, et dans certains cas d'une manière sensible sur le thermomètre à air ou à gaz hydrogène, alors surtout qu'il s'agit d'opérations scientifiques.

2° L'absence de rapports directs, constants et uniformes entre les deux thermomètres à l'égard de l'action de la température, ce qui nuit à la justesse de l'instrument.

3° Enfin, la difficulté d'apprécier d'une manière sûre et instantanée les effets du sympiezomètre et de se rendre compte des indications de la température.

M. Buntén, en opticien observateur et éclairé, est parvenu à remédier à ces inconvénients en modifiant et en perfectionnant ces appareils. Le premier perfectionnement qui lui est dû consiste :

1° Dans la réunion de deux réservoirs de thermomètres renfermés l'un dans l'autre : l'un à mercure ou à alcool, l'autre à air ou à gaz hydrogène; de sorte que l'identité d'action de la température sur les deux thermomètres est égale dans toutes les conditions nécessaires pour régulariser cette action.

2° Dans la substitution à la forme du siphon que présente le sympiezomètre ordinaire, d'une forme différente, d'où résulte, outre la diminution de longueur du tube et la possibilité d'augmenter ainsi son diamètre, la plus grande facilité donnée pour la lecture, par la comparaison, rendue plus sensible à l'œil entre son niveau et celui du thermomètre à alcool.

3° Dans l'adoption d'un index sur la plaque mobile, de manière à ce que cet index puisse, au besoin, pour son indication, changer de place, c'est-à-dire se hausser, dans le cas où, après vérification faite avec un thermomètre étalon, on s'apercevrait de l'abaissement de la colonne d'huile par suite de l'absorption d'une partie du gaz par l'huile ou par toute autre cause.

Son second perfectionnement repose sur la disposition en éventail des degrés de la plaque mobile, lesquels sont traversés par des lignes verticales qui forment des subdivisions se rapportant à la correction de la température; ce moyen de lecture est rendu plus facile encore par un indicateur mobile à tige horizontale, dont le croisement avec les verticales tracées sur la plaque indique la température dégagée de toute correction.

Le dernier perfectionnement consiste dans l'addition d'un fil métallique tendu obliquement de haut en bas sur la plaque fixe de l'instrument, et sous lequel glisse l'échelle mobile qui, elle-même, porte l'indicateur mobile horizontal; de sorte que le croisement de l'indicateur mobile et du fil oblique marque la pression barométrique avec la plus grande exactitude de correction. En effet, comme les déplacements apparents dépendent de la course de l'échelle mobile, réglée par les divisions égales du thermomètre à air, la ligne oblique indique toujours, suivant sa longueur, la pression convenable à la température indiquée par le thermomètre.

Les fig. 8 et 9 (pl. 35) représentent deux appareils ainsi perfectionnés;  $a$  est la tige d'un thermomètre ordinaire à mercure ou à alcool, dont le réservoir cylindrique  $a'$  est ouvert à sa base pour y introduire le réservoir du thermomètre à air; en  $a^2$  est la soudure du col du réservoir  $a'$  sur le tube du thermomètre à air. La tige de ce thermomètre se recourbe en  $b$  parallèlement à celle du premier, et son réservoir est, comme nous venons de le dire, placé dans celui  $a'$ , quoiqu'il laisse dans ce dernier assez de place pour contenir la quantité de mercure ou d'alcool nécessaire.

De même le réservoir intérieur est d'une capacité suffisante pour l'air ou le gaz hydrogène qui y est enveloppé de tous côtés par l'alcool, dont il prend et indique exactement la température. En  $b^2$  est l'huile d'amande colorée que contient le tube du thermomètre à air ou à gaz, et dont le niveau change, d'une part, suivant la

différence de volume que prend le gaz et le degré de température que lui communique l'alcool ; et , d'autre part, suivant la pression atmosphérique exercée sur le liquide, dont le réservoir à air ou à gaz sert de réservoir inférieur. On pourrait remplacer l'huile par l'acide sulfurique saturé d'eau et coloré ; de même que le gaz hydrogène pourrait être remplacé par l'air ordinaire.

La plaque mobile *c* porte un indicateur gradué *c'* qui marque le degré correspondant du thermomètre à alcool ; cet indicateur est placé de manière à pouvoir, au besoin, être haussé au-dessus du niveau supérieur de la plaque, dans le cas où après la comparaison faite avec un baromètre étalon, le niveau de la colonne d'huile se serait abaissé par suite de l'absorption d'une partie du gaz hydrogène par l'huile. Un curseur ou index du niveau d'huile que contient le thermomètre à gaz sert à indiquer les variations barométriques.

On remarque sur la fig. 9 une échelle disposée en éventail qui présente, dans son mode de division ainsi établi, une différence proportionnelle à la température corrigée. Le fil de métal *f* doit être d'un diamètre assez fin pour lire sans erreur les divisions qu'il marque ; il est tendu à cet effet obliquement de haut en bas sur la plaque de l'instrument, afin que l'échelle mobile *c'* puisse glisser dessous... Le point de croisement de ce fil avec le bord supérieur de l'index *d* (alors que l'index de la plaque mobile a été placé sur le thermomètre à gaz à un degré correspondant du thermomètre à alcool) marque la pression barométrique libre de toute correction de température.

La manœuvre de cet instrument est la même que celle des sympiezomètres ordinaires ; seulement, les perfectionnements de M. Bunteu lui donnent sous plusieurs rapports des avantages notables sur ceux-ci.

Pour connaître la nature de l'atmosphère comme pression, ou effet barométrique, sur l'instrument représenté, fig. 8, on lit d'abord le degré du thermomètre à alcool et on porte l'index de la plaque mobile sur la même division du thermomètre à gaz. L'indication en degrés de température est celle qui se rapporte au niveau du sommet de la colonne d'huile du thermomètre à gaz, niveau auquel on met le curseur, qui est une indication surabondante, à moins qu'il ne serve de repère pour observer les variations barométriques, ou qu'on ne se serve de la plaque mobile à degrés disposés en éventail.

A l'égard de l'instrument représenté, fig. 9, on a à considérer en plus le croisement de l'index et du fil oblique, puisque le point correspondant à ce croisement, pris au bord supérieur de l'index, est celui qui indique la pression barométrique réelle, c'est-à-dire avec toute la correction possible de température, d'après les épreuves auxquelles l'instrument a été soumis.

## FILTRE SÉPARATEUR,

PAR M. GUERNET, breveté du 15 novembre 1844 (fig. 10 et 11).

Cet appareil s'applique à la filtration de tous les liquides, à la séparation des corps solides et liquides, soit encore à la filtration de ces derniers après leur départ.

Pour filtrer, on fait généralement usage d'un récipient percé de trous à son fond, en plaçant sur lui les substances dans lesquelles les liquides s'épurent en les traversant ; mais, pour que l'opération se fasse bien, il faut que la matière employée pour l'épuration ne subisse aucun déplacement ; sans cela le produit n'est épuré qu'imparfaitement ; aussi, il n'est pas rare de faire subir plusieurs filtra-

tions au même liquide, et alors il y a déperdition de substance et augmentation de frais.

La séparation de deux corps solide et liquide a été essayée et pratiquée de différentes manières, et tous les moyens ont donné le même résultat, c'est-à-dire que les urines, séparées des matières fécales, entraînent avec elles des parcelles de ces dernières et nécessairement, avec le corps, l'odeur qui lui est inhérente; et, de là, deux obstacles: l'un, l'impossibilité presque absolue de les désinfecter de manière à pouvoir les répandre sur la voie publique sans danger pour la salubrité, l'autre, de ne pouvoir les employer sans les avoir soumis à une purification.

Par l'appareil de M. Guernet, on obtient une filtration constante; les agents qui doivent agir pour l'épuration sont disposés de telle sorte, qu'il n'y a pas de déplacement possible, et que le liquide ne peut échapper à leur action. La séparation des solides et des liquides, dans quelque état qu'ils soient, se fait à leur arrivée dans le récipient où les parties solides sont retenues; les liquides s'écoulent par les filtres dans lesquels ils s'épurent, ensuite ils sont recueillis ou dirigés dans un réservoir.

Pour filtrer ou décolorer, on emploie les agents connus; pour épurer les liquides séparés des solides on fait usage du noir animal, d'éponges, de laine, de mousse, et même de paille ou de foin.

L'appareil peut avoir bien des dispositions, dont deux principales sont indiquées fig. 10 et 11: le premier, fig. 10, se compose d'un simple tonneau *c*, qui le rend portatif. Sur deux montants en bois *a*, fixés à l'intérieur, on attache une toile métallique ou une plaque de métal *b*, percée de trous dans toute sa hauteur; cette toile est encore attachée au fond du récipient par un rebord relevé.

Une plaque de métal est adhérente à toute la paroi intérieure. Une deuxième plaque, destinée à faire le filtre *b*, est reliée à la première par une soudure. La partie de cette plaque qui déborde sert à fixer la colonne au récipient. La première de ces feuilles n'est pas indispensable; la seconde peut suffire, mais il faut, pour la fixer, qu'elle ait un bord relevé de chaque côté, outre celui de la base qui est nécessaire dans tous les cas. Ce bord de la base *d*, qui pose sur le fond auquel il est attaché, a pour effet d'empêcher les infiltrations en dessous de la colonne.

Le liquide, après s'être épuré, s'écoule par une ouverture pratiquée dans le fond au-dessous de la colonne, où il est recueilli à sa sortie. On pourrait encore mettre un double fond *f*, s'il s'agissait d'une opération délicate, la partie libre *g*, entre les deux fonds *f* et *h*, serait remplie de matières filtrantes, et on ferait ainsi subir au liquide une deuxième opération. Au-dessous des colonnes filtrantes *b*, on dispose sur le double fond deux grilles en toile métallique placées l'une intérieurement et l'autre extérieurement au double fond *f*, et l'on remplit le vide laissé entre ces grilles par de la laine pressée. Cette précaution a pour objet d'intercepter le passage des parcelles solides, qui pourraient s'échapper du filtre.

La fig. 11 représente un autre filtre établi sur le même principe que le précédent, mais dont la disposition est différente en ce qu'au lieu d'un certain nombre de colonnes filtrantes il n'en existe qu'une qui est circulaire et concentrique à celle du tonneau, *c*. Au reste, un double fond *f*, est disposé dans ce second appareil de la même manière que dans le premier.

L'auteur propose de substituer à la toile métallique ou aux plaques de métal, le bois percé de trous, les tissus de crin, le grillage à mailles, et les tresses ou tissus de bois, tels qu'on les fait pour les paniers fins et ordinaires.

## FOURS DE BOULANGERIE.

CUISSON DU PAIN.

( PLANCHE 36.)

### I.

L'usage des fours pour la cuisson du pain remonte à une haute antiquité, ainsi que le constate un four trouvé dans les ruines d'Égypte, et qui est maintenant exposé dans un des musées de Londres.

Lorsque l'usage du pain commença à se généraliser et que la consommation des farines devint considérable, les meuniers, dans le but de satisfaire complètement ceux dont ils réduisaient le grain en farine, firent construire de grands fours où l'on cuisait le pain de leurs clients. Ces lieux, où s'assemblaient les femmes pour faire et cuire leur pain, s'appelaient les boulangeries babillardes : *pistrinæ garrulæ*.

A une époque plus rapprochée de nous, on construisit, pour subvenir aux besoins du peuple, des fours publics, et il paraît, par une ordonnance du roi Dagobert II, que le gouvernement a veillé de bonne heure, en France, à ce qu'il y eût des moulins et des fours dans tous les domaines du roi, pour assurer la subsistance.

Il n'y avait que les riches qui eussent le moyen d'avoir des moulins et des fours à eux, et ces propriétaires, qui avaient fait les avances de construction, s'en firent un revenu et reçurent le produit de ce que payaient ceux qui venaient moudre à leur moulin ou cuire à leur four.

Telle est l'origine de la banalité, qui s'exerça avec rigueur au profit des seigneurs jusqu'au moment où les rois, reprenant le pouvoir qui leur était échappé pendant les siècles de féodalité, anéantirent peu à peu les servitudes qui découlaient de cette forme de gouvernement. Philippe-Auguste permit aux boulangers d'avoir des fours, non-seulement pour eux mais encore pour le public. Saint Louis défendit l'établissement de fours banaux dans les villes. Enfin, Philippe le Bel donna en 1305, à tout bourgeois de Paris, le droit d'avoir un four dans sa demeure. Les chanoines de Saint-Marcel ont conservé les derniers, à Paris, la servitude de la banalité sur leurs vassaux, qui n'en ont été tout à fait affranchis qu'en 1675, par une sentence des requêtes du palais. En 1703, Louis XIV défendit par ordonnance d'obliger les munitionnaires de moudre aux moulins banaux.

Les fours de boulangerie ayant subi, depuis près d'un siècle, un grand nombre de changements et d'améliorations notables, soit dans leur construction ou leur disposition proprement dite, soit dans les modes de chauffage, nous avons pensé qu'il serait intéressant d'entrer à ce sujet dans quelques détails historiques, depuis les fours décrits par Malouin, jusqu'à ceux dits Aérothermes, et les fours à suspension.

On doit toujours chercher dans la construction d'un four, la disposition qui puisse utiliser la plus grande quantité de chaleur développée par la combustion de la matière employée pour son chauffage. Sous ce rapport, on peut diviser les fours de boulangerie en cinq catégories, savoir :

1° Les fours qui se chauffent directement sur l'âtre; le combustible le plus souvent employé dans ce cas est le bois ;

2° Ceux chauffés par un foyer placé à côté du four, et y communiquant par des canaux qui y amènent la chaleur ;

3° Ceux chauffés par un calorifère ;

4° Ceux qui ne communiquent pas avec leur foyer, et dans lesquels la chaleur traverse une enveloppe, qui forme le four ;

5° Et enfin les fours mixtes, se chauffant sur l'âtre, et par des canaux dans lesquels la flamme et la fumée circulent.

Il y a aussi des fours qui peuvent former une 6° classe, ce sont ceux dits à *suspension*, qui n'ont aucune communication avec le foyer et dans lesquels les pains qui s'y cuisent sont animés par leurs supports d'un mouvement de rotation.

Les fours les plus simples, et les plus généralement en usage, sont ceux dont Malouin donne la description, et dont nous avons représenté une section verticale sur la fig. 1<sup>re</sup>. *a*, est une sole horizontale de forme ronde, au-dessus de laquelle s'élève une voûte sphérique *b* qui repose sur des pieds-droits. *c*, est la cheminée par laquelle s'échappent la fumée et les gaz produits pendant la combustion du bois ; une partie de la chaleur perdue, est ici employée à chauffer de l'eau servant au pétrissage de la pâte.

Dans ces fours il n'y a qu'une ouverture *d* par laquelle entre l'air nécessaire à la combustion, encore cette entrée d'air est-elle contrariée par la sortie de la fumée qui se dégage pendant le chauffage : c'est aussi par là que l'on charge le four une fois chauffé.

*Résultats d'expériences.* — Voici, d'après M. Rollet, les résultats des expériences qui ont été faites sur ce système. Il a été consommé dans ce four 95 kilog. de bois représentant 242,500 unités de chaleur (1) pour opérer la cuisson de 300 kilog. de pain, et le rendement a été de 140 kilog. de pain par 100 kilog. de farine.

Les unités de chaleur nécessaires pour cuire cette quantité de pain étant de 48293 ; puisqu'il en a été employé 242,250, si on déduit 1/10 ou 24,225, afin de tenir compte de la braise recueillie, on trouve que la dépense réduite à 218,025 unités de chaleur est de 85 kil. 5 de bois ; ce qui donne pour effet utile 20 pour 0/0 du combustible employé.

Parmentier, qui a apporté sa part de recherches dans tous les détails qui se rattachent à la boulangerie, publia en 1789 un mémoire dans lequel il parlait d'un four qu'il considérait comme parfait.

(1) On désigne sous le nom d'unité de chaleur, la quantité de chaleur nécessaire pour élever 1 kil. d'eau à la température de 1 degré centigrade. 2,530 unités de chaleur par kilogramme de bois est le chiffre porté à la table (page 58) du 1<sup>er</sup> volume du *Traité de la chaleur*, par M. Péclet.

La différence qui existe entre ce four, représenté fig. 2, et celui de Malouin, est que : la sole *a*, au lieu d'être horizontale est inclinée à 4°, le plus élevé au fond. Sa forme est presque celle de l'œuf, et vers le milieu de la voûte du four s'élève un conduit *b*, qui amène la fumée dans la hotte d'une cheminée placée sur le devant ; c'est un perfectionnement assez important, car ce conduit, donnant issue à la fumée, favorise l'entrée de l'air pour la combustion, qui alors devient plus vive et chauffe le four plus également. Ce système, qui a été exécuté dans plusieurs manutentions publiques, et notamment à Brest, où l'on a omis d'utiliser une partie de la chaleur perdue pour chauffer une certaine quantité d'eau, nécessite encore une assez forte dépense de combustible, et la disposition des ouras ne permet pas d'obtenir la répartition la plus avantageuse du calorique. D'après les expériences on a constaté un effet utile de 29 pour 0/0 du bois brûlé.

Au port de Lorient les fours sont ovales, leur âtre est horizontal, et ils n'ont pas d'ouras. La combustion s'y opère imparfaitement et avec lenteur. Ils ne rendent que 18 p. 0/0 du bois brûlé.

Les fours de Rochefort ressemblent à ceux indiqués par Malouin, ils ont cependant au-dessus de la porte un ouras qui établit un courant d'air en permettant à la fumée de s'échapper du four, pendant que cet air arrive par la bouche jusqu'au bois en ignition. La combustion se fait mieux ; il faut cependant 75 minutes pour élever le four à la température de 280 à 300° centigrades, et de plus entre 2 fournées le chauffage dure 25 à 30 minutes. Leur rendement est de 22 à 23 0/0 du bois brûlé.

Il y avait aussi à Rochefort des fours dont la voûte reposait directement sur la sole sans l'intermédiaire de pieds-droits : cette modification a été reconnue vicieuse, et les quatre fours qui étaient construits ainsi n'ont jamais pu servir.

En remplaçant ces fours par d'autres dont on fait usage à cette époque l'on pourrait diminuer de moitié la dépense du combustible, ce qui serait d'une grande économie, car par année moyenne on y cuit 20,000 quintaux métriques de biscuit et 60,000 quintaux de pain.

Le chauffage de ces fours doit se faire d'une manière intelligente pour employer le moins de combustible possible et le consommer entièrement. Aussi on a reconnu qu'il fallait diviser la chauffe en cinq lots, deux au fond d'abord, et attendre qu'ils soient consommés, afin de bien employer le calorique qu'ils développent, avant de se rendre dans les ouras ; puis deux autres lots au milieu du four. Ceux-ci étant directement au-dessous des ouras, rendent peu de l'effet qu'ils doivent produire ; il n'y a que le dernier que l'on place à l'entrée du four dont la flamme lèche bien la paroi avant de se rendre par les ouras dans la cheminée.

C'est pour obvier à tous ces inconvénients et au haut prix du bois que l'on a dû rechercher d'autres moyens de chauffage à meilleur marché en ayant recours à la houille, surtout dans les pays où elle se rencontre en abondance.

L'on doit à M. le comte de Rumfort un four destiné à la cuisson du pain d'une ingénieuse disposition.

Cet appareil (fig. 3) est composé de six fours ayant tous la forme d'un triangle équilatéral, et qui placés les uns à côté des autres présentent en plan une seule masse de maçonnerie hexagonale.

La sole *a* de chacun de ces fours est en fonte ainsi que la voûte *b*; elle reçoit ainsi en dessus et en dessous la chaleur d'un foyer *c* disposé vers la partie centrale. La flamme partant de ce foyer, lèche d'abord la sole *a*, des six fours, par dessous, puis pénètre dans deux conduits réservés de chaque côté des portes *d*, et en sortant de ces conduits elle chauffe les six voûtes *b*, pour de là s'échapper avec le gaz brûlé dans la cheminée d'appel *e*.

On peut, par cette disposition, ne chauffer que un, deux ou un plus grand nombre de fours si l'on veut, en venant par des tiroirs ou registres boucher les conduits de ces fours.

A la partie supérieure de cet appareil est une enveloppe *f*, laissant un intervalle *g* qui empêche le refroidissement par le contact de l'air.

Les six fours sont voisins et séparés les uns des autres par un mur en tuiles de champ, de 0,27 centimètres carrés sur 13 millimètres d'épaisseur.

Le 25 janvier 1805, M. Baudour de Tournay, prit un brevet pour la construction d'un four économique que l'on peut chauffer avec la houille, les escarbilles et le bois, et sans que ces combustibles entrent dans le four.

La voûte repose sur la sole par des pieds-droits; au-dessous de la bouche est la cheminée d'appel où se rendent les gaz et la fumée provenant du foyer qui est placé directement à l'opposé et qui communique avec le four par trois ouvertures. Des registres placés dans la cheminée règlent le tirage, la combustion et la température à laquelle on l'élève. On rencontre de ces fours dans quelques villes de la Belgique; leur disposition est aussi bonne que celle qui fut usité plus tard en Angleterre.

Quelques années après, les Anglais firent des essais pour chauffer les fours de boulangerie à la houille.

Chaffers disposa ce combustible sur des grilles mobiles en fonte posées sur la sole et montées sur galets avec cendriers en dessous.

Le nombre de grilles dépendait de la grandeur du four, la combustion était imparfaite, mais un perfectionnement d'une grande simplicité améliora ce système; il consiste dans l'addition d'un conduit d'air passant à travers la porte, et le prenant au dehors en établissant un courant avec l'ouras. Malgré l'incommodité de ce système, il fut encore employé assez longtemps en Angleterre, où l'on reconnut quelque économie et en ce qu'il simplifiait le chauffage.

Après ses premiers essais, Brander imagina de placer un foyer construit dans la maçonnerie du four avec lequel il y communiquait, la flamme était alors obligée de lécher toutes les parois du four avant de passer dans la

cheminée située à l'opposé du foyer ; sous le cendrier étaient placés des tiroirs qui réglaient la combustion et par suite la température du four. Celui-ci n'ayant pas de porte, pour le charger de combustible, on était dans l'obligation d'ouvrir chaque fois la bouche du four, ce qui en salissait la sole et l'empêchait d'être maintenu à une température toujours égale.

Les fours établis à Deptford, à Plymouth et à Portsmouth étaient construits sur le même principe que celui de Brander, seulement l'âtre était elliptique, et la porte du foyer était placée à côté de celle du four, ce qui les mettait toutes deux à la portée de la personne chargée de le conduire. Cette disposition était plus commode que la précédente pour le chauffage pendant lequel le four était constamment maintenu fermé. Une cheminée disposée au milieu de l'appareil laisse échapper les vapeurs qui se dégagent dans le commencement de la cuisson. L'âtre avait 4<sup>m</sup> 27 cent. sur le grand axe et 3<sup>m</sup> 81 cent. sur le petit, les pieds-droits 0<sup>m</sup> 45 cent. de haut et la flèche de la voûte 0<sup>m</sup> 55 cent. On pouvait y faire tenir 600 galettes hexagonales, ce qui pouvait porter sa charge à 50 kil.

Le prix du combustible employé pour cuire une telle fournée était de 0 fr. 41 cent. soit (3 fr. 01 cent. le quintal métrique).

Pour 50 kil. de biscuit, ce four consomme 13 kil. 50 de houille ou 101,250 unités de chaleur, le rendement étant de 90 kil. de biscuit pour 100 kil. de farine. Au lieu de 17,904 unités de chaleur capables de cuire cette quantité de biscuit, il en a été dépensé 101,250, l'effet utile est donc de 18 0/0 du charbon brûlé.

Le biscuit fabriqué en Angleterre étant moins épais que le nôtre, il ne reste au four que 17 à 18 minutes, et l'on ne met que 18 minutes d'intervalle entre chaque fournée.

Le principe sur lequel les fours de l'hôpital de Greenwich sont établis est le même que pour les précédents, avec cette seule différence que l'âtre est rectangulaire, et qu'au-dessus du foyer un petit conduit permet de chauffer une chaudière d'eau placée dans le massif de la maçonnerie.

Chaque four peut contenir 560 pains de 2 livres angl. ou 504 kil., la première chauffe consomme 50 kil. 78 de charbon et 28 kil. pour les suivantes, la cuisson de la première fournée s'opère en 1 heure 15 minutes et les autres en trois quarts d'heure, l'effet utile de ces fours est de 33 0/0 du combustible dépensé.

C'est sur une disposition semblable que sont établis les fours des boulangers de Londres et ceux en usage à Manchester et à Birmingham.

L'amiral Coffin prit une patente, en 1810, pour un four que l'auteur appelait perpétuel parce que l'on pouvait, sans interruption, y cuire une quantité quelconque de pains ou de biscuits. Ce four est indiqué en coupe verticale sur la fig. 4. La sole *a* n'a pas moins de 6 mètres de longueur sur 1,33 de large intérieurement, étant chauffée en dessus et en dessous par deux foyers différents, et la voûte *b* du four est composée de plaques de

fonte. Aux deux extrémités de ce four sont deux tambours *c*, sur lesquels se tend une toile sans fin métallique *d*, faisant un mètre en trois minutes. Sur cette toile on peut placer 5½ galettes par mètre; il sort alors, en trois minutes, à l'autre extrémité, 4 kil. 86 de biscuit, ou en 24 heures, 2,332 kilogr.

Ce système aurait sans doute donné d'excellents résultats si, à cette époque, les machines à pétrir et à découper la pâte avaient été inventées. La cuisson s'y opérerait bien, parce que le pain passait lentement par toutes les températures jusqu'à celle de sa cuisson.

M. Dobson a importé d'Angleterre et fait breveter, à la date du 9 août 1814, un four économique à réverbère, se chauffant à la houille ou à la tourbe, à l'usage des boulangers et pâtisseries.

Le calorique qui se dégage sur la grille se répand dans le four, la fumée qui provient du même foyer s'échappe par une cheminée placée sur le devant. Les perfectionnements que l'auteur y a apportés sont :

1° Des conduits placés de chaque côté de la grille, y aboutissant, et servant à compléter la combustion;

2° L'emploi d'un seul foyer pour le chauffage de deux fours, placés à côté l'un de l'autre;

3° Le chauffage d'un four par un foyer placé en dessus;

4° La disposition des poteries de terre ou l'application du métal sur la circonférence du four pour en égaliser la température;

5° La chaleur perdue du foyer appliquée à chauffer un réservoir d'eau muni d'un flotteur qui règle le robinet d'admission;

6° Le chauffage d'une étuve avec la chaleur perdue du foyer;

7° Enfin, les deux fours placés l'un au-dessus de l'autre, dont celui supérieur est chauffé avec la chaleur perdue du premier. — L'expérience n'a pas été en faveur de ce dernier perfectionnement.

M. Sujol-Dupuy a proposé un four de forme rectangulaire, breveté du 10 février 1815, et avec lequel des essais ont été faits dans les environs de Nîmes.

Ce four est chauffé par deux foyers placés de chaque côté de la bouche. La sole est en briques et la voûte en tôle, la flamme qui le chauffe circule entré le four et une enveloppe formant le massif en maçonnerie, sept conduits amènent cette flamme du foyer, dans l'enveloppe d'où elle s'échappe par trois cheminées, munies de registres, pour régler la combustion.

MM. Martin et Dumas ont proposé, dans un brevet du 8 février 1823, des moyens de chauffer les fours de boulangerie par la houille.

Leur moyen consistait, sans changer la forme des fours déjà établis, à ajouter dans l'intérieur un petit foyer demi-circulaire sur lequel on jetait la houille, dont on activait la combustion par l'action d'un soufflet. Ils ont ensuite changé ce foyer en une grille mobile qu'ils mettaient à la bouche du four, et remplaçaient leur soufflet par le tirage même de la cheminée,

qui obligeait l'air extérieur de passer par la grille pour entrer dans le four.

En conservant le même four, M. Laune, dans un brevet du 27 octobre 1825, y ajouta un ouras qui amenait la fumée dans la cheminée, ce qui était préférable au four de MM. Martin et Dumas, où elle sortait par la porte, en obstruant le passage de l'air nécessaire à la combustion. M. Laune avait aussi disposé une grille fixée sur la tôle, sous laquelle était un cendrier par où l'air arrivait réglé par des registres.

M. Baron s'est fait breveter, le 14 juillet 1826, pour des procédés de construction de four destiné à cuire le pain et autres substances. La disposition est la même que celle des fours en usage en Angleterre; seulement le foyer est dirigé obliquement sur le centre du four et la forme de la sole est pentagonale.

« Ce four, dit l'auteur, peut également servir à la cuisson du plâtre, de la chaux et de la faïence, etc. »

M. Giraud, breveté du 11 septembre 1829, a imaginé de chauffer les fours de boulangerie au moyen d'un calorifère placé à leur centre; la sole *a* du four (fig. 5) est établie en fonte avec une inclinaison de 3° à partir du centre, et est supportée sur un massif en maçonnerie *b*; un poêle *c*, de 0,35 de diamètre, suffit pour un four de 2 mètres de diamètre. Dans certains cas, l'auteur place deux fours l'un au-dessus de l'autre et séparés par la sole *d* en fonte; le calorifère les traverse tous deux. Ces appareils ont surtout été employés dans le département de l'Isère.

Le 31 décembre de la même année, M. Selligie prit un brevet pour un four à plancher mobile à l'usage de la marine. Le principe de ce four reposait sur un enfournement prompt, afin de perdre le moins de chaleur possible lors de cette opération.

A cet effet, on disposait les pains sur quatre châssis, qui, placés les uns à côté des autres, formaient un rectangle de même grandeur que la sole; de cette manière, la mise au four ne durait que quelques minutes. La fig. 6, qui représente ce four, fait voir la particularité que présente la sole *a*, elle est construite en un dallage de fonte et son plan est incliné à 4°; deux foyers *b*, placés en avant et sous cette sole, font que la flamme qui s'en dégage lèche bien toute la surface de la voûte et sort à l'extrémité du four par des canaux *c*, qui ramènent la fumée et les gaz au-devant de celui-ci, dans la hotte de la cheminée *d*. Dans l'intérieur de ce four était disposé un pyromètre pour en indiquer la température, et par suite conduire le feu selon les besoins.

D'après les bons résultats qu'on en espérait, le ministre arrêta que l'on construirait à Rochefort un four de ce genre, sur les données de M. Selligie; mais, soit que la construction n'en eût pas été soignée, soit que ce four fût mal conduit, divers accidents qui y arrivèrent firent que les expériences furent sans succès. Ainsi la dilatation des pièces de métal formant le cadre des portes n'avait pas été observée, et, ne pouvant s'allonger,

elles se cintrèrent et rendirent l'enfournement impossible; de plus, les portes étant en bois, furent brûlées par la chaleur du foyer. Chaque châssis, qui portait 40 pains, était difficile à manier.

M. Hicks prit un brevet, le 16 décembre 1830, pour un appareil propre à faire la double opération de cuisson de la pâte de matières fermentées, pour la panification, et en même temps d'extraire la liqueur spiritueuse qui se dégage de cette pâte pendant la cuisson. Comme nous le verrons plus loin, cet appareil additionnel au four à pain était presque inutile.

Ce four, représenté fig. 7, est construit en métal, afin que les vapeurs ne soient pas absorbées. Il est enveloppé d'une chemise *a*, en maçonnerie; le foyer *b*, disposé en dessous, est chauffé à la houille; la flamme lèche toutes les parois de l'appareil et la fumée s'échappe par la cheminée *c*.

Le dégagement de vapeurs alcooliques s'effectue par le tube *d*, qui les conduit dans un serpentin *e*, où elles se condensent. Afin de rendre la cuisson bien égale, M. Hicks a employé le foyer tournant de MM. Steel et Brunton, en disposant une plate-forme montée sur l'axe vertical qui, animé d'un mouvement de rotation, chauffait successivement toute la superficie de la tôle du four.

Mais ces dispositions, quelque avantageuses qu'elles paraissent, n'ont pas été employées parce que, dans la cuisson du pain, il ne se dégage pas, comme on l'avait pensé, de vapeurs alcooliques.

Pour s'en convaincre, M. Dumas fit cuire dans un alambic plusieurs kilogrammes de pâte, et n'a recueilli que quelques gouttes d'une eau insipide.

MM. Poissant et Besnier-Duchaussois ont imaginé un four qu'ils ont fait breveter à la date du 26 janvier 1832, et dont l'usage ne paraît pas être répandu; ce four était construit entièrement en tôle, à double enveloppe, dans laquelle circulait l'air chauffé par deux foyers placés en dessous.

M. Aribert s'est fait breveter, le 3 décembre de la même année, pour un four, fig. 8, qu'il a établi à Gap, à Grenoble, à Avignon, etc., et qui peut être considéré comme aérotherme, quoique l'auteur ne le nomme pas sous ce nom. Ce four est chauffé par un calorifère dont l'air chaud circule autour d'une enveloppe et sous la sole *a*, tandis qu'une double voûte sphérique *b* est chauffée par l'air brûlé envoyé du calorifère *c*; le cendrier *d* est aussi disposé pour recevoir une partie de l'air chaud et alimenter le foyer. Le combustible employé est la houille ou l'antracite.

Les expériences faites sur un tel four ont donné les résultats suivants: On a opéré la cuisson de 6.000 kil. de pain avec 300 kil. de houille, soit 2.250.000 unités de chaleur; comme il n'en faut que 965.891 pour cuire une telle quantité de pain, le rendement est donc de 43 p. 100 du combustible brûlé, dont la dépense a été de 10 fr. 50 c.

(La suite au prochain numéro.)

BATTAGE DES CUIRS FORTS PAR LA PRESSION,

Système de M. BERENDORF, ingénieur-mécanicien, breveté pour 15 ans, du 14 décembre 1842.

Nous avons eu l'occasion de publier avec détails, en 1844, la machine à comprimer les cuirs forts, imaginée par M. Berendorf, et brevetée en sa faveur depuis le 14 décembre 1842. On se rappelle que cette machine, qui a pour but de remplacer dans la fabrication, le battage au marteau, repose sur une disposition toute particulière, savoir : une pression élastique et graduelle, obtenue par l'effet d'une énorme pièce de charpente, fixée seulement par ses extrémités et sur le milieu de laquelle repose l'enclume ou la dame qui porte le cuir, et par un arbre coudé faisant l'office de manivelle, et agissant au bout d'un fort levier qui se relie au piston ou au refouloir proprement dit ; il en résulte que c'est justement au moment où celui-ci vient toucher le cuir que la pression est la plus considérable, et que, quelle que soit d'ailleurs cette pression, elle ne peut brûler ni détériorer le cuir, parce que la pièce de bois qui est élastique cède toujours de la quantité voulue. Cet appareil remplit en outre une condition fort importante, de permettre de varier la hauteur de la dame ou de l'enclume, suivant les différentes épaisseurs qui se rencontrent dans plusieurs points d'une même peau ; de telle sorte que les parties les plus minces sont aussi comprimées que les parties les plus épaisses et réciproquement.

Une telle machine rend de grands services à l'industrie des cuirs pour semelles ; aussi, comme toutes les bonnes inventions, elle a excité la contrefaçon. On a cru qu'on pourrait impunément, malgré le brevet de M. Berendorf, exécuter des appareils analogues, avec la prétention que l'idée de battre les cuirs était dans le domaine public, et que les moyens particuliers de l'inventeur n'étaient pas susceptibles d'être brevetés. Voici comment le tribunal correctionnel de la Seine (sixième chambre) a fait raison d'une telle prétention. Ce jugement est tellement bien motivé, qu'il nous a paru intéressant de le donner *in extenso* dans le *Génie industriel*.

Audience du 18 juillet 1851.

Le tribunal,

En ce qui touche l'exception opposée par Raymond et tirée du défaut de nouveauté ;

Attendu qu'il est constant qu'avant Berendorf on avait déjà substitué le battage mécanique au battage à la main ; que des brevets avaient été pris par les sieurs Sterlingue, Debergue, Flottard et Delbut, et Pernet.

Relativement à Sterlingue,

Attendu que son brevet a été pris pour une machine à battre les cuirs pour remplacer le battage à la main, que cette machine opère en effet un véritable battage, qu'elle agit par percussion, tandis que la machine de Berendorf agit par compression ; que ce fait a été constaté par jugement de la huitième chambre, du 18 juillet 1843, rendu entre Sterlingue et Berendorf.

Relativement à Debergue,

Attendu que cette machine opérait par cylindrage au moyen d'un galet mû par une tige en forme de pendule ; que la pression était inégale dans le sens de

la largeur du galet, à raison de ce qu'il était plus fort au milieu que vers les extrémités, inégale dans le sens du parcours du galet, à raison de ce que la pression était plus forte au milieu de la course, au moment où la tige prenait la position verticale.

Relativement à Flottard et Delbut,

Attendu que le brevet a été pris pour une machine à battre les cuirs ; qu'en réalité il y a choc ou percussion et non compression, le marteau tombant par son propre poids, et n'étant soulevé par le mécanisme que pour retomber de nouveau, tandis que dans la machine de Berendorf, le frotton compresseur est successivement abattu et soulevé par le mécanisme sans être jamais abandonné à lui-même.

Relativement à Pernet,

Attendu que sa machine se compose de deux cylindres en forme de lami noir, agissant par pression, il est vrai, mais d'une manière uniforme sur tous les points du cuir ; que si l'on peut augmenter ou diminuer la force de la pression en rapprochant plus ou moins les cylindres, une fois ce degré de pression

déterminé, il reste le même pour tous les points du cuir soumis à l'action de la machine; qu'en outre dans cette machine un battage à la main devient nécessaire pour les extrémités des peaux qui se sont repliées sur elles-mêmes et n'ont été ainsi qu'imparfaitement soumises à l'action des cylindres.

Attendu que le 44 décembre 1842, Berendorf a pris un brevet pour une machine à comprimer les cuirs forts propre à remplacer le marteau;

Que si les termes dans leur généralité semblent revendiquer l'idée de la substitution de la compression au martelage, il résulte de la description de ce brevet et des énonciations et descriptions contenues dans le brevet du 26 janvier 1843, que sa prétention au privilège ne porte que sur une compression d'un genre particulier dont le principe consiste dans la pression considérable exercée partiellement sur toutes les molécules de la peau soumise à l'opération;

Attendu qu'il résulte du rapport de l'expert et de l'examen des brevets que la machine de Berendorf produit des effets qui n'avaient pas été obtenus avant lui.

Qu'en effet la pression s'exerce sur chaque point pendant un temps déterminé, ce qui permet à l'ouvrier de soumettre successivement à l'action du foulon toutes les parties de la peau, même celles qui sont repliées sur elles-mêmes.

Que cette pression s'exerce d'une manière graduelle, croissante et décroissante, de manière à pouvoir porter la compression aussi loin que possible sans altérer les cuirs.

Que l'élasticité de la traverse sur laquelle repose l'enclume rend la pression régulière et sensiblement égale, malgré la différence d'épaisseur qui peut exister entre les diverses parties du cuir;

Qu'enfin la mobilité de l'enclume, qui s'élève et s'abaisse à volonté sous une légère impulsion, fournit le moyen de donner le même degré de compacité aux parties minces et aux parties épaisses.

Attendu que ces divers effets constituent des perfectionnements apportés à la préparation des cuirs;

Attendu qu'aux termes de l'art. 2 de la loi du 7 janvier 1794, tout moyen d'ajouter à une fabrication un nouveau genre de perfection constitue une invention;

Qu'il résulte de ce qui précède que la machine à l'aide de laquelle Berendorf a le premier produit ces résultats nouveaux constitue à son profit une invention.

Au fond,

Attendu qu'il est établi par le rapport de l'expert que la machine de Raymond présente les mêmes caractères et produit les mêmes résultats que celle de Berendorf;

Que la disposition mécanique à l'aide de laquelle le foulon comprimeur arrive sur le cuir est la même, et

qu'elle produit la pression graduelle croissante et décroissante qui forme le caractère essentiel de la machine de Berendorf;

Que le ressort élastique destiné à relever le foulon existe dans l'une et l'autre machine; que la substitution d'un ressort à lame d'acier au ressort à boudin n'empêche pas que la fonction ne soit identiquement la même;

Que la traverse en bois est la même dans l'un et l'autre appareil;

Qu'enfin l'enclume s'exhausse et s'abaisse à volonté dans l'une comme dans l'autre; que le moyen seul diffère, Raymond ayant mis sous l'enclume un coin mobile, qui produit le même effet que la vis de Berendorf;

Attendu que si chacun de ces moyens pris isolément fait partie du domaine public, leur réunion, avec l'agencement particulier imaginé par Berendorf, et leur application à la compression des cuirs, constitue de sa part, ainsi qu'on l'a dit plus haut, une invention qu'il a seul droit d'exploiter;

Attendu qu'il résulte de tout ce qui précède que Raymond s'est rendu coupable du délit de contrefaçon;

Statuant à l'égard de Dauphin,

Attendu qu'il n'est pas justifié que Dauphin soit l'associé de Raymond;

Que, dans tous les cas, rien n'établit qu'il ait pris une part quelconque à la contrefaçon;

Statuant sur les conclusions de la partie civile;

Attendu que Raymond en faisant des machines en contrefaçon de celles pour lesquelles Berendorf s'est fait breveter, a occasionné à ce dernier un préjudice dont il lui doit la réparation;

Que ce préjudice peut être évalué à 1,000 fr.;

Attendu que la confiscation est une conséquence attachée par la loi à la constatation du délit;

Attendu que l'insertion et l'affiche sont des mesures propres à atténuer le préjudice causé;

Par ces motifs,

Statuant sur les conclusions du ministère public,

Renvoie Dauphin des fins de la plainte;

Faisant application à Raymond de l'art. 40 de la loi du 5 juillet 1844,

Condanne Raymond à 400 fr. d'amende;

Statuant sur les conclusions de la partie civile,

Condanne Raymond à payer à Berendorf la somme de 1,000 fr. à titre de dommages-intérêts, ordonne que les machines saisies demeurent confisquées et remises à Berendorf.

Ordonne l'impression et l'affiche des motifs et du dispositif du présent jugement au nombre de cent exemplaires, et l'insertion dans trois journaux au choix du plaignant et aux frais de Raymond;

Condanne Raymond aux dépens;

Le tout par corps;

Fixe à un an la durée de la contrainte.

## COUR D'APPEL DE PARIS (2<sup>me</sup> Chambre).

*Audience du 6 mars 1851.*

### VINS DE CHAMPAGNE. — USURPATION DE NOM ET DE MARQUE. — ASSOCIÉ — CONCURRENCE DÉLOYALE. — SUPPRESSION.

Le fait, par un commerçant, de mettre sur son enseigne et sur sa marque le nom d'une personne avec laquelle il ne s'est associé que parce qu'elle porte le

même nom qu'un commerçant rival, et dans le but évident de faire une concurrence déloyale à ce dernier, doit être considéré comme une usurpation de nom.

En conséquence, les tribunaux peuvent ordonner la suppression de ce nom de l'enseigne et de la marque, à peine de dommages-intérêts.

La maison veuve Cliquot de Reims est l'une des plus renommées pour la fabrication des vins de Champagne. Sa réputation à cet égard s'étend non-seulement en France, mais dans toute l'Europe, et surtout en Russie, où le nom de Cliquot est environné d'un prestige tout particulier. Cette bonne fortune lui vient, dit-on, de la protection spéciale que lui accorda l'empereur Alexandre après l'invasion de 1815. On raconte qu'aux jours néfastes où les étrangers couvraient le sol de la France, l'empereur Alexandre, séjournant à Reims avec son état-major, logea chez Mme veuve Cliquot, qui déjà était marchande de vins. L'empereur but du vin de son hôtesse, en fut enchanté, et lui promit toute protection si elle voulait en envoyer vendre en Russie. Mme veuve Cliquot ne manqua pas de profiter de l'offre de ce haut protecteur, et depuis elle n'a cessé de faire en Russie un commerce considérable de vins de Champagne. Telle serait l'origine de la merveilleuse réputation dont jouit la maison veuve Cliquot-Ponsardin dans tout le nord de l'Europe. Toujours est-il qu'elle a excité des milliers d'envieux, et que souvent les tribunaux ont eu à réprimer l'usurpation de sa marque ou de son nom.

Le procès qui nous occupe est encore un de ceux qui ont surgi à cette occasion. Voici dans quelles circonstances il est né.

Il paraît qu'un M. Fisse, négociant à Reims, et marchand de vin de Champagne, avait depuis longtemps en magasin une certaine quantité de bouteilles dont il ne trouvait pas facilement la vente. L'idée lui vint de les placer sous la protection du nom de Cliquot, en s'associant à une personne qui portât ce nom. Il chercha donc cette personne et finit par la trouver à Paris: c'était un agent d'assurances, ancien courtier d'huiles et de bois de teinture, qui ne demanda pas mieux que de souscrire aux conditions qu'on lui proposait, mais qui ne pouvait être un associé sérieux. En conséquence, à la date du 11 juillet 1850, il forma avec le nommé Cliquot et un nommé Frantz, une société en commandite ayant pour objet la vente des vins de Champagne. Cette société, dans laquelle M. Fisse n'apparaissait que comme commanditaire, quoiqu'il fût bailleur de fonds pour le tout, prit le titre de Cliquot et Ce. Il était dit dans l'acte que Cliquot resterait à Paris, ne se mêlerait en aucune façon de l'administration, et qu'il aurait un traitement déterminé.

Aussitôt que la publicité fut donnée à cette société, la maison veuve Cliquot-Ponsardin s'émut, elle prétendit que cette société n'était qu'une manœuvre pour usurper son nom et sa marque, et lui faire ainsi une concurrence déloyale. Elle assigna la société Cliquot et M. Fisse devant le tribunal de commerce de Reims, pour voir dire que ladite société serait tenue de supprimer le nom de Cliquot de la raison sociale et de ses marques, à peine de 40,000 francs de dommages-intérêts, et pour voir dire que le jugement serait déclaré commun avec M. Fisse.

Sur cette demande, il intervint, à la date du 24 septembre dernier, le jugement suivant :

« Le tribunal,

« Considérant que la maison veuve Cliquot-Ponsardin se plaint de la concurrence déloyale que lui fait la société Cliquot et Ce,

« 1<sup>o</sup> En adoptant une raison sociale qui pourrait être confondue avec la sienne;

« 2<sup>o</sup> En mettant sur ses bouchons une marque qui, par sa disposition, est pour ainsi dire la reproduction de celle dont elle s'est assurée la propriété;

« Qu'elle allègue que cette société n'est point sincère ni sérieuse; que les associés commanditaires n'apportent point de mise de fonds; que l'un d'eux, celui qui précisément donne son nom à la société, s'est interdit tout acte de gestion;

« Que la maison veuve Cliquot-Ponsardin demande qu'il soit fait défense à cette société d'user de la raison sociale Cliquot et Ce et de la marque telle qu'elle l'a disposée, enfin d'expédier aucun vin sous cette marque: Cliquot et Ce; que de ces faits il est résulté pour elle un préjudice dont elle demande la réparation;

« En ce qui touche la défense d'user de la raison sociale Cliquot et Ce et de la marque ainsi qu'elle est disposée,

« Considérant que la société Cliquot et Ce, pour se constituer, a rempli les formalités prescrites par la loi,

« Que la raison sociale ne comprend point de noms autres que ceux des associés commanditaires;

« Considérant que la loi prévoit le cas où ces associés n'ont point apporté de mise de fonds dans la société, et celui où l'un des associés gère pour les autres;

« Considérant que, par l'acte de société, aucun des associés n'est affranchi de contribuer aux pertes que la société pourrait présenter;

« Considérant toutefois que, des faits exposés à l'audience, il ressort que le but de la société Cliquot et Ce, en se formant, a été de pouvoir expédier ses vins sous un nom connu honorablement dans le commerce, tant en France qu'à l'étranger, et d'induire en erreur les consommateurs sur leur origine;

« Que ce but, très-répréhensible au point de vue de la probité commerciale, se manifeste au plus haut degré d'évidence dans le soin qu'elle a eu d'adopter une marque qui présente, avec celle de la maison veuve Cliquot-Ponsardin, des rapports de similitude frappants;

« Considérant que la marque apposée sur les bouchons des vins mousseux sert à en constater l'origine;

« Que la maison veuve Cliquot-Ponsardin s'est assurée la propriété exclusive de sa marque en faisant, conformément à la loi, tant au greffe du tribunal de commerce qu'au secrétariat du conseil des prud'hommes, le dépôt de cette marque, qui est, pour l'acheteur, le signe et la garantie de la bonne qualité de ces vins;

« Considérant que, dans l'espèce, la marque Cliquot et Ce, par sa disposition en forme circulaire, par la forme et la dimension des caractères, se rapproche tellement de celle de la dame veuve Cliquot-Ponsardin, qu'il serait facile de prendre l'une pour l'autre, ce qui établit jusqu'à l'évidence l'intention des défendeurs de faire confondre leurs produits avec ceux de la maison veuve Cliquot-Ponsardin;

« Considérant que cette manière d'agir sort des limites de la concurrence licite entre négociants de la même partie;

« Par ces motifs,

« Donne défaut contre Fisse;

« Rejette la prétention de la dame veuve Cliquot-Ponsardin, relative à la défense d'user de la raison sociale Cliquot et Ce;

« Fait défense à Cliquot et Co de se servir de la marque : Cliquot et Co, Reims, telle qu'elle a été déposée le 27 juillet dernier ;

« Dit que les bouchons portant cette marque, ainsi que les fers et empreintes seront détruits ;

« Autorise la maison veuve Cliquot-Ponsardin à faire procéder aux frais des défendeurs, sous l'assistance du juge de paix du canton, à la recherche et saisie des bouchons et des fers en question ;

« Et pour tous dommages-intérêts, dit que le présent jugement sera affiché au nombre de cinquante exemplaires dans les villes de Reims, Châlons et Épernay ; qu'il sera inséré dans les journaux de chacune de ces localités, dans trois journaux de la capitale et dans dix journaux de l'étranger, au choix des demandeurs et aux frais de Cliquot et Co ;

« Declare le présent jugement commun avec Fisse ;

« Condamne les défendeurs aux dépens. »

La société Cliquot et Co et M. Fisse ont interjeté appel de ce jugement.

De son côté, M<sup>me</sup> veuve Cliquot-Ponsardin a formé

appel incident du chef relatif à la demande en suppression de la raison sociale Cliquot et Co, en ce que le tribunal l'avait rejetée.

M<sup>e</sup> Sénard a plaidé pour les appelants principaux, M<sup>e</sup> Chaix d'Est-Angé pour M<sup>me</sup> veuve Cliquot.

La Cour, adoptant les motifs des premiers juges, a confirmé sur l'appel principal ; mais sur l'appel incident : considérant que des documents de la cause et des explications des parties, il résulte que Cliquot n'était pas un associé sérieux et que, par conséquent, son nom n'avait été pris que pour faire une concurrence déloyale à la maison Cliquot-Ponsardin, a mis le jugement en cette partie au néant, a ordonné en conséquence la suppression du nom de Cliquot de la raison sociale, la publication de l'arrêt dans les formes indiquées par le jugement tant en France qu'à l'étranger, et a condamné Cliquot et Co et Fisse en tous les dépens.

OBSERVATIONS. De nombreux arrêts ont déjà été rendus en ce sens. Arrêts de Lyon du 28 mai 1822 ; Poitiers, 42 juillet 1833 ; Riom, 18 juin 1834 ; Toulouse, 26 mars 1836 ; Bordeaux, 25 juin 1841.

## ARRÊT DU TRIBUNAL DE COMMERCE DE LA SEINE.

*Audience du 30 avril 1851.*

### CAPSULES DE ZINC. — FERMETURE HERMÉTIQUE DES BOUTEILLES DE CIRAGE. BREVET DUPRÉ. — DOMAINE PUBLIC.

Madame Daniel Houtret a imaginé de boucher des barils de cirage avec une capsule en étain qui étrangle le vase, et le ferme hermétiquement, comme cela se pratique pour les conserves alimentaires. Elle a déposé son modèle au secrétariat des prud'hommes et a revendiqué la propriété exclusive de ce mode de bouchage, et elle a fait saisir chez M. Lesage, propriétaire de la fabrique du Chat-Botté, chez M. Delalande, et M. Miclare, autres fabricants de cirage, des barils bouchés par le même système.

Elle a ensuite assigné ses trois concurrents devant le tribunal de commerce de la Seine, en paiement d'une somme de 6,000 francs de dommages-intérêts : pour le préjudice résultant de la contrefaçon de son procédé. M. Lesage, de son côté, a protesté contre ces poursuites, par le motif que les capsules pour boucher les bouteilles, pots et facons sont depuis longtemps dans le domaine public, et, reconventionnellement, il s'est plaint de l'usurpation de ses barils et de ses étiquettes par madame Daniel Houtret, et lui a réclamé également 6,000 francs de dommages-intérêts.

Le tribunal, après les plaidoiries, a statué en ces termes :

« Attendu que le procédé du bouchage hermétique des bouteilles, pots ou vases quelconques au moyen de capsules de métal a été pratiqué dès 1833 par Dupré, qui avait pris à cette époque un brevet d'invention pour quinze années ;

« Que, depuis l'expiration de ce brevet, ce procédé, qui n'a pas cessé d'ailleurs d'être exploité par l'inventeur, est tombé dans le domaine public ;

« Qu'il en résulte que la pensée d'adapter spécialement la capsule aux vases contenant du cirage, quelle qu'en soit la forme, n'est réellement que l'un des modes nombreux d'application, auxquels l'idée première a pu ou pourra donner lieu, mais ne saurait être considérée comme une invention, de laquelle pourrait désormais jaillir un droit quelconque de propriété ;

« Que la dame Houtret peut d'autant moins se pré-

valoir d'un droit d'invention à cet égard, qu'il n'est pas contesté que les capsules qu'elle emploie sortent de la fabrique de Dupré, aussi bien que celles de Lesage et de Delalande ;

« Que si l'on admettait sa prétention, il en résulterait que Dupré, l'inventeur primitif, se trouverait lui-même déchu du droit de les fabriquer pour tout autre que pour elle, ce qui serait évidemment absurde, etc., etc.

« En ce qui touche la demande de Lesage contre la dame Houtret,

« Attendu que, de son côté, Lesage prétend que la dame Houtret aurait usurpé la forme de ses barils et de ses étiquettes et prospectus ;

« Attendu, quant aux barils, que cette forme de vase est depuis longtemps connue et employée même par la plupart des fabricants de cirage et autres ;

« Qu'en admettant que Lesage soit un de ceux qui en ont les premiers introduit l'usage, il ne s'ensuit pas qu'il puisse plus que tous les autres s'en attribuer la propriété ;

« Attendu, quant aux étiquettes, que si Lesage établit qu'il est en possession de la sienne depuis 1844, il ne peut revendiquer réellement l'invention ni de la forme desdites étiquettes, ni du texte ;

« Que la forme ronde est en effet commandée par l'emploi même auquel elles sont destinées, puisqu'elles sont généralement appliquées sur l'orifice des vases ronds ;

« Que le texte qui ne contient qu'une instruction sur l'usage du cirage, se retrouve presque invariablement chez tous les fabricants depuis un temps immémorial, etc., etc.

« Par ces motifs.

« Declare la dame Houtret mal fondée en sa demande contre Lesage, Delalande et Miclare, et l'en déboute ;

« Declare nulles les saisies opérées chez les défendeurs, ordonne la restitution des objets saisis, etc. »

## SACCHARIMÉTRIE, par M. Dubrunfaut.

La première méthode pratiquée par M. Dubrunfaut est la fermentation alcoolique.

Pour effectuer le départ des deux espèces de sucre, il utilise la propriété que possèdent les alcalis de détruire les sucres autres que le sucre cristallisable; et emploie de préférence, pour ce traitement, une dissolution de soude caustique.

En faisant subir au sucre deux fermentations, l'une sur le sucre intègre et l'autre sur le sucre qui a subi un traitement alcalin. L'alcool fourni par cette dernière fermentation donne, à l'aide d'un coefficient alcoolique convenablement établi, la proportion de sucre cristallisable. La différence des produits alcooliques des deux fermentations donne le sucre incristallisable; et, comme les diverses espèces de sucre, qu'on rencontre dans les produits commerciaux, ont la même formule  $C^{12}H^{12}O^{12}$ , M. Dubrunfaut prit pour coefficient alcoolique du sucre incristallisable, celui qui est fourni expérimentalement par l'une quelconque de ces espèces de sucre.

La seconde méthode qu'il a mise en œuvre est fondée sur deux propriétés chimiques des sucres qui ont déjà été utilisés par MM. Peligot et Bareswill, dans deux procédés saccharimétriques que ces savants ont fait connaître.

Il utilise en effet, 1<sup>o</sup> la propriété que possèdent tous les sucres autres que le sucre incristallisable d'être altérés par les alcalis; 2<sup>o</sup> la propriété que possèdent les acides d'intervenir dans le sucre cristallisable.

En dosant le sucre incristallisable, après l'avoir détruit dans des conditions régulières avec une liqueur sodique, en déterminant, à l'aide de l'alcalimètre, la proportion de soude caustique qui est annihilée dans cette réaction.

D'une autre part, en transformant le sucre cristallisable en sucre interverti à l'aide d'une réaction acide, et le dosage de ce sucre est ramené ainsi au dosage du sucre incristallisable, qui s'effectue, comme pour le sucre normal, à l'aide de la réaction sodique et de l'alcalimètre.

Deux expériences faites séparément sur le mélange des sucres, l'une avant l'inversion et l'autre après l'inversion, font connaître les proportions dans lesquelles les deux espèces de sucre sont alliées.

Les sucres incristallisables sont dosés ici collectivement, ainsi que cela a lieu à l'aide de la fermentation, et deux coefficients, obtenus synthétiquement sur du sucre pur et sur l'une des espèces de sucre  $C^{12}H^{12}O^{12}$ , font connaître les quantités d'alcali qui, dans les conditions expérimentales données, sont les équivalents des sucres disparus.

Une troisième méthode saccharimétrique que M. Dubrunfaut pratique depuis quelque temps, prendrait, à plus juste titre, le nom de méthode mélassimétrique; car elle constate directement la quantité de mélasse que peut donner, dans les travaux habituels des fabriques et du raffinage, une matière première saccharifère; et ce n'est qu'indirectement qu'on arrive par cette voie au titre saccharimétrique.

Cette méthode est fondée sur la propriété que possèdent les mélasses d'une même origine et d'un même système de fabrication, de fournir par incinération des produits qui ont sensiblement le même titre alcalimétrique.

Ainsi, les mélasses brutes, de fabrication de sucre indigène, donnent des cendres et des charbons qui, pour 100 grammes mélasse brûlée, saturont, terme moyen, 7 grammes  $SO^3HO$ . Les cendres de 100 grammes de mélasses de raffinage de sucre de betteraves saturont, terme moyen, 6 grammes  $SO^3HO$ ; celles de 100 grammes de mélasses de raffinerie de cannes saturont, terme moyen, 1 gramme  $SO^3HO$ .

Si l'on considère que dans le raffinage, par exemple, l'alcali titrant que fournit la cendre de la mélasse, préexiste intégralement dans le sucre qui a fourni cette mélasse, on comprendra que la seule incinération d'un poids donné de sucre, et le titre alcalimétrique de cette cendre, peuvent fournir les bases du titre mélassimétrique du sucre.

Il en est de même de l'appréciation des jus de cannes et de betteraves, pour lesquels on peut, à l'aide du titre alcalimétrique de leurs cendres, rapproché du titre alcalimétrique des cendres de mélasses de ces deux origines, prévoir fort approximativement le rendement en mélasses de ces produits.

On comprend encore, qu'à l'aide de cette méthode seule, ou en s'aidant d'autres méthodes saccharimétriques, on peut déterminer le rendement industriel des sucres en

sucres pur et en mélasses, de même qu'on peut déterminer d'avance combien une betterave ou une canne contiennent de mélasses, et, par suite, combien elles contiennent de sucre susceptible d'être extrait par les méthodes ordinaires.

La pratique de cette méthode se réduit, comme on le voit, à des manipulations simples et faciles, et elle laisse entrevoir la possibilité prochaine d'apprécier le rendement industriel des matières saccharines, et, par suite, leur valeur vénale, soit pour les besoins du commerce, soit pour les exigences du fisc.

La quatrième méthode dont il fait usage est fondée sur l'emploi des appareils de polarisation connus, et surtout sur l'emploi du saccharimètre de M. Soleil, qui a fourni dans cet instrument un précieux appareil d'investigation et de mesurage.

Pour doser le sucre cristallisable à l'aide du saccharimètre, on n'a point recours à l'inversion admise par M. Clerget, comme base de dosage du sucre cristallisable, parce que cette méthode a paru ne pouvoir être généralisée sans chances d'erreurs graves.

On se borne à prendre la rotation directe du corps sucré, d'où l'on conclut le sucre cristallisable, en admettant que 16 grammes 395 de sucre bien pur  $C^{12}H^{10}O^{11}$  dissous dans l'eau de manière à former 1 litre de volume pur observé dans un tube de 0, 2, font équilibre à 1 millimètre de cristal de roche, c'est-à-dire à 100 degrés du saccharimètre de M. Soleil.

Lorsque les réactifs indiquent la présence des sucres incristallisables, on écarte les chances d'erreurs que pourraient introduire ces sucres dans les observations optiques, en les détruisant préalablement par une réaction alcaline.

Cette pratique permet de doser en même temps le sucre incristallisable à l'aide de la seconde méthode.

Les sirops ainsi traités sont saturés par les acides azotique ou chlorhydrique; puis suffisamment décolorés, pour l'observation, à l'aide des agents décolorants connus, acétate et sous-acétate plombique, charbon animal en grain ou en poudre épuré, etc.

Cette méthode, plus rapide que l'inversion, est d'ailleurs peu utile, ainsi que l'inversion elle-même, dans le plus grand nombre des cas qui se présentent. Ainsi, elle est inutile pour les sucres de betteraves et leurs mélasses qui, ainsi qu'on l'a établi dès longtemps, ne contiennent pas de sucre incristallisable qui puisse troubler les résultats des observations optiques. Les sucres et les mélasses de cannes peuvent seuls en réclamer

l'emploi, encore arrive-t-il souvent que ces sortes de produits ne renferment en sucre cristallisable que du sucre optiquement neutre (sucre caramélisé, ou sucre neutre provenant des réactions alcalines faibles sur le sucre interverti).

Pour les cas où l'on a à faire du sucre cristallisable, mélangé de sucre interverti, la réaction alcaline est indispensable. Dans ces cas, si l'on employait l'inversion, il faudrait faire les observations optiques à la même température, avant et après l'inversion, à 14 degrés centigrades, par exemple, pour obtenir des résultats exacts; ce qui est facile à pratiquer, en ayant soin de refroidir dans de l'eau de puits les sirops à observer. Cette méthode écarte radicalement les chances d'erreurs que l'on peut commettre avec l'emploi de la table de M. Clerget.

Il dose le glucose lévogyre qu'il a découvert dans le sucre interverti et dans les sirops de fruits, à l'aide de la propriété qu'il a découverte dans ce sucre d'offrir une rotation variable avec la température. Ainsi il a reconnu que le sucre observé et mesuré à + 14 et à + 52 degrés centigrades donne deux rotations qui sont entre elles comme 4 : 3. L'expérience n'ayant jusque-là fait connaître cette propriété que dans le glucose lévogyre, autorise à utiliser cette propriété comme moyen de dosage de ce glucose engagé dans des mélanges. Il suffit pour cela de prendre la différence de rotation d'un mélange à + 14 degrés centigrades et à + 52 degrés centigrades et de multiplier cette différence par 4 pour avoir la rotation propre du glucose lévogyre qui est engagé dans le mélange et pour en conclure, à l'aide d'un coefficient préalablement établi, la proportion de ce glucose.

Il a constaté que 100 grammes de glucose lévogyre  $C^{12}H^{12}O^{12}$ , dissous dans de l'eau de manière à former 1 litre de volume, puis observé au saccharimètre, dans un tube de 0 m. 2 de longueur, donne à + 14 degrés centigrades une rotation de 86°; cette rotation, à + 52 degrés centigrades, n'est plus que de 59° 5.

Le dosage du sucre interverti pourrait s'effectuer de la même manière, attendu que ce sucre, suivant ses observations, est formé d'équivalents égaux de glucose dextrogyre et de glucose lévogyre. Seulement alors la différence de rotation à + 14 et + 52 degrés centigrades, doit être multipliée par 2 pour conclure la rotation propre du sucre interverti qui, en passant de + 14 à + 52 degrés centigrades, perd la moitié de sa rotation.

**NOTICES INDUSTRIELLES.****LEVURE ARTIFICIELLE POUR LES DISTILLERIES,  
LA BOULANGERIE, ETC.**

PAR M. BREMON, distillateur à Tillemont (Belgique).

(Breveté le 8 mars 1845).

*Levures pour les distilleries.*

Pour faire 100 litres de cette levure on prend :

|       |        |   |
|-------|--------|---|
| 25    | kilog. | orge germé, séché, et moulu bien fin.   |
| 1/2   |        | froment, <i>id. id. id. id.</i>         |
| 4     |        | pois jaunes de campagne, <i>id. id.</i> |
| 1/2   |        | fèves ou féverolles. <i>id. id. id.</i> |
| 1 1/2 |        | houblon.                                |
| 2     |        | colle de gélatine.                      |
| 100   | litres | d'eau de rivière ou de pluie.           |

**PRÉPARATION.** On met d'abord le houblon dans une chaudière avec 120 litres d'eau, que l'on réduit par l'ébullition à 40 litres. L'on passe ce liquide à travers un filtre ou fin tamis ; on le renverse dans la chaudière et on laisse ensuite refroidir jusqu'à 32 degrés centigr., alors on y mêle les farines en délayant, et pétrissant le tout avec soin. On met en même temps 54 litres d'eau dans une seconde chaudière, et quand elle commence à chauffer, on y verse la gélatine dissoute au bain-marie dans 6 litres d'eau. Ce mélange ayant acquis le degré de température de la farine pétrie, on réunit le tout dans la première chaudière, et l'on élève la masse à 70 degrés centigr., en ayant soin de bien remuer, afin de ne pas laisser brûler, ce qui serait très-nuisible à la qualité de la levure. Pour prévenir cet inconvénient, on emploie utilement une chaudière à double fond, ou au bain-marie, et on la chauffe par la vapeur.

Quand la matière a acquis le degré de chaleur indiqué par 70 degrés centigr., on la retire du feu, on la laisse refroidir jusqu'à 27 degrés cent.; alors on la met en fermentation avec de la levure d'une composition précédente, ou avec 2 à 3 litres de levure de bière fraîche. Placée dans un endroit chaud, cette matière ne tarde pas à se mettre en fermentation, et vingt-quatre heures après, la fermentation est opérée, et le tout est converti en levure dont on peut se servir de suite; cette levure aurait néanmoins plus de force et d'action, si on ne l'employait que deux ou trois jours après. Elle peut se conserver environ quinze jours, pendant l'été et plus longtemps pendant l'hiver, si l'on a la précaution de la placer dans un endroit bien frais.

*Levure pour la boulangerie, pâtisserie, etc.*

Composition de 100 litres de cette levure.

|    |        |   |
|----|--------|---|
| 25 | kilog. | orge germé, séché, moulu bien fin et bluté. |
| 5  |        | sarrazin, <i>id. id. id. id. id.</i>        |

|            |                               |
|------------|-------------------------------|
| 1 1/2      | houblon.                      |
| 2          | colle de gélatine.            |
| 1          | son de froment.               |
| 100 litres | d'eau de rivière ou de pluie. |

On met d'abord le houblon et le son de froment dans une chaudière avec 120 litres d'eau, que l'on réduit par l'ébullition à 40 litres ; ensuite on continue l'opération comme il est dit pour la levure des distilleries.

L'on peut aussi faire une levure avec la pomme de terre, de la manière suivante :

L'on prend environ 8 à 10 litres d'eau de chaux (chaux hydratée) que l'on filtre. Dans ce liquide filtré, on fait dissoudre 2 à 3 hectogrammes de potasse, et l'on obtient alors une eau claire, que l'on verse sur 100 kilog. de pommes de terre, préalablement bien lavées, et cuites à la vapeur dans une chaudière à double fond, et écrasées. L'on dépose cette matière dans un sac, on y ajoute la potasse caustifiée et une quantité d'eau froide suffisante pour empêcher qu'une espèce d'effervescence ou de fermentation ne s'établisse.

Pendant que cette opération s'effectue, on prend 2 kilog. environ d'orge malté que l'on délaie avec un peu d'eau froide et chaude dans la cuve à fermentation, de manière à avoir une température d'environ 65 degrés centigr. L'on verse les pommes de terre dans la même cuve, et par petites parties, on débat et on mélange bien le tout, et l'on y ajoute simultanément de l'eau chaude et froide, jusqu'à ce que la cuve soit remplie, et alors on la met en levain. Assitôt que la fermentation commence à s'établir, et que la cuve est prête à déborder, on soutire au moyen d'un robinet placé à une distance au-dessus du fond de la cuve, la moitié, et plus si l'on veut de sa contenance. On verse ce liquide dans un bac, dans lequel il continue à fermenter. Au bout de douze à quinze heures, la fermentation vineuse est achevée, et tout le ferment est précipité au fond du bac, d'où l'on soutire toute la matière claire que l'on renverse dans la cuve. On lave alors très-fortement avec de l'eau froide le ferment pour en extraire l'amidon non décomposé ; on décante l'eau et on met le ferment dans un sac de toile suspendu pour égoutter, et après on le soumet à l'action de la presse.

L'on peut conserver ces différentes levures un temps indéfini en les séchant au moyen de la vapeur et d'un courant d'air chaud dans un séchoir en bois ou caisse oblongue à double fond, laissant entre eux un espace d'environ 15 centimètres de hauteur, dans lequel on fait arriver, par un bout, un jet de vapeur qui se décharge par le bout opposé, au moyen d'un robinet. Cette vapeur chauffe fortement le fond supérieur qui est revêtu d'une plaque métallique bien polie et bien étamée, et sur laquelle on dépose la levure à sécher en une couche très-mince (1 à 3 centimètres) que l'on renue de temps en temps. Cette caisse est munie d'un couvercle présentant avec elle un vide ayant à peu près la même dimension que celui du double fond. Cette caisse est percée latéralement de petits trous pour l'entrée de l'air qui s'échauffe bien vite au contact de la vapeur, produite par la dessiccation de la levure.

#### COMPOSITION DES GAZ DES HAUTS-FOURNEAUX.

Dans un mémoire qu'il a présenté récemment à l'Académie des sciences, M. Ebelmen relate les nouvelles expériences auxquelles il s'est livré sur la composition des gaz des hauts-fourneaux.

Les expériences ont été faites, l'une au haut-fourneau de Clerval qui marche au charbon de bois, et l'autre à un fourneau au coke, de Seraing (Belgique).

« Les gaz ont été recueillis dans des ampoules en verre fermées au chalumeau, et ils ont été analysés cette fois dans l'eudiomètre, et par les procédés indiqués par MM. Regnault et Reiset. Les résultats auxquels M. Ebelmen est arrivé concordent de la manière la plus nette avec ceux obtenus antérieurement par la méthode des pesées. La seule différence qui ait été observée se rapporte à la présence de quelques millièmes de gaz hydrogène proto-carboné dans le gaz de la partie supérieure du haut-fourneau au charbon de bois.

« Les gaz ont été recueillis, à Clerval, en cinq points différents de la hauteur du fourneau. Il a été reconnu, par leur analyse, que le courant gazeux ascendant qui est essentiellement formé dans la région inférieure du haut-fourneau par de l'oxyde de carbone et de l'azote, se chargeait successivement des produits volatils contenus dans le lit de fusion, en même temps que l'oxyde de carbone se changeait partiellement en acide carbonique par la réduction du minerai de fer. La zone de réduction qui était comprise, en 1841, entre 2<sup>m</sup> 67 et 5<sup>m</sup> 67 de profondeur au-dessous du gueulard, était notablement plus rapprochée, cette fois, de la partie supérieure du fourneau. Cette circonstance est bien d'accord avec les résultats observés dans l'emploi de l'air chaud dans les hauts-fourneaux. En 1841, le vent était chauffé à 200 degrés. A l'époque de ses dernières expériences, au contraire, on employait l'air froid. La température de la cuve du fourneau était notablement plus élevée dans le dernier cas que dans la première période de roulement.

« A cette différence près, qui est en rapport avec les circonstances du roulement du fourneau, et qu'il était intéressant de constater, les résultats des analyses conduisent à des conclusions identiques à celles de son précédent travail.

« Le haut fourneau de Seraing, sur lequel on a ensuite expérimenté, est de très-grande dimension. Il a 16 mètres de hauteur et reproduisait 17,000 kilog. de fonte blanche par jour. Les gaz ont été aspirés en six points différents de sa hauteur. Il a été obtenu par l'analyse des gaz, des résultats entièrement comparables à ceux qu'avaient fournis les hauts-fourneaux au coke de Vienne et de Pont-l'Évêque.

« Les scories de forge entrent pour moitié dans le lit de fusion du haut-fourneau de Seraing. Leur réduction paraît s'opérer beaucoup mieux dans les fourneaux au coke que dans les fourneaux au charbon de bois; résultat qu'il convient d'attribuer à la température élevée que possèdent les premiers dans toute l'étendue de la cuve. »

*Composition des gaz produits dans la carbonisation de la houille dans des fours.*

« M. Ebelmen a eu aussi l'occasion de suivre, à l'usine de Seraing, la carbonisation de la houille dans des fours. Il a recueilli les gaz qui s'en dégagent dans les diverses périodes de l'opération, dans l'espoir que leur analyse pourrait fournir quelques indications de la manière dont la carbonisation s'effectue. On pouvait se demander, en effet, si l'air, introduit en petite quantité dans le four à coke, se portait de préférence sur le coke ou sur les produits de la distillation de la houille; si l'oxygène se changerait en acide carbonique ou en oxyde de carbone.

« Il a reconnu, en comparant la composition des gaz à celle de la houille :

« 1<sup>o</sup> Que plus des deux tiers de l'hydrogène contenu dans la houille sont brûlés

pendant la carbonisation; le reste se trouve dans les gaz qui en proviennent; 2° que la proportion d'acide carbonique fournie est, en moyenne, trois fois plus considérable que celle de l'oxyde de carbone.

« La carbonisation de la houille en fours se fait donc sous des influences toutes différentes de celles qui agissent dans la carbonisation ou bois en meules. Dans ce dernier cas, en effet, comme il a été montré dans un précédent mémoire, la carbonisation s'opère surtout par la chaleur que développe la combustion d'une partie du charbon déjà formé.

« Les flammes perdues des fours à coke sont utilisées, à Seraing, pour chauffer la chaudière à vapeur qui alimente la machine motrice de la soufflerie des hauts-fourneaux. Un massif de dix fours qui produisent 18,000 kilog. de coke par vingt-quatre heures suffit pour chauffer une chaudière de quatre-vingts chevaux. »

### PROCÉDÉ DE PLOMBAGE.

Par la SOCIÉTÉ DES FORGES DE MONTATAIRE.

(Brevetée le 22 janvier 1845.)

Ce procédé permet d'obtenir un plombage parfait, au moyen du plomb, sans aucun alliage ni métal intermédiaire. Le parfait décapage du métal que l'on veut soumettre au plombage est la première condition pour réussir dans l'opération; il s'obtient par le recuit, le dérochage à l'acide, le frottement au sable et le lavage, comme dans la préparation des tôles destinées à l'étamage.

Si, dans cet état, on plongeait les feuilles de tôle dans un bain de plomb fondu, ce métal ne se fixerait pas à leur surface; mais si on les passe d'abord dans un bain de chlorure de zinc, et ensuite dans le métal fondu, celui-ci y adhère uniformément.

Le plomb fondu s'oxyde avec une très-grande facilité, comme chacun sait; mais on peut empêcher son oxydation, comme celle de l'étain, en recouvrant le bain d'une couche de graisse; celle-ci brûle à la température qui est nécessaire pour conserver le métal à l'état de bain bien liquide.

La résine garantit un peu mieux le plomb de l'oxydation, mais répand d'abondantes vapeurs, et se consomme en trop grande proportion pour qu'il soit possible de l'employer dans ce cas. On surmonte toute difficulté à ce sujet en recouvrant le bain d'une couche plus ou moins épaisse de chlorure de zinc, et dans ce cas même on pourrait, au lieu de passer d'abord les feuilles de tôle dans un bain de ce sel, supprimer cette opération; la tôle, en traversant la couche de chlorure de zinc qui couvre le bain de plomb, se trouve, en effet, suffisamment préparée pour que ce métal s'attache à sa surface d'une manière régulière.

On facilite l'opération en mêlant un peu de chlorure de plomb acide au chlorure de zinc.

Un fait très-important, relatif à l'addition d'une couche de chlorure de zinc à la surface du bain de plomb, c'est que si, par son intermédiaire, on plonge la feuille de tôle, à un plus ou moins grand nombre de reprises, dans le métal fondu, elle ne se déplombe pas, même partiellement, comme cela aurait lieu sans cette précaution.

C'est surtout pour les feuilles de tôle de grandes dimensions que le passage dans le plomb, à diverses reprises, est utile; elles peuvent y être plongées verticalement ou horizontalement: cette dernière position est moins avantageuse, parce que les

grains de sable ou autres matières étrangères qui pourraient se trouver à la surface du métal, se déposeraient sur la feuille et y produiraient des défauts.

Le chlorure de zinc adhère fortement à la feuille de tôle, et, là où il se trouve accumulé, il produit des coulures; on obvie à cet inconvénient en faisant tomber, à la surface de la feuille, de l'eau en pluie fine, qui fait mousser le sel.

On peut retirer du bain les feuilles, sans coulures ni piqûres, si on a soin de maintenir le liquide mousseux et de retirer les feuilles avec un mouvement régulier et d'autant plus lent que le bain se trouve à une température moins élevée.

Le chlorure de zinc n'est pas le seul sel qui puisse être employé dans cette opération; mais il paraît préférable à tous ceux sur lesquels on a opéré sous le point de vue de la facilité et de l'économie de l'opération. Il peut être employé à l'état de dissolution plus ou moins concentrée, et à une température plus ou moins élevée et qu'il est difficile de fixer d'une manière absolue, parce que, suivant les dimensions des feuilles de tôle ou des pièces de fer, la disposition du bain, l'épaisseur de la couche de plomb qu'il s'agit de fixer, et un grand nombre d'autres circonstances relatives à la fabrication, la densité du chlorure et la température doivent varier.

Les mélanges de sulfate de zinc et de sel ammoniac, de ce dernier sel et de chlorure de zinc, de sulfate et de chlorure de zinc, de chlorure et de perchlorure d'étain, par exemple, peuvent servir utilement; mais ils sont moins avantageux que le chlorure de zinc, surtout si on y ajoute du chlorure de plomb acide.

L'emploi du sel ammoniac et de l'acide chlorhydrique ne fournit aucun bon résultat.

La fonte blanche peut être plombée par le même procédé, quoique moins facilement que le fer. La fonte grise présente de grandes difficultés que l'on n'a pu surmonter encore complètement.

On peut par le même procédé plomber le cuivre et le zinc.

Dans le zincage du fer, on a employé avec avantage l'intermédiaire du chlorure de zinc. On doit faire remarquer que le zinc adhère directement au fer parfaitement décapé, tandis que le plomb ne peut se fixer à la surface de ce métal qu'à la condition de l'étamer d'abord.

Par ce procédé, au contraire, le plomb se fixe sur le fer après le contact de celui-ci avec le chlorure de zinc, et fournit un produit jouissant de toutes les qualités désirables. L'emploi du chlorure de zinc, dans le zincage, n'est donc qu'un moyen d'amélioration, tandis que dans le plombage il est la base du procédé. On ne peut donc opposer le zincage du fer par l'intermédiaire du chlorure de zinc, puisqu'il n'y a pas d'analogie entre le zincage et le plombage de ce métal.

#### PROCÉDÉ RELATIF A L'IMPRESSION SUR ÉTOFFES,

Par MM. BERTÈCHE, BONJEAN et CHESNON (brevetés du 15 février 1845).

Ce procédé consiste à obtenir, avec une seule planche et d'un seul coup de la même planche, un nombre illimité de teintes pouvant être dégradées depuis la plus claire jusqu'à la plus foncée, de manière à produire les effets divers qu'on obtient en dessin, gravure, peinture et lithographie.

Il s'applique également à tous les genres de planches, rouleaux et autres appareils de gravures et impressions de quelque nature et matière qu'ils soient, et aussi

à tous les genres d'étoffes; en un mot, à tous les usages auxquels peut s'appliquer l'impression en général.

Après avoir décalqué par les moyens ordinaires, les auteurs tracent sur la planche qui doit servir à l'impression, au moyen d'un burin, les contours du dessin que l'on veut reproduire. Lorsque cette opération est finie, on enlève une épaisseur de cuivre selon le ton de lumière dont il est besoin pour reproduire les effets de clair; ensuite, pour arriver aux teintes intermédiaires, on creuse un peu plus; on arrive aux ombres les plus prononcées en suivant toujours la même marche, qui consiste donc à produire dans la planche des cavités plus ou moins profondes, lesquelles cavités, contenant plus ou moins de couleurs, produisent, dans l'impression, des teintes plus ou moins foncées. Le nombre des planches peut être illimité, de manière à produire à volonté plusieurs couleurs dans le même dessin. On peut, pour graver, employer l'eau forte.

On emploie indifféremment la presse hydraulique, la machine à rouleaux ou autres.

Pour obtenir plus de douceur dans les effets, on imprime à travers un tissu clair des toiles métalliques ou autres, mais ce procédé n'est pas indispensable. On se sert aussi, dans cette impression, d'un tissu trempé dans un bain de couleur, pour obtenir des rentrures de fond et autres effets analogues.

Ce procédé peut s'appliquer à l'impression à plat, en relief ou aplatie après relief. Il diffère essentiellement des effets que l'on a obtenus jusqu'à ce jour dans l'impression en relief, où les parties saillantes, qui, dans l'ordre naturel, devraient être éclairées, sont au contraire les plus sombres.

L'opération terminée avec les couleurs qu'on emploie dans les impressions sur soie, laine, coton et papier, on les fixe et on termine par les moyens ordinaires. Afin d'obtenir de la régularité dans l'impression, on imprime l'étoffe tendue sur une rame horizontale, mouvante ou fixe, à un ou plusieurs compartiments, avec ou sans séchage à l'aide de calorifères ou autres moyens.

#### COMPOSITION D'UN BLEU FIN APPLICABLE A LA TEINTURE ET LA PEINTURE.

Par M. CARTIER, breveté le 28 décembre 1846.

**COMPOSITION. — SUBSTANCES EMPLOYÉES.** — Les substances employées dans la composition de ce bleu sont : l'eau commune, de rivière, ou l'eau distillée, le trito-ferro-oxyde ou tritoxyde de fer ou pyrite ferrugineux, l'acide muriatique, l'alun du commerce, l'hydrocyanate de potasse ou tout autre hydrate alcalin animalisé, l'eau de chaux filtrée pesant à l'alcaltimètre environ 10 degrés, le plâtre fin ou sulfate de chaux, l'amidon, la cire jaune, la gomme cerise ou arabique ou toute autre gomme, la gomme oliban, l'huile de lin ferrosiccative.

Les eaux employées doivent être aussi limpides que possible.

**PROPORTION ET PRÉPARATION.** — Les proportions indiquées ci-dessous ne doivent pas être rigoureusement observées; on pourrait les modifier sans changer le principe constitutif de l'invention.

On fait séparément les deux dissolutions suivantes :

Dans un réservoir propre à cet usage, on verse un litre et demi ou 1500 grammes d'eau à laquelle on ajoute environ 25 grammes d'alun. Cette dissolution est mélangée avec une autre formée également dans un vase séparé et composée de 2000 parties d'eau, 75 parties de trito-ferro-oxyde ou tritoxyde de fer et 25 parties d'acide muriatique. La réunion et la combinaison de ces diverses matières donne naissance à un trito-oxyde-muriate de fer aluminique, formant la première dissolution.

Dans un autre réservoir, on fait une seconde dissolution formée de 2000 parties d'eau de chaux filtrée, pesant à l'alcalimètre 10 degrés environ, et de 50 à 100 parties d'hydro-cyanate de potasse ou autre hydrate alcalin. Cette dissolution précipitée, recueillie et lavée abondamment sur filtre, forme un hydro-cyanate alcalin calcaïque.

Ces deux dissolutions étant mélangées ensemble donnent un précipité d'un bleu abondant et fin qui forme la base du principe colorant du bleu. Si ce précipité n'avait pas une couleur bleue assez intense, on y ajouterait plus ou moins d'acide muriatique jusqu'à ce que le précipité ait atteint la couleur désirée.

On laisse précipiter de vingt-quatre à quarante-huit heures et l'on décante le liquide surnageant; on recueille le précipité sur un filtre le plus serré possible; on laisse de nouveau égoutter pendant vingt-quatre à quarante-huit heures, et le précipité ainsi recueilli forme une pâte d'un bleu fin en poudre ou en morceaux.

Cette pâte étant ainsi formée, on en prend 200 grammes environ et on y ajoute de 10 à 15 grammes de plâtre fin ou sulfate de chaux pur tamisé à un fin tamis. Cela étant fait, on fait fondre de 10 à 20 grammes de bonne cire jaune, et l'on ajoute à cette cire en fusion la pâte bleue mélangée de plâtre fin, ainsi qu'il vient d'être dit; on laisse cuire le tout ensemble, et on mélange intimement pendant une heure environ en y ajoutant de temps en temps une dissolution gommeuse filtrée, composée de 10 à 20 grammes de gomme cerise ou arabe dissoute dans 500 grammes d'eau chaude à laquelle on ajoute quelquefois, lorsque la dissolution et la nuance l'exigent, de l'alcali volatil ou de l'eau de chaux concentrée suivant le besoin. Cette pâte étant bien faite, on la fait sécher sur de grosses toiles pour en obtenir des briques ou morceaux que l'on fait sécher par les moyens connus.

Les eaux de décantation peuvent être employées avantageusement pour les opérations suivantes au lieu d'eau ordinaire ou distillée, à cause des substances colorantes qu'elles renferment.

On obtient le trito-muriate de fer en traitant le pyrite ferrugineux ou tritoxyle de fer en plongeant celui-ci à l'état rouge dans l'eau, broyant le minerai et ajoutant en plus ou moins grande quantité, suivant le besoin, de l'acide muriatique plus ou moins concentré étendu de trois à quatre fois son poids d'eau. Un excès de deutoxyde ou tritoxyle de fer est nécessaire. Cette dissolution ainsi obtenue est liquide et limpide lorsqu'elle a été complètement opérée à la température ordinaire. L'eau se trouve décomposée et absorbée, et il en résulte un dégagement de gaz hydrogène et un trito ou deuto-muriate de fer soluble dans l'eau.

Le tritoxyle de fer se rencontre abondamment dans la nature sous le nom d'oxyde brun ou rouge; celui qui contient de l'alun est préférable.

Toutes les substances mentionnées ci-dessus ne sont pas absolument nécessaires. Ainsi, on pourrait en retrancher une ou plusieurs, telles que la gomme, la cire, la chaux, le plâtre, l'amidon, ou les remplacer par d'autres matières jouissant de propriétés semblables ou analogues, augmenter ou diminuer les proportions sans changer le principe constitutif de l'invention.

Enfin, on pourrait ajouter aux matières prémentionnées une ou plusieurs substances, remplacer l'acide muriatique par tout autre acide sans changer la nature de l'invention, qui consiste plus particulièrement dans l'emploi d'un oxyde de fer à l'état de protoxyde, de deutoxyde ou de tritoxyle combiné avec un hydrate alcalin. Ces deux matières forment la base du principe colorant; les autres substances n'y sont ajoutées que pour donner à la pâte un caractère de fixité qui la rende propre à la teinture et aux divers usages auxquels sont employées les couleurs.

USAGES. — Le bleu produit par les moyens indiqués ci-dessus peut être employé à la teinture de toutes espèces d'étoffes et d'objets; à la peinture à l'huile et à l'eau, à la tapisserie, aux caïrs, toiles peintes, et aux divers usages auxquels sont généralement employées les couleurs.

On peut ajouter à cette couleur des substances étrangères pour modifier la teinte et obtenir diverses autres couleurs.

## ÉTUDES BIOGRAPHIQUES.

## FABRICATION DE PRODUITS EN DOUBLÉ D'OR, DE M. SAVARD A PARIS.

La bijouterie communément appelée *doublé or* et qui n'est autre que de l'or doublé intérieurement en cuivre, est devenue une industrie importante et toute parisienne dont les produits se vendent non-seulement dans toutes les contrées de la France, mais s'exportent en outre dans toutes les parties du monde. Le développement considérable qu'elle a pris depuis quelques années seulement, tient surtout à l'amélioration apportée dans les procédés de fabrication et à l'introduction d'un nombreux outillage qui permet d'opérer rapidement, avec économie et avec la plus parfaite régularité.

Sous ce rapport, on ne peut le contester, la bijouterie en doublé or doit beaucoup à M. Savard, qui de simple ouvrier qu'il était en 1830, c'est-à-dire à l'époque où elle prenait naissance, a su former, par son travail, par son intelligence, par sa persévérante activité, un établissement modèle, de premier ordre, qu'on ne rencontrerait dans aucun pays de l'Europe, soit par le matériel remarquable qu'il y a monté, soit par la variété et la quantité de bijoux qui s'y fabriquent journellement.

Pour se faire une idée de l'importance de cette branche d'industrie, et des progrès rapides qu'elle fait chaque jour, il n'est peut-être pas sans intérêt d'entrer dans quelques détails qui démontrent ce qu'elle était il y a vingt ans à peine et ce qu'elle est aujourd'hui, et ce qu'elle est appelée à devenir dans un temps très-prochain.

On sait que le doublé or est une feuille d'or au titre légal de 750 millièmes apposée sur une feuille d'un autre métal, d'argent ou de cuivre, que l'on joint ensemble, d'une manière inséparable, soit au moyen de la pression à chaud, soit par des procédés chimiques. Les bijoux fabriqués avec ces feuilles superposées et solidaires, prennent alors le nom de bijoux en *doublé or*; et ils présentent une si grande similitude avec les bijoux entièrement en or, qu'il est impossible, aux fabricants eux-mêmes, d'en reconnaître la différence à moins d'en faire l'essai à l'intérieur. On comprend que par cette analogie, par cette ressemblance parfaite, avec les objets tout or, ces bijoux n'ont aucun rapport avec ceux en *doré*, dont il est d'ailleurs inutile de signaler l'infériorité.

Les articles par lesquels on a débuté dans ce genre de fabrication, étaient très-restreints, ils se réduisaient aux anneaux ronds, aux bagues, aux croix et aux cœurs, que l'on plaçait seulement dans les campagnes; mais le luxe devenant un besoin pour toutes les classes, a stimulé le développement de cette industrie et en a fait l'une des branches les plus importantes de la bijouterie française.

Ce n'est plus maintenant aux quelques articles désignés plus haut que s'arrête cette fabrication; des objets grossiers l'on est passé aux objets de goût, et par sa marche ascendante et rapide des dernières années et notamment en 1850, on peut avancer sans crainte, que le doublé or est appelé à jouer un rôle immense dans le commerce de luxe, par la multiplicité des objets qu'il peut s'assimiler: parce qu'on est parvenu à fabriquer avec autant d'art, avec autant d'élégance et plus de solidité que le bijou tout en or au titre légal de 750 millièmes, en le vendant à des prix huit à dix fois moindres.

Ces perfectionnements sont obtenus à l'aide de procédés récemment appliqués à cette belle et intéressante industrie, à l'aide d'appareils, d'instruments, de matrices, qui, à la vérité, exigent des frais d'établissement considérables, mais qui ont aussi l'avantage de produire beaucoup, avec une parfaite exactitude et une grande économie, de telle sorte que les prix de main-d'œuvre sont réduits au moins de 75 p. 0/0.

Vers sa création, en 1830, il n'y avait encore que fort peu d'ouvriers employés dans cette nouvelle fabrication du doublé or ; plus tard, en 1840, on en portait le nombre à 500 environ, et aujourd'hui on n'en compte pas moins de 1100, des deux sexes, et 240 à 250 apprentis. Dans ce nombre, entrent pour un cinquième environ les ouvriers mécaniciens, graveurs, ciseleurs, estampeurs, émailleurs, qui y apportent chacun leur spécialité.

Il n'en est pas de même, toutefois, du nombre des établissements : au lieu d'augmenter comparativement à celui des ouvriers, il s'est au contraire, notablement restreint. Ainsi, au lieu de 45 qu'ils étaient en 1840, on n'en compte plus maintenant que 15, et encore ce dernier nombre tend-il à diminuer tous les jours. Cette situation, qui paraît anormale, au premier abord, s'explique naturellement par les avances considérables de capitaux qu'il faut consacrer au matériel devenu tout à fait indispensable pour soutenir la lutte ; dépenses que les uns ne peuvent faire et que d'autres ne veulent pas risquer.

Il faut bien le reconnaître, c'est par les machines, les outils, que quelques fabricants n'ont pas craint d'appliquer à cette fabrication, qu'ils peuvent se présenter avantageusement sur les marchés étrangers.

M. Savard est un de ceux qui a le mieux compris la position ; placé du reste, en première ligne, pour en suivre toutes les phases, il est parvenu après vingt années de travail, à créer l'usine la plus remarquable en ce genre et dans laquelle il a dépensé plus de 300,000 francs pour l'outillage seulement. Une machine à vapeur de la force de 8 chevaux, y fait mouvoir des laminoirs, des moutons, des balanciers, des découpoirs de toutes dimensions, et en outre, M. Savard occupe constamment 220 à 230 ouvriers, tant hommes que femmes.

Il n'a exposé qu'une seule fois (en 1844), où il reçut la médaille de bronze, comme récompense des progrès qu'il avait déjà fait faire à son industrie naissante. Il a apporté de nouvelles améliorations qui, en simplifiant le travail, permettent d'en étendre les applications.

C'est ainsi que successivement, il a fabriqué mécaniquement en doublé or, une foule d'objets divers, et dont plusieurs sont entièrement de sa composition. Plusieurs brevets d'invention et de perfectionnement lui ont été délivrés en 1846, 1849 et 1850, soit pour le découpage mécanique de bagues, d'anneaux, etc., soit pour la fabrication spéciale et nouvelle des cadres en doublé or, dont il a envoyé des échantillons à l'Exposition de Londres.

## NOUVELLES INDUSTRIELLES.

## EXPOSITION DE LONDRES.

**BANC A BROCHES.** — MM. Stamm et C<sup>ie</sup>, constructeurs à Thann (Haut-Rhin), qui se sont déjà acquis une belle réputation en Alsace et ailleurs pour la bonne exécution de toutes leurs machines, ont exposé à Londres un banc à broches en fin, de 120 broches à double compression et à mouvement différentiel. Les broches et les esquivés y sont mues par rouages à denture droite, disposition qui paraît être préférée aujourd'hui.

Cette machine est intéressante sous plus d'un rapport; elle est surtout remarquable par la solidité de sa carcasse (c'est-à-dire les bâtis et pieds à larges nervures); par la simplicité de tous ses mouvements et par les soins que les constructeurs ont apportés, soit pour parer à tous les inconvénients, soit pour éviter tous les vices qui ne se rencontrent que trop souvent dans ces sortes de machines.

Les supports des cylindres, les chapeaux mobiles et de propreté, les ailettes avec leurs compresseurs à ressort spiral; enfin, toutes les pièces, outre l'élégance de leurs formes, offrent entre elles un ensemble à l'abri de toute critique.

L'idée de la double compression offre ces avantages qu'elle donne aux ailettes un équilibre parfait et aux bobines, pleines de coton, plus de dureté et un diamètre égal pour toutes. Le porte-systèmes est admirablement fait. Il est coulé en deux pièces qui sont rabotées et polies sur toutes les faces. La face de devant a une hauteur telle qu'elle fait le plus bel effet, tout en cachant ainsi aux regards le poids des cylindres de pression.

Le mouvement d'échappement, servant à former les bobines coniques à leurs extrémités, est d'une précision et d'une instantanéité telles que l'observateur est incapable de suivre de l'œil la rapidité avec laquelle s'opère alternativement la course ascendante et descendante du chariot.

Les avantages que nous venons d'énumérer, ainsi que la parfaite construction qui caractérise les différentes parties du mécanisme, font de cette machine une œuvre importante que le public examine avec le plus grand intérêt.

Aussi, on peut le dire avec quelque orgueil national, le banc à broches exposé par MM. Stamm et C<sup>ie</sup> prouve une fois de plus qu'on sait bien construire en France les métiers de filature, comme d'autres appareils.

**MACHINE A COUDRE.** — Nous avons aussi remarqué parmi les produits exposés dans la partie française une intéressante machine à coudre, produisant le point dit *surjet*. M. Sénéchal, mécanicien à Belleville, a pris successivement deux brevets qui datent, l'un du 26 février 1847 et l'autre du 16 juin 1849, pour les diverses combinaisons ingénieuses de cette machine, qui est spécialement appliquée à la couture des voiles de vaisseaux, des bâches de wagons et des sacs, etc. Cette innovation est d'une grande importance pour la marine et le commerce, dans lesquels elle ne tardera pas à opérer de grands changements pour la couture de ces grosses et fortes pièces de toile. Avec ce système, un moteur à vapeur suffit pour faire fonctionner plusieurs de ces appareils qui, ensemble, ne demandent qu'un seul homme pour les conduire et les surveiller. Elle présente cet avantage qu'elle donne avec la plus grande facilité au fil travaillant toute la tension désirable, en distançant entre eux les points de la couture depuis le plus petit jusqu'au plus grand écartement. Cet avantage, ajouté à la régularité, à la solidité d'exécution du tra-

vail et à l'économie de temps employé pour le produire, rend l'usage de cet appareil fort utile et doit le faire répandre.

Ces résultats sont obtenus sur une machine d'essai qui, par conséquent, ne permet pas encore d'opérer avec toute la puissance et la célérité dont on pourrait disposer avec un appareil analogue convenablement établi. Nous aurons l'occasion de revenir sur cette invention et de la décrire prochainement dans tous ses détails.

L'auteur a également obtenu en Angleterre, pour cette machine à coudre, un privilège temporaire dont il serait à désirer qu'il pût tirer un profit avantageux. Inventeur et mécanicien, ce sont deux titres très-favorables pour l'industrie; il en faudrait un troisième, le capitaliste, pour mettre à exécution et fabriquer sur une certaine échelle.

**GANTERIE.** — Le même auteur présente aussi un autre appareil, breveté du 11 mars 1846, et qui est destiné à couper les gants de peau et ceux en tissus. Cette machine, sur laquelle nous reviendrons également, est mise en action dans nos premières maisons de Paris et de l'étranger, où elle fonctionne depuis plus de cinq ans, avec tous les avantages désirables.

## BREVETS ÉTRANGERS.

### NOMENCLATURE DES BREVETS DE BELGIQUE ACCORDÉS PAR ARRÊTÉS ROYAUX DANS LE DEUXIÈME TRIMESTRE DE 1851.

#### MOIS D'AVRIL.

| DATES, | TITRE DES BREVETS.  | INVENTEURS.              | DURÉE. |
|--------|---|--------------------------|--------|
| 2      | Appareil générateur de vapeur.  | WOOD.                    | 5 ans. |
| »      | Appareil de sûreté sur les chemins de fer.  | MAITLAND.                | 10 —   |
| »      | Perfectionnements au métier droit pour la fabrication de la bonneterie.             | VANDEBORGHT.             | 5 —    |
| »      | Modifications au four à cuire la porcelaine.  | DE FUISSEAUX.            | 10 —   |
| »      | Perfectionnements dans la fabrication de la porcelaine.                             | DE FUISSEAUX.            | 15 —   |
| »      | Moyen de guider les cufats dans les puits de mines.                                 | MAHAUX.                  | » —    |
| 8      | Instrument propre à mesurer les distances inaccessibles.                            | GROETAERS.               | 13 —   |
| »      | Bec de clarinette.  | MACHILLON.               | 10 —   |
| »      | Nouvelles cheminées applicables aux verreries.                                      | DORLODOT.                | » —    |
| »      | Perfectionnements dans la fabrication des armes à feu et des substances explosives. | MELVILLE.                | 13 —   |
| »      | Système de poussoirs dans les râpes à betteraves.                                   | HALOT.                   | 10 —   |
| »      | Perfectionnements aux instruments à vent à trois pistons.                           | DERETTE.                 | » —    |
| »      | Perfectionnements aux machines à fabriquer les boulons.                             | GRAY.                    | » —    |
| »      | Modifications au procédé servant à blanchir le lin.                                 | FISCHER.                 | 15 —   |
| »      | Procédé de zincage et d'étamage du fer, et pour un nouvel alliage.                  | RITCHIE.                 | 10 —   |
| »      | Modifications à l'appareil à force centrifuge.                                      | CAIL ET C <sup>e</sup> . | 10 —   |
| »      | Nouvelles modifications aux procédés de teinture.                                   | PLATARET.                | 14 —   |
| »      | Procédé propre à rendre les bois incombustibles.                                    | MEYER D'USLAR.           | 14 —   |
| »      | Système de tuyau régulateur pour entonnoir.   | LUND.                    | 5, —   |
| »      | Perfectionnements dans la fabrication d'un baromètre.                               | BROOMAN.                 | 10 —   |
| »      | Table extensible.   | VANDENBOSCH.             | » —    |
| »      | Appareil dit vaporisateur.  | MORIER.                  | 15 —   |

|    |  |                      |      |
|----|--|----------------------|------|
| »  | Machine à extraire le jus des betteraves et des fruits.          | SCHMIDT.             | 44 — |
| 44 | Poudre destinée au lessivage du linge.                           | POURBAIX.            | 45 — |
| »  | Pompe à double effet.  | MATHELIN.            | 44 — |
| »  | Perfectionnements aux machines à peigner la laine.               | CARPMARL.            | 43 — |
| »  | Système de panneaux de papiers peints veloutés.                  | LEFÈVRE.             | 40 — |
| »  | Appareil à extraire le jus de betterave par la force centrifuge. | VAN GOETHEM.         | » —  |
| »  | Modifications au laminoir.                                       | LACROIX.             | 45 — |
| »  | Système de roues à chaîne sans fin applicable aux locomotives.   | PARISIS.             | » —  |
| »  | Machine à rayer les canons de fusil.                             | FALISSE ET TRAPMANN. | 45 — |
| »  | Système de pistolet tournant.                                    | LHOIST.              | 40 — |
| »  | Machine à guider les soufflets dans les houillères.              | ALEXANDRE.           | 45 — |

## MOIS DE MAI.

|    |   |                               |          |
|----|---|-------------------------------|----------|
| 5  | Application des émaux sur briques ou carreaux pour garnir les façades.                | JOSSON ET DE LALRN.           | 45 ans.  |
| »  | Lampe dite <i>Simul-gaz</i> .   | HELEN.                        | 40 —     |
| »  | Procédés de désinfection et de blanchiment des huiles.                                | ROUFFIO.                      | 44 —     |
| »  | Mode d'attelage des chevaux.  | MARY.                         | 45 —     |
| »  | Perfectionnements à une machine destinée à la fabrication du fil de fer.              | MALLET.                       | 43 —     |
| »  | Sonde mécanique.  | VAN HECKE ET Co.              | 45 —     |
| »  | Instrument dit <i>Parachoc</i> , destiné à la navigation.                             | "                             | " —      |
| »  | Appareil perfectionné dit <i>Gazogène</i> , propre à la production des eaux gazeuses. | DELIN.                        | " —      |
| »  | Pompe alimentaire destinée aux machines à vapeur.                                     | TESTUD DE BEAUREGARD.         | 43 —     |
| »  | Perfectionnements dans la fabrication des armes à feu.                                | BAHER.                        | " —      |
| »  | Perfectionnements aux métiers à tisser.   | NEWTON.                       | " —      |
| »  | Procédés de fabrication de cigares et de cigarettes.                                  | "                             | " —      |
| »  | Procédé perfectionné propre à rendre les bois imputrescibles et incombustibles.       | FERON.                        | 45 —     |
| »  | Appareil de sûreté destiné à prévenir les explosions des chaudières à vapeur.         | BLACK.                        | 44 —     |
| »  | Perfectionnement apporté à la fabrication des creusets, cornues.                      | MAES ET CLEMANDOT.            | 45 —     |
| »  | Pupitre de bureau.  | TWOPENY.                      | 40 —     |
| »  | Carabine à culasse mobile.  | DUVIVIÉ.                      | 44 —     |
| »  | Perfectionnements aux turbines hydrauliques.  | GWYNNE.                       | 43 —     |
| »  | Préparation du guano de poisson.  | DEMOLON.                      | 44 —     |
| »  | Modifications au système de roues pour voitures.                                      | MANSSELL.                     | 8 —      |
| »  | Appareil destiné à augmenter la vivacité de la couleur de l'indigo.                   | WERVEIRNE.                    | 40 —     |
| »  | Modifications au système de four à étendre le verre.                                  | FRISON.                       | 44 — 1/2 |
| »  | Brosse dite <i>Écouvillon</i> .   | SONZÉ.                        | 40 —     |
| »  | Filet sans gourmette.   | COLLEVE.                      | " —      |
| »  | Appareil destiné à relever les claquets des persiennes dites <i>Jalousies</i> .       | GASPARD.                      | 45 —     |
| »  | Appareil fumifuge.  | BOURGUIGNON.                  | 40 —     |
| »  | Machine propre à la fabrication des baguettes pour cadres.                            | NEEPS.                        | 4 — 1/2  |
| »  | Crible à secousses.   | CHARLIER ET WITTEAUER.        | 45 —     |
| »  | Crible cylindrique à rotation.  | "                             | " —      |
| 12 | Machine propre à écraser les côtes de tabac.  | GRANSIÈRE.                    | 40 —     |
| »  | Machine destinée à imprimer les bulletins-cartes.                                     | TARDIF, LECOCCO et GUILLAUME. | 44 —     |
| »  | Modifications à la machine à vapeur produite par l'eau à l'état sphéroïdal.           | TESTUD DE BEAUREGARD.         | 44 —     |
| »  | Appareil tamiseur.  | BALLY.                        | 44 —     |

|   |                                  |          |
|---|----------------------------------|----------|
| » Perfectionnement dans le mode de tissage des étoffes et dans la confection des vêtements.   | NEWTON.                          | 13 —     |
| » Mode de fabrication du papier et du carton.   | CYNARD, HELDT<br>ET SCHREFFER.   | 41 —     |
| » Nouveau procédé propre à teindre et à blanchir les fils et tissus.                          | ARMENGAUD.                       | 44 —     |
| » Appareil compteur servant à timbrer.  | DE FONTAINE-MO-<br>RRAU.         | » —      |
| » Procédé de préparation et de carbonisation de la tourbe.                                    | BONTOUR.                         | » —      |
| » Procédés de fabrication de toiles et papiers transparents.                                  | MATHIEU.                         | » —      |
| » Modifications au poêle fumivore à courant d'air descendant.                                 | MELCHIOR.                        | 43 — 1/2 |
| » Récipient de distillation, dit récipient de sûreté.   | CELLIER.                         | 45 —     |
| » Serrure destinée aux coffres-forts.   | MATHYS-DECLERK.                  | » —      |
| » Coffre-fort à quadruple enveloppe.  | DELAROCHE.                       | » —      |
| » Pompe applicable au traitement des animaux météorisés.                                      | LABARRE.                         | 40 —     |
| » Appareil à force centrifuge, destiné à la dessiccation de diverses substances.              | VAN-GORTHEM.                     | » —      |
| » Modifications à l'appareil dit : <i>Vaporivore</i> .  | CORNU.                           | 8 —      |
| » Deux machines servant à la filature de la laine cardée.                                     | FRAIKIN.                         | 40 —     |
| » Procédé propre à utiliser la vapeur qui a agi dans les locomotives.                         | KIRSCHWEGER.                     | 5 —      |
| » Composition de plusieurs enduits pour cimenter les ardoises.                                | NAMÈCHE.                         | » —      |
| 20 Perfectionnements apportés au collage du papier.   | RUPERS-BAINS.                    | 40 —     |
| » Four à coke à air chaud.  | CANIER.                          | 44 —     |
| » Espèce de touraille métallique.   | BOUY.                            | 40 —     |
| » Calorifère à eau et à air chauds.   | ROBIN.                           | 45 —     |
| » Machine propre à transporter les dessins pour tissus.                                       | DUNKAN-MACKEN-<br>ZIK.           | 43 —     |
| » Moulin agricole.  | SCHLEIDWEILER.                   | 45 —     |
| » Perfectionnements apportés à la fabrication des bottes et souliers.                         | JOHNSON.                         | 43 —     |
| » Application de sonnerie aux serrures.   | ARMENGAUD.                       | 44 —     |
| » Propulseur destiné aux navires.   | PLACE.                           | 45 —     |
| » Appareil à distiller l'eau de mer.  | NORMANDY.                        | » —      |
| » Cuisinière en fonte.  | BEURET ET DER-<br>TELLE-POTOINE. | 40 »     |
| » Application d'un ressort à la fermeture des portes.   | KELECCOM.                        | » —      |
| » Modifications à la machine à repasser et à lustrer le linge à froid.                        | SCHIEFFER.                       | 5 —      |
| » Carabine de rempart portative.  | LARDINOIS.                       | » —      |
| 27 Appareils destinés à la fabrication du coke et à l'utilisation du gaz hydrogène carbonisé. | DUREUIL.                         | 44 —     |
| » Appareils destinés à augmenter le tirage des cheminées.                                     | CHARLIER.                        | 40 —     |
| » Modifications à l'appareil dit : <i>Gazo-compensateur</i> .                                 | DE LIAGRE.                       | 42 —     |
| » Système de billes en tôle pour chemin de fer.   | MANGHAN.                         | 45 —     |
| » Perfectionnement à une méthode de préparer les matières filamenteuses.                      | MERCER.                          | 40 —     |
| » Machine destinée à donner du brillant aux rouleaux de papiers peints.                       | LEFEBVRE.                        | 45 —     |
| » Fabrication de panneaux de teinture en étoffe.  | id.                              | 44 —     |
| » Modifications à l'appareil à filtrer.   | DIXON.                           | 40 —     |
| » Machine à broyer le chocolat et autres substances.  | MARCHAL.                         | 45 —     |
| » Disposition de foyer à l'intérieur des chaudières.  | HENRY.                           | 40 —     |
| » Semoir mécanique.   | VANDEN BERGHE<br>DE BINCKUM.     | 5 —      |

## MOIS DE JUIN.

|  |          |      |
|--|----------|------|
| 3 Procédé de préparation de la tourbe.                                 | HAYS.    | 40 — |
| » Perfectionnement dans la manière de couvrir et d'aplanir les métaux. | STOCLET. | 43 — |
| » Modification aux voitures pour voies ferrées.                        | ARNOUD.  | 44 — |
| » Système de ponts en fonte.   | MOUTON.  | 45 — |

|   |                                  |      |
|---|----------------------------------|------|
| » Houe dite multiple.   | LEDOCTR.                         | 15 — |
| » Perfectionnements aux appareils destinés à préparer les substances filamenteuses.                     | NEWTON.                          | 14 — |
| » Pipe à fumée, dite respiratoire.  | GIBBÉE.                          | 8 —  |
| » Modification au mode de transmission de mouvement.  | BUCHHOLZ.                        | 13 — |
| » Perfectionnement aux machines à plier.  | BROOMAN.                         | 10 — |
| » Machine à vapeur rotative.  | BIENEZ.                          | 13 — |
| » Procédé du plombage de la tôle.   | LIBERT.                          | 10 — |
| » Modification au pistolet à tonnerre tournant.   | RISSACK.                         | 10 — |
| 10 Moyen destiné à enlever au tabac une partie de son acreté.   | GOUTAUX.                         | 15 — |
| » Modification dans les télégraphes électriques.  | HOLT.                            | 13 — |
| » Système de construction des voies ferrées des chemins de fer.   | DE BERGUE.                       | 12 — |
| » Application de caoutchou à certains instruments de chirurgie.   | GABRIEL.                         | 13 — |
| » Perfectionnements dans la fabrication et le raffinage du sucre.                                       | SHEARS.                          | 13 — |
| » Machine à sérancer le lin, le chanvre.  | WARD.                            | 10 — |
| » Appareil à laver, préparer et lustrer les étoffes.  | HASELWSKI.                       | 13 — |
| » Procédé propre à la fabrication des épingles.   | BARRUÉ.                          | 14 — |
| » Modification au système de décors et d'ornements, principalement applicable aux papiers peints.       | BARTHEL.                         | 14 — |
| » Modification au procédé servant à l'épuration du gaz d'éclairage.                                     | MALLET.                          | 14 — |
| » Application de vis d'appel aux cordes de pianos   | FIRVET.                          | 10 — |
| » Modification aux calorifères.   | MALLIEUX.                        | 9 —  |
| 16 Tuyaux d'orgues, dits Barystats.   | DUCCI.                           | 14 — |
| » Emploi des feuilles d'étain.  | MATHEYSSSEN.                     | 13 — |
| » Perfectionnements aux machines servant à imprimer avec des cylindres en gutta-percha.                 | BUCHHOLZ.                        | 13 — |
| » Perfectionnements aux machines à vapeur rotatives.  | SHAIRP.                          | 10 — |
| » Appareil destiné à augmenter dans la mouture, la qualité et la quantité des farines.                  | SOPERS.                          | 10 — |
| 24 Instrument de typographie, dit serre-page.   | MACKINTOSH.                      | 5 —  |
| » Procédé d'impressions des dessins de broderie.  | SAJOU.                           | 13 — |
| » Machine à vapeur, dite Tarare-Demi-geon.  | GUYET.                           | 14 — |
| » Procédé de fabrication de soude artificielle.   | COOKE.                           | 12 — |
| » Perfectionnements dans les télégraphes électriques.   | CAMPIN.                          | 13 — |
| » Appareils destinés à extraire des huiles, des graisses et des résines des gaz, propres à l'éclairage. | RITCHIE.                         | 13 — |
| » Appareil sanitaire.   | M <sup>me</sup> CHAVANNE.        | 14 — |
| » Machine propre à transmettre la force animale.  | CRESTADORO.                      | 15 — |
| » Procédé servant à polir et à orner les métaux.  | GIBBLE.                          | 5 —  |
| » Bec à gaz, dit à double circulaire.   | TRIGANT.                         | 15 — |
| » Machine destinée à comprimer les matières pulvérulentes.  | BERTRAND.                        | 5 —  |
| » Machine à faire le vide dans les appareils à cuire le sucre.  | GAIL, HALLOT ET C <sup>e</sup> . | 11 — |
| » Composition d'un ciment.  | DICKSCHEN ET VAN LARE.           | 15 — |
| » Modifications à une pompe à lanterne.   | LACROIX.                         | 10 — |
| » Modifications aux charrues.   | DENIS.                           | 12 — |

# EXPOSITION UNIVERSELLE DE LONDRES.

## EXAMEN DÉTAILLÉ DES MACHINES, OUTILS ET APPAREILS.

### (QUATRIÈME ARTICLE.)

Après avoir parlé d'une manière générale et superficielle des produits qui ont été envoyés au Palais de Cristal, il nous a paru nécessaire d'entrer dans plus de détails sur les agents mécaniques au moyen desquels ces divers produits sont fabriqués. C'est évidemment notre tâche spéciale ; différentes feuilles ont beaucoup écrit sur les objets d'art ; mais aucune ne s'arrête à la partie mécanique, qui est l'âme de toute l'industrie. Nous devons remplir cette lacune.

Parmi la riche collection de machines exposées à Hyde-Park, nous en avons remarqué plusieurs qui méritent une mention particulière ; nous décrirons successivement la plus grande partie d'entre elles, soit partiellement, pour en faire connaître les principes seulement, soit d'une manière complète, avec les dessins ou les figures nécessaires, ce qui exige des gravures, et, par suite, un temps assez considérable ; mais nous croyons ne pas devoir attendre plus longtemps à parler, au moins, de celles qui sont réellement très-remarquables, en les mettant, lorsque l'occasion s'en présente, en parallèle avec les machines analogues inventées et exécutées en France (1).

(1) On s'est souvent plaint, à tort ou à raison, de la plus ou moins grande exactitude des catalogues officiels relatifs à nos Expositions nationales, sans doute par l'habitude que nous avons généralement de tout critiquer ; mais jamais, il faut bien le dire, ils n'ont été aussi incomplets, aussi peu régulièrement faits que les catalogues officiels de la grande Exposition universelle. Non-seulement les premières éditions anglaises, qui se sont tirées chacune à 50, 60 et même 75 mille exemplaires, sont pleines de fautes et d'oublis, mais encore elles laissent, dans certaines catégories, des lacunes de 40, 50 à 400 numéros dont on ne parle nullement ; les dernières éditions sont un peu corrigées, mais elles contiennent encore bien des erreurs et surtout des lacunes. Quoi qu'il en soit, le catalogue se vend un schilling (soit 1 fr. 25) l'exemplaire ; il n'en est pas de même des catalogues traduits en français : leur prix est de 2 1/2 schillings ou 3 fr. 45 c., (sans doute par gracieuseté pour la France), et ils sont plus irréguliers, plus incomplets que les premiers, et d'autant plus mauvais du reste, que la traduction d'une grande partie des indications est vicieuse et inintelligible. On comprend alors la difficulté que doivent rencontrer les personnes qui viennent à l'Exposition pour en étudier les produits avec quelque fruit.

C'est sans doute en vue de remédier à ces grandes irrégularités du catalogue officiel, que M. Mathias, libraire émérite, a entrepris la publication d'un catalogue raisonné et exact de toute l'Exposition française ; ce sera un véritable service qu'il rendra aux industriels.

Les éditeurs privilégiés de la Commission royale ont annoncé avec grand bruit qu'en dehors du catalogue officiel, ils feraient paraître une édition illustrée, donnant avec détails, et surtout avec figures ou dessins, les notices, les produits des divers exposants, et que cet ouvrage serait comme le monument immortel qui resterait de cette belle et grande Exposition universelle. Ils sont venus

SCIÉRIES, MACHINES A TRAVAILLER LE BOIS, A FAIRE LES MOULURES,  
LES BOBINES, ETC.

Examinons, d'abord, les machines à travailler le bois, qui sont d'un certain intérêt en ce qu'elles touchent à bien des industries.

C'est surtout l'Amérique qui, un peu trop tardivement sans doute, a envoyé à l'Exposition plusieurs appareils assez curieux. Ainsi, la machine à raboter les planches, laquelle opère avec une rapidité extrême, puisque, suivant l'inventeur, elle ne dresse pas moins de 8 à 9,000 mètres de longueur par jour (ce qui nous a paru exorbitant) de planches de sapin, tendre, il est vrai, et presque sans nœuds. Cette machine se distingue de tout ce que nous avons vu, dans notre propre pays, en ce qu'elle consiste en une série de rabots fixes, placés parallèlement entre eux et à égale distance, et en une forte chaîne sans fin, composée de barres droites et larges, qui servent d'assise à la planche à raboter, et, en même temps, l'entraînent dans la marche rectiligne qui lui est imprimée. De cette sorte, le premier rabot qui attaque le bois, lorsque celui-ci se présente à son action, enlève une faible partie, comme pour dégrossir; le second, dont la lame est un peu plus enfoncée que la première, enlève un copeau inférieur; le troisième, puis le quatrième en font autant, et ainsi de suite jusqu'au huitième, si on veut faire travailler à la fois les huit rabots appliqués à l'appareil: ce qui dépend évidemment de la quantité de bois qu'il est nécessaire d'enlever réellement à la planche pour qu'elle soit suffisamment bien dressée. Nous avons vu fonctionner cette machine avec beaucoup d'intérêt, car elle fait partie de la collection que l'on peut mettre en mouvement; elle fournit des copeaux très-longs, dont plusieurs ont souvent quelques mètres, c'est-à-dire de la longueur même de la planche rabotée.

Cependant, malgré sa bonne construction, son bon fonctionnement, nous ne pensons pas qu'elle puisse se répandre en France; d'abord à cause de son prix élevé, qui n'est pas au-dessous de 5,000 fr., de la force qu'elle

à Paris, montrer le spécimen de cet important ouvrage, qui n'était alors qu'un superbe et gros livre parfaitement relié et doré sur tranche; ils devaient ne le vendre qu'une livre sterling (25 fr.), et ils pressaient les exposants français de leur fournir à ce sujet toutes les notes, tous les documents nécessaires, afin de figurer dignement, comme ils le méritaient, dans ce livre d'or.

Mais nous avons été bien péniblement étonnés de voir que de ces projets, de ces promesses, il n'en est rien. On a bien fait paraître un catalogue illustré, qui déjà comprend trois parties; mais il est bien loin du livre monumental, si fastueusement annoncé. Une personne qui aurait ramassé dans les différentes galeries les cartes, les prospectus, les brochures des exposants, et les aurait réunis pour en composer un ou plusieurs volumes, aurait fait un ouvrage tout aussi intéressant et plus complet que ne l'est le fameux catalogue qui, pourtant, reviendra à plus de 50 francs, outre ces documents, ces dessins, qu'on devait y insérer gratuitement. Il faut que les exposants veuillent bien contribuer, au moins en partie, aux frais de gravures, d'impression, etc.; de sorte que l'ouvrage sera en définitive d'un grand rapport pour les éditeurs qui, il est vrai, sont avant tout papetiers et imprimeurs, mais non intéressants pour le public, ni monumental pour les exposants.

Nous ne sommes pas en France, de cette force en esprit mercantile; aussi on n'y fait pas de ces ouvrages pompeux et souvent insignifiants, qui s'impriment et se vendent à des 20, 30, 40 et 60 milliers d'exemplaires.

exige pour son travail (1), et ensuite parce que nous craignons qu'elle ne puisse pas s'appliquer à toute espèce de bois, surtout ceux qui, comme chez nous, renferment des nœuds extrêmement durs, qui, quelquefois, font chasser le fer du rabot de l'ouvrier le plus robuste et le plus habile.

Nous ne pensons pas que ce soit une bonne chose de présenter un couteau fixe, entièrement immobile, à un morceau de bois, à une planche que l'on veut dresser ou raboter, à moins que de dépenser une force considérable. Si, au moins, tout en faisant marcher le bois, on s'était arrangé pour donner aux rabots un léger mouvement transversal, afin qu'ils fissent l'effet d'une scie, il y aurait nécessairement une économie de puissance, et moins de crainte d'accidents par les nœuds.

C'est déjà le reproche que nous avons eu l'occasion de faire, au sujet de la machine à couper le placage continu qui fonctionne dans une fabrique, d'ailleurs très-bien montée, et dirigée par M. Marchal, du faubourg Saint-Antoine, à Paris. Comme le couteau qui, du reste, a plus de deux mètres de longueur, est aussi complètement fixe, pendant que la bille de palissandre, de noyer ou d'acajou, que l'on veut débiter, reçoit un mouvement de rotation continu, nous avons proposé de lui donner un petit mouvement longitudinal, qui aurait certainement facilité son travail et diminué la puissance nécessaire à son action. Mais, lorsqu'une machine, qui a déjà coûté beaucoup pour sa construction première, est établie, il est difficile d'y apporter un tel changement sans de grandes dépenses, parce qu'il exige de remplacer un grand nombre de pièces et d'en refaire de nouvelles.

Il en est de même pour la machine américaine; il ne serait pas facile aujourd'hui d'y apporter la modification dont nous parlons sans la bouleverser presque complètement; et nous sommes persuadé que c'est particulièrement la complication, et, par suite, l'augmentation de son prix de revient, qui a empêché le constructeur d'en faire l'application.

Quoi qu'il en soit, nous ne regardons pas moins cet appareil comme fort ingénieux, qui prouve qu'en mécanique on ne recule devant aucune difficulté, et peut-être moins encore aux États-Unis que partout ailleurs.

Nous donnerions la préférence à la machine à raboter de M. Sautreuil, de Fécamp, qui s'est déjà présenté à l'Exposition française de 1849, et qui est, d'ailleurs, bien connu chez nous pour les diverses machines à scier et à travailler le bois, qu'il a construites pour plusieurs usines.

Son appareil fonctionne sur un tout autre principe que le précédent. Au lieu de rabots fixes, ce sont des couteaux disposés d'une certaine façon, comme suivant les génératrices droites d'un cylindre monté sur un axe horizontal, animé d'un mouvement de rotation rapide, tandis que la planche à dresser s'avance lentement, conduite dans une direction parfaitement rectiligne. Par cette disposition, chaque couteau attaque le bois

(1) La courroie qui commande la poulie motrice de cette machine n'a pas moins de 40 centimètres de largeur.

successivement en faisant une suite de copeaux qui se détachent aisément de la surface de la planche, et sans exiger une aussi grande force motrice. Aussi, appliquée à la confection des parquets en chêne ou en sapin, cette machine rend de bons services. Chez M. Trémois, à Auteuil, une fabrique de ce genre marche depuis plusieurs années (1).

Avec des couteaux spéciaux, on peut, sans difficulté, faire des moulures plus ou moins variées et plus ou moins larges ; et, sous ce rapport, nous croyons qu'elle est aussi préférable à la machine précédente, sur laquelle le changement des rabots serait bien plus considérable, si on voulait l'appliquer à cette fabrication.

L'appareil qui, à cet égard, a eu un certain succès à Paris, c'est celui de M. Fanzwoll, fabricant de moulures longtemps en réputation. Ce n'est autre qu'un long banc droit, portant un chariot mobile muni d'un rabot qui a beaucoup d'analogie avec celui de menuisier, et dont le fer a exactement la forme de la section même de la moulure. Le bois est fixé sur la table, et le rabot seul marche, entraîné dans une direction parfaitement rectiligne.

Un Écossais, M. Thomson, d'Édimbourg, a exposé le modèle d'une machine à raboter le bois qui a, comme principe, quelques rapports avec la machine américaine ; elle consiste en effet en deux couteaux parallèles fixes, mais placés en dessous de la planche qui avance au moyen de cylindres ou laminoirs ; elle est d'une construction beaucoup plus simple, mais aussi ne paraît pas présenter la même facilité pour régler les couteaux.

Une série de machines à percer, à mortaiser, à faire les tenons, à raboter le bois et à faire les moulures, ont été exposées par M. Furness de Liverpool. L'appareil à pratiquer les mortaises rectangulaires, paraît avoir beaucoup d'analogie avec les machines à faire des rainures ou des entailles dans les pièces de fer ou de fonte ; ce n'est autre, en effet, qu'un burin vertical, comme le bec-d'âne du menuisier, et auquel on imprime un mouvement rectiligne alternatif, en faisant avancer la pièce à chaque coup. La machine à faire les tenons est analogue à celles que M. Philippe a construites, il y a près de vingt ans, pour la fabrique de roues de voitures ; et plus tard, pour les ateliers des Messageries nationales. Quant à la machine à raboter, elle est composée d'un disque circulaire horizontal, fixé à l'extrémité inférieure d'un axe vertical, qui tourne rapidement. Vers la circonférence de ce disque sont deux gonges ou couteaux obliques qui attaquent le bois successivement en décrivant des cercles (2). La machine spéciale à

(1) La *Publication industrielle* a donné le dessin de la machine de M. Baudat, qui diffère de celle de M. Sautreuil par la disposition des lames obliques et par l'addition des scies à araser, et des outils latéraux pour faire d'un côté la mortaise et de l'autre le tenon dans les frises.

(2) Sur le principe de gonges rotatives, M. Decoster fait une machine à dresser le bois, qui sera évidemment d'une grande utilité. On se rappelle que M. Cartier a exécuté, il y a une quinzaine d'années, un porte-lames rotatif, débitant ainsi le bois circulairement, et particulièrement appliquée à faire les tenons des dents.

faire les moulures, est plus remarquable par sa simplicité et son heureuse disposition. Le porte-lames rotatif est placé à l'extrémité de son axe au lieu d'être au milieu, de sorte que le service se fait plus commodément.

La machine à raboter, à lames rotatives, de M. Birch, est plus spécialement destinée à la fabrication des montants et traverses pour les châssis de fenêtres; aussi à l'extrémité sont ajoutées des scies circulaires qui débitent le bois en longueur; de sorte que l'appareil fait plusieurs moulures ou plusieurs pièces à la fois.

Aucune de ces machines n'est aussi complète que celle de M. Baudat que nous avons publiée dans le VII<sup>e</sup> volume de notre Recueil, en ce qu'elles ne font généralement qu'une opération, tandis que celle-ci arase les côtés, dresse l'une des faces de la planche, puis taille d'un côté la mortaise et de l'autre le tenon, ce qui évite ainsi plusieurs machines spéciales pour la fabrication des frises ou des planches.

A notre retour de Londres, nous avons eu l'occasion de visiter, à Abbeville, la fabrique de M. Defourny, qui possède une machine analogue; mais plus complète encore, en ce qu'elle rabote les deux faces; ainsi elle commence par dresser la surface inférieure au moyen de deux rabots fixes, disposés comme dans la machine anglaise que nous venons de citer, et qui forme, pendant l'avancement de la planche, des copeaux larges et continus; une scie circulaire placée au-dessus, arase cette planche d'un côté, et deux porte-lames disposés un peu plus loin, pratiquent la mortaise et le tenon, puis un système de mandrin porte-couteaux attaque et dresse la surface supérieure. Le constructeur, M. Stevens, établi à Abbeville depuis une dizaine d'années, a exécuté plusieurs machines semblables qui ne coûtent pas plus de 5,000 francs, et qui débitent jusqu'à 1,000 mètres de longueur de planches en sapin de 20 centimètres de large. Ce sont évidemment celles qui remplissent le mieux leur but, pour la fabrication des parquets, des frises en chêne, ou des planches en sapin.

Un autre appareil, qui nous a paru plus particulier, c'est celui de M. Barker, de Portsmouth, en ce qu'il ne se compose que de lames de scie circulaires, disposées pour tourner de longues pièces de bois, comme un arbre par exemple, et placées, à cet effet, latéralement, afin d'attaquer sur le côté la surface de la pièce qui est montée entre deux pointes de tour, et que l'on peut faire pivoter sur elle-même.

Les scieries circulaires que l'on emploie depuis longtemps déjà, sont appelées à rendre de plus grands services qu'elles n'en ont donné jusqu'ici, en les appliquant à des genres de travaux qu'elles ne faisaient pas. Nous regardons donc la nouvelle disposition de M. Barker comme très-heureuse et susceptible de se répandre.

On fabrique actuellement, en Angleterre, des lames circulaires d'une dimension vraiment surprenante. Lorsqu'il y a quinze ans à peine, il n'était pas possible d'en obtenir de 80 à 90 centimètres de diamètre, on est curieux d'en voir à l'Exposition qui ont jusqu'à 1<sup>m</sup> 20, 1<sup>m</sup> 40 et même 1<sup>m</sup> 50,

en tôle d'acier, d'une seule pièce, et de 3, 4 à 4 1/2 millimètres d'épaisseur. Nous en avons remarqué une qui a plus de 2<sup>m</sup> 20 de diamètre, mais en quatre pièces. On les emploie soit à débiter le bois, soit à couper ou rogner les barres de fer, et particulièrement les rails pour chemins de fer, afin de les mettre de même longueur en sortant du laminoir.

Une machine fort ingénieuse, et qui paraît être entièrement une nouveauté, par son application spéciale, a pour objet de fabriquer les petites bobines en bois sur lesquelles on enroule le fil de coton, ou le fil à coudre. Le bois étant préalablement coupé, et tourné en petits cylindres de diamètre déterminé, et à peu près de même longueur, est porté dans une espèce de petite boîte inclinée qui la conduit entre une pointe, et une sorte de mandrin à griffes ou à nervures, afin de tenir le cylindre qui se trouve alors entraîné dans la rotation imprimée à l'axe porte-griffes. Deux couteaux transversaux, placés sur le côté latéral, s'avancent alors avec leur support, et arasent les deux bouts du cylindre, puis deux gouges obliques, disposées à la partie opposée, en avant, sur un support, parallèle au précédent, tournent la gorge, et ménagent la surface inclinée vers les deux bases; pendant que deux autres gouges, fixées sur le même support, en dehors des premières, complètent le tournage à l'extérieur de ces deux bases, afin qu'elles soient propres et unies.

Un système d'excentrique que l'auteur tient couvert par une caisse, pour ne pas le laisser voir, agit sur le porte-pointe, soit afin de faire tomber la bobine, lorsqu'elle est faite, soit afin de recevoir et pincer le cylindre d'un bout, lorsqu'il en arrive un nouveau. En même temps, il produit son action inverse sur l'axe à griffes, afin de le faire retirer de la bobine ou enfoncer dans le centre du cylindre.

Les supports qui portent les couteaux et les gouges, reçoivent aussi leur petit mouvement transversal, pour s'approcher ou s'écarter de l'axe, au moyen d'une combinaison mécanique très-simple, dont le jeu vient de l'arbre moteur même. Suivant la vitesse imprimée à cet arbre, la machine peut débiter 20 à 24 bobines par minute, en faisant les trois opérations successives d'araser les bouts, de tourner la gorge, et de finir l'extérieur des deux bases.

Il eût été à désirer de trouver à l'Exposition les petites machines à débiter les pointes en bois, de formes pyramidales ou prismatiques, dont les Américains et les Anglais ont envoyé des échantillons en grande quantité, afin de tenir lieu des chevilles en fer ou en cuivre que l'on emploie maintenant beaucoup en France dans la fabrication des chaussures. On ne sait trop jusqu'à quel point cette application peut être avantageuse, car le bois, outre qu'il est hygrométrique, est loin de présenter la résistance et la ténacité du métal; au reste, il faut le dire, on ne connaît pas dans ces pays la fabrication des chevilles métalliques que l'on fait si bien chez nous, avec une grande célérité et à des prix tellement réduits qu'ils s'approchent de celui de la matière première même. Ainsi, M. Sirot père a monté, près

de Valenciennes, une fabrique spéciale fort importante qui emploie 5 à 600 ouvriers, avec plus de 200 machines ; les étrangers ont dû remarquer avec beaucoup d'intérêt, les beaux échantillons qu'il a envoyés à Hyde-Park.

Nous avons vu aussi fonctionner une petite machine américaine propre à débiter les douves de tonneaux ; construite d'après une disposition différente de celles que M. de Menneville, près d'Honfleur, a imaginées, et exposés successivement, en 1839 et 1844. Cet appareil se compose de deux porte-lames rotatifs, dont l'un placé en tête, dresse la surface extérieure de la douve, et le second, la surface intérieure, en leur donnant la courbure voulue, puis de deux scies circulaires montées sur un axe qui, tout en tournant rapidement sur lui-même, leur permet de s'approcher ou de s'écarter successivement, afin qu'elles débitent les deux côtés, en suivant le galbe correspondant, comme on le sait, à la forme bombée du tonneau ; cet effet est produit au moyen d'un excentrique qui agit en sens contraire sur la douille des deux scies.

Quelques mécaniciens ont envoyé des modèles de scieries, qui, du reste, présentent peu de nouveauté ; nous devons cependant mentionner le modèle du système à lames droites destinées à débiter des bois courbes ou cintrés, comme les charpentes des navires, par exemple : telle était la machine importée en France, il y a plusieurs années, et qui a fonctionné chez MM. Warrall, Middleton et Elwell, à Paris, d'où elle a dû être transportée au chantier de la marine à Toulon.

Un industriel anglais a eu l'heureuse idée d'exposer une riche collection de morceaux de bois de diverses natures, en les disposant comme pour une bibliothèque ; ces échantillons sont de deux espèces, l'une représente les bois coupés par l'axe du tronc d'arbre auquel ils appartiennent, afin de montrer les fibres en longueur depuis l'écorce jusqu'au centre, l'autre les représente coupés perpendiculairement à l'axe, afin de faire voir les différentes couches successives du centre à la circonférence. Une telle collection serait à désirer pour les musées industriels, comme pour le Conservatoire des Arts et Métiers, et serait surtout intéressante pour le public, en y indiquant les diverses provenances, et les qualités de chaque arbre.

L'Allemagne a aussi envoyé des modèles en relief, relatifs à l'enseignement de la géométrie descriptive et du dessin géométral, et analogues à ceux que nous avons au Conservatoire. On ne saurait trop répandre ces genres de collections qui facilitent les démonstrations et développent plus rapidement l'intelligence des élèves.

Dans le département des machines en mouvement, près de la Raboteuse de M. Sautreuil, sont placés des bois conservés par la méthode de M. Boucherie, avec les appareils propres à ce travail dont nous avons fait connaître avec détails les divers procédés, dans le 1<sup>er</sup> numéro du *Génie*.

## FABRICATION DES CRAYONS EN BOIS, DES BOUCHONS DE LIÈGE, etc.

Un fabricant de Londres, M. Morell, a exposé avec divers échantillons de crayons, les modèles d'une série d'outils et d'instruments pour la fabrication des crayons en bois ordinaires. Sa collection ne présente pas beaucoup de nouveauté, mais elle est du moins à signaler par la simplicité des appareils; elle se compose : 1° d'une scie circulaire propre à débiter les planches, de l'épaisseur donnée, en prisme à base carrée ou plutôt rectangulaire, et qui par cela même est munie d'un guide à parallélogramme, et d'une règle graduée comme le sont d'ailleurs la plus grande partie de nos scieries; 2° d'une petite machine à faire la rainure dans la longueur de la tige pour y loger la mine, et qui n'est autre qu'une scie ou fraise circulaire de l'épaisseur correspondante à la largeur de la rainure; 3° d'une petite table portant une équerre en saillie pour recevoir une certaine quantité de tiges carrées, afin de les araser à la même longueur, à l'aide d'une petite scie à main; 4° d'une règle recevant la tige rainée, afin d'y introduire le bord de la plaque de mine que l'on découpe à l'aide d'une pointe conique ajustée au bout d'un manche (1); 5° d'un tour à mandrin porte-lame pour donner au crayon la forme cylindrique, lorsque les deux prismes, dont l'un uni et l'autre à rainure garni de sa mine, sont réunis et collés ensemble; ce mandrin porte-lame a beaucoup d'analogie avec celui de la machine de M. David à faire les fossés, les bondes de tonneau, et autres objets analogues, et qui depuis sept à huit ans existe à Paris; il se compose en effet d'une douille en cuivre, percée d'un trou correspondant au diamètre extérieur du crayon, et portant à la circonférence une lame ou un couteau latéral, qui est placé un peu obliquement afin d'attaquer le bois suivant la tangente au cylindre; l'arbre du mandrin est creux, de sorte que le crayon poussé par une contre-pointe, s'introduit dans cet arbre à mesure qu'il est attaqué par l'outil, et en sort par l'autre extrémité; 6° d'un appareil propre à estamper ou graver sur la surface du crayon les lettres que l'on veut y imprimer, et consistant simplement en un disque circulaire portant les caractères en saillie, et recevant un mouvement de rotation, pendant que le crayon marche.

Il eût été plus curieux et réellement plus intéressant de voir à l'Exposition la série de machines et d'outils composés par un inventeur français, M. Rives aîné, de Toulouse, qui a imaginé un nouveau genre de crayons porte-mine en bois, d'un très-bas prix, fort commode, et que l'on regarde comme d'un très-grand avenir. Ce crayon porte-mine consiste en un tube en bois, percé mécaniquement par deux forets qui s'avancent graduelle-

(1) L'auteur, au lieu de préparer les mines en fils carrés ou ronds, comme le font d'autres fabricants, qui emploient pour cela une sorte de presse à vermicelle, les coule ou les moule en plaques plus ou moins épaisses, qu'il passe sans doute au laminoir pour les rendre compactes et de l'épaisseur voulue.

ment des deux bouts opposés, et forment ainsi un trou longitudinal, exactement cylindrique; dans ce tube servant de douille ou de manche, s'ajuste un autre tube plus petit en cuivre ou en fer, fendu d'un bout, du côté du bec, pour recevoir la mine qui peut en occuper toute la longueur, et qui est pressée par une tige filetée, dont la tête est à l'autre extrémité du crayon. Les diverses pièces qui composent le nouveau porte-mine sont entièrement faites par des procédés mécaniques, de telle sorte qu'avec deux enfants seulement et un contre-maitre pour les diriger, on peut fabriquer une quantité considérable de ces crayons, et les livrer à très-bas compte. Selon l'inventeur, ils ne reviennent pas à 15 centimes pièce, et ils peuvent se vendre, dans le commerce, à raison de 50 centimes avec une petite boîte contenant douze à quinze mines de rechange. Il suffit de les voir pour les juger bien supérieurs aux crayons anglais, à rainure hélicoïde extérieure, qui coûtent en Angleterre 2 schillings ou 2 fr. 50 c. pièce.

Plusieurs pays, tels que la France, l'Angleterre et l'Allemagne ont envoyé des échantillons de produits en liège, comme des bouchons, des bondes, des feuilles larges et minces pour l'impression, et même des chapeaux; mais nous n'y avons pas vu les machines au moyen desquelles ces objets sont manufacturés. Il y a déjà longtemps que l'on a inventé chez nous bien des appareils pour fabriquer les bouchons, et plusieurs sont véritablement très-ingénieux, mais on a beaucoup de peine cependant à les adopter d'une manière générale; cela tient évidemment au bon marché de la main-d'œuvre, qui surtout pour les bouchons communs ne revient pas à 1 fr. 50 c. le mille, et d'autre part, à l'irrégularité extrême qui existe dans la nature même des planches de liège; l'ouvrier habile, intelligent, sait choisir, en prenant un morceau de liège, les parties qui sont saines et doivent être conservées, de celles qui sont mauvaises et qu'il doit rejeter; il fait ce choix avec une sagacité, avec une habitude de coup d'œil vraiment surprenante, et il est impossible qu'une machine puisse le faire; de sorte qu'avec un morceau d'une grosseur donnée, l'homme fait un bouchon plus fort que ne le sera celui obtenu à la mécanique.

Il faut dire aussi que pour que les procédés mécaniques puissent être utilement employés, il serait prudent de monter les fabriques dans les lieux mêmes où on récolte le liège, comme en Espagne, où à peu de distance de ces lieux, et non dans les centres manufacturiers, où la main-d'œuvre est plus considérable, et où le transport de matières volumineuses qui sont susceptibles de perdre 65 à 70 p. 100 de leur poids, est doublement dispendieux.

Nous n'avons remarqué, et c'est dans la galerie Prussienne, qu'un seul petit instrument composé d'une longue lame d'acier fixée sur un support à chariot que l'on présente tangentiellement à la surface du morceau de liège pincé entre deux griffes, qui reçoivent un mouvement de rotation plus ou moins rapide. Cet outil exposé par M. Gelor Bonardel, de Berlin, est évidemment extrait de la belle mais trop coûteuse machine de M. Mo-

linié à qui l'on doit, comme nous l'avons dit, des inventions importantes. M. Dupat, de Castres, qui s'est beaucoup occupé de la fabrication mécanique des bouchons, et qui a imaginé des appareils simples et peu coûteux, n'a exposé que des échantillons qui du reste sont remarquables.

Nous aurions désiré surtout voir des machines à découper ces grandes feuilles de liège sur lesquelles on a imprimé de jolies gravures, ou qui ont servi à la confection des chapeaux, nouveau produit, qui s'il présente la solidité nécessaire, doit être d'un certain avenir. En effet, ces chapeaux ont l'avantage d'être très-légers, et sans doute plus sains, en ce qu'ils sont perméables à l'air sans l'être à l'eau; on les enveloppe d'une première chemise en gaze très-claire afin de relier les joints avant de les recouvrir de l'étoffe extérieure de soie ou d'autre tissu.

#### MACHINES A SCULPTER. TOURS A GUILLOCHER.

Depuis la pompeuse annonce faite en 1839, au sujet des machines à sculpter le bois, imaginées par M. Emile Grimpé, et qui devaient faire le sujet d'une entreprise très-importante dont les fondations avaient été posées aux Thernes près Paris, mais qui n'a pas eu de suite, nous ne voyons pas de nouvelles propositions, de nouveaux projets qui remettent cette question au jour. On a bien exposé de forts jolis meubles parfaitement sculptés; et en première ligne, nous avons cité le remarquable buffet de M. Fourdinois, qui s'est attaché jusqu'aux plus petits détails. Mais à l'exception d'un petit tour à guillocher ou à graver, que nous avons vu dans la galerie allemande, aucun appareil n'a été envoyé concernant la sculpture en bois; cette lacune nous surprend d'autant plus, que depuis quelques années surtout, on paraît s'attacher beaucoup à reproduire les sujets anciens sur les meubles en chêne de toute espèce.

Le tour allemand présente dans sa disposition plusieurs particularités; il permet de sculpter des surfaces assez étendues, mais il ne nous semble pas qu'il permette de faire des ronde-bosses, ou des saillies extrêmement prononcées. Il est du reste d'une très-belle construction, et se distingue par sa combinaison des divers systèmes de tours à guillocher qui existent, depuis près d'un demi-siècle, au Conservatoire des Arts et Métiers.

Un exposant anglais a envoyé un cabinet qui renferme une série de petits objets en bois et en ivoire, exécutés au tour. On sait qu'en France, depuis fort longtemps, nous avons eu des tourneurs qui ont fait des sujets extrêmement curieux; le Conservatoire en possède une très-belle collection.

## FOURS DE BOULANGERIE.

CUISSON DU PAIN. (Suite.)

(PLANCHE 37.)

---

### II.

MM. Jametel et Lemare ont pris, le 26 septembre 1834, un brevet pour un four à circulation d'air chaud, dont la disposition ingénieuse s'oppose à ce que les gaz qui s'échappent du foyer arrivent dans la baie du four. Ils ont donné à leur système le nom de fours aérothermes.

La fig. 1<sup>re</sup> pl. 37 donne une idée générale du four qui a fonctionné pendant près de dix ans, dans la boulangerie de MM. Mouchot frères, à Montrouge.

Le foyer *a*, qui donne la température nécessaire pour la cuisson, est fermé par une porte en fonte *b* : au pourtour de ce foyer sont disposées des galeries *c*, ou réservoirs d'air. L'air extérieur circule dans ces galeries et s'y chauffe pour communiquer cette chaleur aux galeries supérieures *d*, au-dessus desquelles s'étend la sole du four. Un tuyau servant à conduire directement l'air chaud du réservoir dans le four, prend naissance à la partie supérieure des galeries *d*, et s'élève jusqu'à la chute de la voûte. Un autre tuyau de retour de l'air refroidi du four dans le réservoir part du niveau de la sole et se prolonge jusqu'au bas du réservoir d'air chaud. Tous ces conduits ou tuyaux sont munis de registres, que l'on fait mouvoir à volonté à l'aide de tringles qui y sont fixées. Des trappes servent à faire entrer l'air froid dans le carneau d'air pour refroidir l'âtre ; cet air passe dans un canal pratiqué sous le cendrier qui communique avec les galeries *d*.

Lorsque cet appareil est en fonction, l'air brûlé sortant du foyer parcourt les carneaux à fumée et s'échappe ensuite par la cheminée *e*. L'air extérieur s'introduit par les orifices des galeries et circule autour des parois du foyer, une partie s'élève alors dans les conduits *d*, placés sous l'âtre *f*, au-dessus des carneaux à fumée, pour se rendre ensuite dans le four par les orifices établis à cet effet. En même temps une autre partie de l'air chauffé dans les galeries *d*, s'élève directement dans le four par un tuyau qui y débouche.

Lorsque le four a acquis une température de 200 à 220°, on enfourne, et pendant cette opération les gaz refroidis descendent dans les galeries *d*, et sont remplacés par de l'air plus fortement chauffé.

Dans les premiers fourneaux qui ont été construits, les foyers étaient sans grille, et on reconnut avec surprise que la combustion continuait

quoique les portes du foyer et du cendrier fussent fermées hermétiquement, et tous les joints garnis d'argile. M. Lemare pensait d'après cela que la combustion pouvait avoir lieu sans air ; mais on a reconnu qu'il se produisait dans la cheminée deux courants en sens contraire, dont l'un amenait l'air neuf sur le combustible. Depuis, on a employé des grilles, puis on est revenu à la première disposition des foyers parce que la combustion est beaucoup plus lente. Les deux courants d'air dans la cheminée se reconnaissent très-facilement, car tous deux ont une grande vitesse ; il est cependant bien singulier qu'ils restent distincts dans les carneaux contournés qui se trouvent au-dessus du foyer.

L'administration des hospices de la ville de Paris a étudié, en 1836, les fours aérothermes construits par MM. Jametel et Lemare, et a constaté que dans l'espace de cinq jours, durant lesquels on a fait en sa présence cent fournées chacune de 120 kil. ou 12,000 kil. de pain, la consommation moyenne du coke a été de 9<sup>k</sup>.480 ou 56.880 unités de chaleur par fournée, au rendement de 130 kil. de pain par 100 kil. de farine.

D'après les premières expériences faites sur ces fours, l'effet utile paraissait être de 34 p. 100 ; mais d'autres expériences ont démontré que l'on ne pouvait pas compter sur un effet utile au-dessus de 24 p. 100.

MM. Mouchot et Grouvelle ont modifié le four Jametel et Lemare, suivant une nouvelle disposition indiquée fig. 2. Le chauffage s'effectue à l'aide d'un foyer direct *a*, à flamme renversée, c'est-à-dire que le chargement du combustible se fait par le haut, et que l'air nécessaire à la combustion arrive aussi par le haut. Ces foyers, suivant les inventeurs, donnent une grande égalité de combustion lente et une flamme très-longue, qui va se brûler jusqu'à l'extrémité des carneaux *b*, pour en rougir les parois. Le calorique qui s'en dégage élève la température de la maçonnerie *c*, formant le four proprement dit, et cuit les pains ou les galettes que l'on dépose sur l'âtre *d*. Après que la flamme et la fumée ont circulé dans toute la longueur des conduits qui y sont ménagés, elles se rendent dans la cheminée d'appel *e*. Les auteurs ont appliqué à ce four un appareil à fabriquer le gaz, dont les cornues de distillation sont indiquées en *f*.

Par cette disposition on userait moins les grilles, et le nettoyage, rendu plus facile, ne serait nécessaire que tous les quinze jours. On a cuit dans ce four 2.041 kil. de pain au rendement de 130 kil. de pain pour 100 kil. de farine, à l'aide de 8 hectolitres et demi de coke pesant 276 kil., qui équivalent à 1.657.500 unités de chaleur. Mais comme 325.592 unités auraient suffi pour opérer cette cuisson, l'effet utile n'a donc été que de 20 p. 100 du combustible dépensé.

Les inventeurs n'ayant pas jugé ce résultat assez économique, ont imaginé d'élever la température de leur four en utilisant la chaleur perdue par la carbonisation de la houille, et ils ont établi à cet effet des fours à coke au-dessus de leur four à pain.

Ces fours à coke sont des capacités faites en briques, solidement vou-

tées, et dans lesquelles on amoncela environ cinq hectolitres de charbon de terre par charge; l'on fait deux charges par jour. Une porte ferme hermétiquement le four et n'y laisse pénétrer qu'une très-petite quantité d'air pour alimenter la combustion au commencement de l'opération. Plus tard on ferme tout à fait les ouvertures d'air, pour empêcher le coke de se consumer; après 24 heures écoulées, et quelquefois 16 ou 18 heures seulement, on défourne le coke.

Un hectolitre de charbon de terre rend, dans cet appareil, 1<sup>h</sup> 30 de coke pesant un peu plus de 40 kil. l'hectolitre, de sorte que 100 kil. de houille étant estimés 3 fr. 50 c., et les 63 kil. de coke qui en proviennent étant estimés à 4 fr. 44 c. les 100 kil., représentent une valeur de 2 fr. 80 c. Le chauffage du four revient donc à 0 fr. 70 c., somme égale à la valeur du combustible nécessaire à la cuisson de 2.041 kil. de pain.

M. Grouvelle, reconnaissant l'avantage qu'il y aurait à enfourner le biscuit sans interruption, a aussi imaginé un four continu, se chauffant comme le précédent, à l'aide de la chaleur produite par la carbonisation du coke.

Le 27 novembre 1839, M. Chartron proposa un chauffage dit *aérisfère*, pour les fours de boulangerie et autres. Dans ce système, le chauffage s'opérait à la houille sur une grille disposée vers le milieu de la sole, et la combustion était activée par l'action d'un ventilateur dont le vent était dirigé sous la grille du foyer. Ce dernier était recouvert par une plaque de fonte garnie de terre réfractaire, afin que, lorsqu'il serait éteint et le couvercle rabattu, l'on ne voie plus le trou de la grille, et qu'après cette fermeture on puisse y déposer des pains à cuire. L'auteur assure, d'après ses expériences, que 5 à 6 kilog. de houille suffisent pour chauffer un four établi suivant ce système, et dans les dimensions ordinairement en usage.

La fig. 3 représente la coupe verticale d'un four qui, proposé par M. Ferrand, participe des fours *aérothermes* et des fours se chauffant sur l'âtre. Il affecte la forme d'un rectangle arrondi à ses angles; la hauteur de la voûte *a* est de 0<sup>m</sup>22 au milieu, et de 0<sup>m</sup>14 aux pieds droits; l'entrée *b* est fermée par quatre pièces en fonte glissant sur coulisses, et qui, lorsqu'elles sont ouvertes, permettent l'introduction des fagots destinés au chauffage du four. Divers clapets *e*, disposés dans l'appareil et manœuvrés par de longues tringles *f*, servent à régler le tirage pour la combustion, et, par suite, la température du four, en diminuant ou en fermant même le conduit d'air dans la direction où il y aurait excès de chaleur.

Sur l'autel est ménagé un trou *c*, par lequel tombe la braise, qui ensuite est poussée dans la galerie *d* servant d'étouffoir, et destinée à conserver la chaleur aux briques placées dessous l'âtre. Pendant l'enfournement, qui s'exécute après, les deux plaques supérieures restent fermées et celles du bas ne sont ouvertes que de la quantité strictement nécessaire à l'opération.

Cet appareil a commencé à fonctionner en 1846, à la boulangerie des hospices de Paris, où l'on a reconnu qu'il offrait le moyen de cuire 1.808 kilog. de pain en ne consommant que 300 kilog. de bois, ce qui réduirait la dépense de bois à 25 kilog. par fournée de 150 kilog. de pain arrivé à parfaite cuisson. Il a été opéré dans ce four la cuisson de 150 kilog. de pain au rendement de 137 kilog. p. 100 kilog. de farine, et il a été consommé 25 kilog. de bois ou 63.750 unités de chaleur, moins  $1/10^e$  pour la braise recueillie ; 57.375 unités de chaleur ont été ainsi consommées, là où 24.050 unités auraient suffi, ce qui porte à 42 p. 100 l'effet utile de ce four.

M. Richer a fait breveter, le 24 mars 1840, un four qu'il appelle à feu continu. Il est construit en métal, sa forme est ronde et il se trouve encastré dans un massif en maçonnerie où se trouve ménagé un passage pour la circulation de la flamme d'un foyer disposé en dessous. Cette flamme passe entre le four proprement dit et son massif, puis vient s'engager dans une cheminée d'appel qui se trouve vers le milieu de sa partie supérieure.

Le combustible employé pour le chauffage est la houille; il se sert aussi de bois; mais avec 60 kilogrammes de houille, en une heure et demie le four acquiert la température nécessaire pour cuire une fournée en quarante-cinq minutes, et l'on peut en recuire immédiatement une seconde en cinquante minutes sans l'alimenter de nouveau. L'expérience a démontré que l'on pouvait successivement faire autant de cuissons que l'on désirait en ne consommant que 5 kilogrammes de houille pour chacune d'elles.

Le 31 mars suivant, M. Mathieu Corrot prit un brevet pour un autre système de four de boulangerie dit à suspension. Ce four forme une capacité cylindrique horizontale traversée vers le centre par un axe en fer qui est supporté par des piliers placés à l'extérieur de l'appareil; aux deux extrémités de cet axe sont fixés deux croisillons, auxquels sont suspendus quatre plateaux sur lesquels se déposent les pains que l'on doit cuire. Une fois l'opération du chauffage terminée et l'enfournement fait, on imprime à cet axe, et par suite aux plateaux et aux pains qu'ils supportent, un mouvement de rotation qui leur fait parcourir toute la capacité du four en s'emparant uniformément de la chaleur. Le foyer, placé à portée de l'appareil, chauffe la chambre à pains sur toute sa surface, et les produits de la combustion qui se dégagent se rendent dans une cheminée d'appel.

Déjà précédemment M. Sochet avait imaginé un four portatif à l'usage de la marine et presque semblable à celui de M. Corrot. Ses dimensions étaient plus petites, on n'y cuisait que six pains à la fois.

Les plateaux sur lesquels on déposait les pains étaient fixes; la capacité cylindrique du four seule tournait et recevait bien uniformément sur sa surface l'action calorifique d'un foyer disposé au-dessous.

M. Pironneau a ensuite perfectionné ce système en rendant complète-

ment immobile la capacité qui renferme les pains et en imprimant aux pains et à leurs supports un mouvement de rotation continu.

Ce four, qui est une modification très-ingénieuse de celui de M. Sochet, se compose d'un cylindre en tôle dans lequel on place le pain et d'un fourneau dans l'intérieur duquel le cylindre est disposé, de manière que la fumée produite par le foyer ne puisse avoir aucune communication avec sa capacité intérieure.

Les deux bouts de ce cylindre sont extérieurs au fourneau et fermés l'un et l'autre par une plaque de tôle vissée aux deux faces d'avant et d'arrière du fourneau. Ce réservoir est traversé par un axe en fer qui porte à l'extérieur une manivelle et à l'intérieur deux croisillons à quatre branches servant d'appui à quatre plateaux. Ces derniers, en tôle, sont garnis d'une planchette pour recevoir le pain et sont suspendus à rotation.

Ce four, par sa disposition, permet d'enfourner, à volume égal de celui de M. Sochet, une quantité double de pain. Un tournebroche remplace la manivelle pour imprimer à l'axe un mouvement de rotation, et on annexe au four un appareil de distillation qui donne le moyen de recueillir les vapeurs qui se produisent pendant la cuisson.

Nous ignorons quels sont les défauts attribués à ce four ; mais toujours est-il que la marine royale ne l'a adopté, jusqu'à ce jour, qu'à titre d'essai.

Un système de four à coke qui pouvait servir à la cuisson du pain a été breveté le 26 juin 1843 par MM. Charollais et Vallier ; mais il était plus spécialement destiné à la cuisson des plâtres, à la carbonisation des oignons et à la dessiccation des viandes.

Sa disposition est telle que par un seul foyer placé dessous il chauffe trois fours placés les uns à côté des autres.

Celui que MM. Baudin et Langlois ont fait breveter le 18 décembre 1844 n'a de particulier que sa construction en tôle ; pour ce qui regarde le four proprement dit, le foyer disposé en dessous est en briques et la chaudière perdue qui s'en dégage, avant de se rendre à la cheminée d'appel, sert à chauffer un grand réservoir d'eau placé à la partie supérieure du four pour être utilisé au pétrissage de la pâte.

M. Clara a proposé, le 19 octobre 1844, un four dans lequel on utilise les gaz produits par la houille en ignition en s'en servant comme combustible. L'auteur, en expérimentant ce four, a reconnu que 3 hectolitres de houille suffisent dans un travail continu pour cuire 15 fournées en vingt-quatre heures ou 4.500 kilogrammes de pain. D'après cela, comme 3 hectolitres de houille dégagent 1.890.000 unités de chaleur là où 722.244 unités de calorique suffiraient, l'effet utile est donc, dans ces fours, de 38 p. 0/0 du combustible brûlé.

Un four alimenté par la houille a été breveté le 26 juin 1847 par M. Troccaz ; nous l'avons représenté en section verticale faite suivant son axe sur la fig. 4. La maçonnerie *a* du four est surmontée d'un dôme *b* for-

mant une courbe très-surbaissée et divisé en quatre parties égales par autant de cloisons ou murs, afin de distribuer la chaleur d'une manière à peu près uniforme sur tous les points du four. Le combustible se jette sur une grille *c* placée au-dessus du cendrier *d*; l'introduction de l'air dans le foyer a lieu par la porte *e*, qui est garnie d'une tirette de règlement. Le four proprement dit *f* est en forte tôle et de même forme que le dôme *b*, dont il est espacé de huit centimètres environ; l'aire de ce four est composée d'une forte couche de terre argileuse et repose sur une plate-forme *g* qui est soutenue en l'air sur un certain nombre de nervures. La flamme qui se développe du foyer lèche toute la surface du four en tôle *f*, et la fumée, traversant les quatre carneaux *i*, se rend dans la cheminée d'appel *j*, placée au centre de l'appareil.

Un ventilateur placé à proximité du four déplace de l'air qui s'échauffe en passant dans un conduit qui traverse le foyer, puis l'envoie se concentrer sous l'aire, pour arriver ensuite dans l'intérieur du four. On modifie la température de l'appareil par deux registres placés l'un à l'origine du ventilateur et l'autre dans la porte du four. Des régulateurs semblables, placés à la partie supérieure des cheminées, interceptent ou permettent le passage de la fumée ou de la chaleur.

Ce four a fonctionné à Dijon et au fort Saint-Jean à Lyon; des expériences qui ont été suivies dans ces deux localités constatent qu'il fournit un très-bon travail, et même un rapport de l'Académie de Dijon avance qu'il réalise une très-importante économie.

Le four de M. Lespinasse, breveté du 3 septembre 1849, est représenté fig. 5 et 6; il est dit aérotherme parce qu'il utilise tout le calorique produit par le combustible. L'air nécessaire à la combustion n'arrive au foyer qu'après avoir parcouru des conduits qui ont élevé sa température à un haut degré. Ce four se chauffe sur l'âtre et il est construit de manière à utiliser la chaleur développée. Des carneaux établis au-dessus de la voûte sont parcourus par la fumée avant qu'elle aille se perdre dans la cheminée, pendant que des conduits analogues sont pratiqués sous l'âtre pour recevoir l'air destiné à alimenter le foyer. Ainsi, dans cet appareil, l'air utile à la combustion n'arrive pas par la bouche du four, mais bien par des conduits dont la capacité tend toujours à se mettre en équilibre de température avec l'intérieur du four.

Ce four est construit sur un massif *a* supporté par une voûte fermée sur le devant pour que l'air froid ne puisse y pénétrer. La chapelle est composée de deux voûtes conoïdales *b*, *b'* laissant entre elles un intervalle d'environ 0<sup>m</sup> 14<sup>e</sup>. Cet intervalle est divisé par cinq cloisons formant six conduits qui doivent être parcourus dans toute leur longueur par la flamme et la fumée avant que cette dernière prenne issue dans la cheminée *f* située sur le devant du four. Entre le massif *a* et l'âtre *c* se trouvent des compartiments dans lesquels l'air froid circule pour se chauffer avant d'être introduit dans l'intérieur du four, où il doit servir à la combustion du bois.

Ce volume d'air est réglé au moyen de registres; de plus, les sections de passage de la fumée peuvent être modifiées, suivant le besoin, par deux trappes, ce qui donne la facilité d'activer ou de ralentir la combustion et de conserver la chaleur du four pendant l'enfournement et pendant le temps employé à la cuisson du pain.

Le bois étant placé dans le four précisément devant les introductions d'air chaud *d*, et les ouras *e* étant situés au fond, il suit de cette disposition que la flamme est poussée par les courants d'air chaud dans le fond du four qu'elle tapisse en entier; le rayonnement de cette flamme se fait sentir sur toute la surface intérieure, et lorsqu'elle arrive au fond elle se trouve utilisée en parcourant les conduits qui existent entre les deux voûtes, d'où elle se dirige vers la cheminée *f*.

L'intervalle laissé entre les deux voûtes n'a pas seulement pour objet de tirer un meilleur parti de la flamme et de la fumée, mais bien aussi d'opposer un matelas d'air chaud empêchant le calorique de la première enveloppe de s'échapper à l'extérieur lorsque les trappes des ouras sont fermées.

M. Lespinasse cite comme preuve de l'efficacité des moyens qu'il a employés, que son four, comparativement aux autres, produit peu de fumée, puisque, pendant et après 14 mois d'usage continu, un appareil construit d'après son système à l'ancienne manutention de la guerre n'a pas eu besoin d'être ramoné.

RÉSULTAT D'EXPÉRIENCES. — Ce four a cuit 300 kilog. de pain en consommant 51 kilog. de bois, ou 130.050 unités de chaleur; si on déduit 27/100<sup>es</sup> pour la braise recueillie, il reste 94.937 unités de chaleur employées où 48.246 auraient suffi. L'effet utile s'élève donc à 51 p. 0/0; aussi M. Lespinasse a-t-il établi de ces fours pour la marine et la guerre, et même pour la Russie, où il a reçu un témoignage de bienveillance de l'empereur.

M. Covlet s'est fait breveter, à la date du 13 juin 1846, pour un four dit à suspension présentant une certaine analogie avec les systèmes de MM. Corrot, Sochet et Pironneau. Le four représenté en coupe verticale fig. 7 est la disposition perfectionnée en dernier lieu.

Le massif en briques *a* qui constitue ce four affecte à sa base une forme à peu près carrée. Ses faces antérieure et postérieure sont cintrées en contre-haut et les côtés du four forment voûte en dessus pour épouser la courbure engendrée par les âtres mobiles dans leur mouvement de rotation. Pour donner à ce massif toute la solidité désirable, ses faces sont garnies d'armatures en fonte sur lesquelles sont établis les points d'appui des axes de rotation, ainsi que ceux d'une table placée sur la face antérieure à la hauteur des bouches du four et servant à l'enfournement.

L'axe en fer *b* saillit en dehors du massif pour y caler une roque d'engrenage par laquelle on lui imprime un mouvement de rotation. Sur ce même arbre et à l'intérieur du four, contre ses parois, sont calés deux grands

croisillons *c*, qui, à leurs angles, reçoivent les axes de suspension des quatre âtres mobiles *d*. La rotation de l'axe *b* entraîne les croisillons *c* et les âtres mobiles *d*, et leur fait parcourir successivement toutes les parties du four durant la cuisson; lorsque celle-ci est terminée, on arrête le système rotatif en présentant deux des plateaux à la hauteur des portes pour effectuer le défournement des pains. Cette opération terminée pour deux des plateaux, on fait tourner l'arbre *b* d'un quart de révolution et l'on procède de la même manière pour les deux autres plateaux. On a disposé une lampe *e* dans le four même, ce qui permet d'observer la marche de la cuisson.

Le chauffage s'effectue dans un foyer en fonte *f* qui n'a aucune communication avec l'intérieur du four; la flamme, les gaz et la fumée qui se dégagent du combustible jeté sur la grille *g* suivent la série de tuyaux *h*, qui serpentent sur la paroi intérieure du four et se trouvent en dernier lieu amenées dans la cheminée *i*. La manière dont ces tuyaux sont disposés sur un grand développement permet d'utiliser une grande partie du calorique développé dans le foyer. On peut régler le tirage et par suite la température du four au moyen d'une valve disposée au bas de la cheminée d'appel *i*. Au-dessous du foyer est établi un cendrier *j* monté sur galets et roulant sur un chemin de fer, afin de le manoeuvrer sans difficulté lorsqu'il s'agit de le vider.

Le four, étant chauffé au coke et de continu, peut suffire à 20 fournées par jour; ce nombre peut être même poussé jusqu'à 24 au besoin. Chaque fournée est de 144 kilog. de pain environ, ce qui produit 2.880 kilog. de pain par journée ordinaire, et la dépense de chauffage est de 8 fr. par vingt-quatre heures.

Les avantages de ce système sont une économie de combustible d'au moins 50 p. 0/0, ainsi qu'une réduction d'espace nécessaire pour le service; car il n'occupe que les 2/3 de la surface exigée par un four ordinaire et ne demande derrière le gindre que 2<sup>m</sup> 30<sup>c</sup> pour le tirage de la pelle; l'emplacement ordinaire du bois est supprimé.

Ce four offre également propreté, économie de temps et de main-d'œuvre, l'absence de tous dangers d'incendie et un travail beaucoup moins pénible pour les hommes de service; enfin, le pain cuit par ce système, se conserve frais beaucoup plus longtemps que celui cuit dans les fours ordinaires,

Un autre système de four, breveté le 20 novembre 1850 par M. Morel, comporte, entre autres perfectionnements, 1<sup>o</sup> l'application de plaques de fonte gravées ou taillées à jours et réunies de manière à former la sole proprement dite du four; ces plaques gravées, recevant à la surface toute la série de pains à cuire, impriment naturellement sous le dessous de chacun de ceux-ci les lettres, les dessins ou les attributs qu'elles ont reçus. Il en résulte cet avantage que, sans aucune opération préalable, tous les pains sont marqués naturellement pendant la cuisson, soit en creux, soit en re-

lief, suivant la disposition même de la surface des plaques qui composent la sole du four.

Cette application peut évidemment se faire dans tous les fours connus ou en exécution, en substituant à la sole ordinaire une sole composée, comme ci-dessus, de plaques de fonte ou d'autre métal et gravées en relief ou en creux.

2° Dans une nouvelle disposition de four que l'on peut appeler four multiple chauffé par un foyer particulier, soit au charbon de terre, soit avec tout autre combustible, et construit de telle sorte que la flamme et l'air chaud qui se dégagent de ce four pendant la combustion circulent successivement dans plusieurs compartiments ou carneaux, pour chauffer à la fois deux ou trois fours à volonté et permettre d'obtenir ainsi la cuisson du pain avec une grande économie.

Un détail des plaques dont nous avons parlé plus haut est indiqué dans la fig. 8.

Le four auquel ce genre de sole a été adapté est représenté en coupe verticale fig. 9 et en section horizontale fig. 10. Il se compose de trois fours *abc* de différentes dimensions, dont deux placés sur le même plan horizontal et le troisième en dessus. Ces fours sont en tôle et en fonte ou complètement en fonte. Leur sole comprend plusieurs épaisseurs, une plaque inférieure couverte d'une couche de sable fin, sur laquelle se trouve une seconde plaque semblable à la première, et enfin la plaque à jour sur laquelle se posent les pains à cuire.

Dans ce système, le chauffage ne se fait pas directement à l'intérieur des fours, mais par un ou plusieurs foyers situés au-dessous de l'appareil. Ici le chauffage se produit par trois foyers *d*. La flamme passe dans des carneaux secondaires pour se réunir dans un conduit central *g*, et remonter ensuite dans un compartiment qui existe entre les deux premiers et le troisième four; elle se répand alors dans le compartiment *h*, pour de là s'échapper par le conduit *i* dans la cheminée d'appel.

Cette disposition permet d'allumer à volonté les trois foyers ensemble, ou deux, ou un seulement; dans tous les cas, le tirage se règle au moyen de registres ou de soupapes. Comme la chaleur serait trop forte si on faisait passer la flamme et la fumée directement sous les tôles des deux premiers fours, l'auteur a eu le soin de séparer celles-ci des foyers par une cloison horizontale qui laisse au-dessus d'elle un espace vide occupé par de l'air qui s'échauffe seulement au contact de la cloison.

L'entrée de chaque four est fermée par une porte que l'on ouvre à l'aide d'un levier à secteur qui, à un bout, est chargé d'un contre-poids. Pour profiter autant que possible de tout le calorique dégagé pendant la combustion, on a ajouté au-dessus du four une grande chambre *j* dans laquelle on peut sécher du bois ou chauffer d'autres substances. Une cuve d'eau s'échauffe d'une manière analogue pour servir au pétrissage de la pâte ou à d'autres usages.

En résumé, de l'examen auquel nous venons de nous livrer et des expériences faites sur les divers systèmes de fours, soit à contact direct des pains sur la sole, soit à suspension mobile, il résulte que, dans des vues de sage économie, on doit abandonner l'usage des fours se chauffant au bois pour adopter ceux dont on élève la température par la combustion de la houille. Cette substitution a pour principal avantage une diminution de moitié dans la dépense affectée à la cuisson du pain.

Les fours auxquels on doit donner la préférence sont ceux de MM. Aribert, Mouchot et Grouvelle, lorsqu'il sera possible cependant de trouver un écoulement avantageux du coke provenant de la carbonisation de la houille. Les fours continus de ces auteurs seraient surtout avantageusement applicables à la cuisson du biscuit, sur la fabrication duquel nous aurons à revenir prochainement.

Nous terminerons cet article en disant quelques mots d'un appareil destiné à donner de la vapeur dans les fours de boulangerie. Le but que s'est proposé M. Lorient, par la construction de son bouilleur, a été de fournir à l'ouvrier boulanger un moyen simple d'éviter le mouillage des pains. Les résultats obtenus sont : une plus grande régularité dans le travail, l'économie du temps de l'ouvrier et conséquemment l'économie dans la durée du chauffage.

Cet appareil, représenté en plan fig. 11 et en section verticale fig. 12, se compose d'un cylindre *a* en cuivre de 48 centimètres de longueur et de 18 centimètres de diamètre. Quatre ouvertures sont pratiquées à la partie supérieure de ce vase, dont trois reçoivent des tubes *b* recourbés en forme de serpentín et ouverts par le bout pour répandre la vapeur dans toutes les directions. La quatrième ouverture, qui est fermée par un bouchon à vis *c*, sert à l'introduction de l'eau. Deux anses en fer *d* sont fixées à chaque extrémité pour pouvoir transporter l'appareil avec facilité.

Après avoir rempli l'appareil d'eau chaude, on le pousse dans le fond du four avant de placer la dernière charge de combustible, c'est-à-dire quand toutes les braises sont ramenées sur le devant vers la bouche du four. Pendant que le combustible brûle, l'eau de l'appareil s'échauffe jusqu'à l'ébullition ; on retire alors les braises et on laisse dans le four l'appareil, que le gindre promène facilement à l'aide de sa pelle. La vapeur qui s'échappe par les tuyaux *b* se répand dans le four et préserve le pain des effets de la chaleur rayonnante de la chapelle, tout en conservant à la pâte l'élasticité nécessaire. Cette vapeur remplace la buée qui se produit pendant la cuisson et qui s'échappe en partie lorsque la bouche du four est ouverte.

Des expériences en grand ont été faites sur plusieurs fournées. La première était composée moitié de pains mouillés à la brosse et moitié de pains non mouillés. Ainsi que l'avait annoncé M. Lorient, les pains non mouillés sont sortis du four ternes et d'aspect terreux ; les pains mouillés, au contraire, se sont présentés brillants et d'aspect très-flatteur, hormis toutefois

dans les parties que la brosse n'avait pas atteintes et qui présentaient alors des taches désagréables à la vue.

La seconde fournée consistait en pains non mouillés qui ont été cuits dans la condition de fonctionnement de l'appareil ; ces pains sont tous très-bien venus, aussi lustrés et brillants que s'ils eussent été mouillés. On attribue la production de ce vernis qui lustre les pains mouillés ou cuits en présence de l'appareil Lorient à ce que les pains introduits froids dans l'atmosphère brumeuse du four se couvrent d'une rosée qui équivaut au mouillage ; cette rosée, en s'évaporant, dépose les principes gommeux de la pâte qu'elle avait dissous. Quoi qu'il en soit, les expériences que nous venons de citer démontrent bien l'efficacité de l'appareil de M. Lorient.

### Table chronologique des Brevets pris en France,

DEPUIS LE 7 JANVIER 1791 JUSQU'AU 1<sup>er</sup> JANVIER 1851,

SUR LES FOURS PROPRES A LA CUISSON DU PAIN.

| INVENTEURS.                   | TITRES DES BREVETS.   | DURÉE ET DATES.    |
|-------------------------------|---|--------------------|
| BAUDOUR.                      | Construction d'un four économique que l'on peut chauffer avec du charbon de terre, escarbilles, bois, et sans que les matières combustibles entrent dans le four. | 45—25 janv. 1803.  |
| DOBSON.                       | Fours économiques se chauffant avec de la houille, propres à la cuisson du pain, pâtisseries, etc.  | 40—9 août 1844.    |
| SEJOL-DUPUY.                  | Four se chauffant avec de la houille, propre à la cuisson du pain.  | 5—10 fév. 1815.    |
| MARTIN et DUMAS.              | Procédé économique de chauffage des fours avec du charbon de terre.   | »—8 » 1823.        |
| LAUNE.                        | Procédé économique de chauffage des fours avec du charbon de terre.   | »—27 oct. 1825.    |
| BARON.                        | Procédés de construction d'un four propre à cuire le pain et autres substances ou matières.   | 40—14 juill. 1826. |
| GIRAUD.                       | Four à cuire le pain avec du charbon de terre.  | 5—14 sept. 1829.   |
| SELLIGUE.                     | Four à plancher mobile avec régulateur de température.  | 40—31 déc. »       |
| AUBAUD DE LAMURE.             | Four économique propre à faire le pain.   | 45—31 mai 1830.    |
| ARIBERT.                      | Four de boulangerie à courant d'air chaud dans l'intérieur, et à courant d'air brûlé sous le sol.   | 5—6 » 1834.        |
| LEMARR et JAMETEL.            | Fours ou appareils dits <i>aérothermes</i> , parce qu'ils sont chauffés par la circulation de l'air.  | 40—26 sept. »      |
| CHARTRON.                     | Nouveau procédé de chauffage dit <i>aérisère</i> .  | 45—27 nov. 1839.   |
| RICHER.                       | Four à cuire le pain au charbon de terre.   | 5—24 mars 1840.    |
| MATHIEU CORROT.               | Four de boulangerie à bascule.  | »—31 » »           |
| ARIBERT.                      | Four continu à cuire le pain avec toute espèce de combustibles.   | 45—23 juin »       |
| RENIER.                       | Four de boulangerie à cuisson continue.   | 5—17 août »        |
| BAUDIN et LANGLOIS.           | Système de four pour la boulangerie.  | »—22 déc. 1843.    |
| MOUCHOT et GROUVELLE.         | Fours de boulangerie.   | 40—27 avr. 1844.   |
| BAUDON, PORCHEZ et DESURMONT. | Four économifère à cuire le pain et chauffé au charbon de terre.  | 45—24 sept. »      |
| CLARA.                        | Système de fours de boulangers et pâtisseries.  | »—19 oct. »        |
| BAUDIN et LANGLOIS            | Genre de four de boulangerie et de pâtisserie.  | »—18 déc. »        |
| PELLETIER.                    | Bouchoir de four, ayant la propriété de concentrer la chaleur et de donner une plus belle couleur au pain.  | 45—8 janv. 1845    |

|                      |  |                  |
|----------------------|--|------------------|
| CHARLOT.             | Améliorations apportées dans la construction des fours de boulangers.  | n-5 fév. "       |
| MARQUEROL.           | Système de four à cuire le pain.   | n-18 avr. "      |
| ALLARD.              | Système de four à cuire le pain, chauffé à la houille.   | 5-6 " 1846.      |
| COVLET.              | Four circulaire à suspension fixe ou rotative pour la cuisson des pains, pâtisseries et autres aliments.   | 15-13 juin "     |
| ZAMARETTI.           | Système de four de boulanger dont le foyer chauffe à la fois le four à pain, une chaudière, un four à rôtir et un four à pâtisserie.                                 | n-18 août "      |
| VIOLET.              | Four à cuire le pain, dit <i>four superposé</i> .  | n-23 janv. 1847. |
| MAUCUER et AULANIER. | Four modèle propre à cuire le pain et la pâtisserie.   | n-3 mars "       |
| DATHIS.              | Four à cuire le pain par feu continu.  | n-20 mai "       |
| SERRE.               | Système de construction de fours et fourneaux propres à l'édification des fours de boulangerie, des calorifères, des chaudières à vapeur et à d'autres applications. | n-26 " "         |
| TROCCAZ.             | Four à cuire le pain au charbon de terre.  | n-26 juin "      |
| JOMEAU.              | Perfectionnements apportés aux fours de boulangers et pâtisseries.   | n-10 juil. "     |
| CACAN.               | Four à cuire le pain.  | n-12 nov. "      |
| BEQUET.              | Four mobile rotatif à suspension, chauffé à la houille, propre à cuire le pain, la pâtisserie, les viandes, et applicable à la marine.                               | 10-30 déc. "     |
| SUARCE (DE).         | Système de four propre à cuire le pain, la pâtisserie.   | 15-13 nov. 1848. |
| DEMOTTE.             | Système de four double, fixe ou portatif, applicable à l'armée, à la marine, à la colonisation, à la boulangerie, à la pâtisserie, etc.                              | n-16 déc. "      |
| LESPINASSE.          | Perfectionnement d'un four à cuire le pain, <i>système Lespinasse simplifié</i> .  | n-3 sept. 1849.  |
| HIGNONNET.           | Fours continus, chauffés à la houille ou au coke, appliqués à la panification.   | n-21 déc. "      |
| MAGNAC.              | Four perpétuel, à charbon de terre ou à coke, destiné à la cuisson du pain, de la pâtisserie, de la viande, etc.   | n-20 juil. 1850. |
| MOREL.               | Perfectionnements apportés dans la disposition et la construction des fours de boulangerie.  | n-20 nov. "      |



## PRÉPARATION DE LA FARINE DE POMMES DE TERRE,

PAR M. CLERGET, breveté du 7 avril 1845.

Les pommes de terre sont passées dans un laveur, puis dans une *peleuse*, sorte de vis d'Archimède, armée de palettes taillées en dents tranchantes. Le frottement suffit pour enlever la pellicule des pommes de terre; en sortant de la *peleuse*, elles tombent dans le tambour d'une râpe, et la pulpe est mise dans les cuves où elle est macérée avec de l'eau, afin de lui faire perdre son eau de végétation. On égoutte la pulpe, on la soumet à une presse et on la porte ensuite dans une étuve, puis enfin, dans un moulin.

Au lieu de faire macérer dans des cuves comme nous l'avons dit, on peut mettre les pommes de terre râpées dans une chaudière où l'on fait venir de la vapeur.

Dans un certificat d'addition, en date du 25 octobre 1845, l'inventeur fait macérer avec de l'eau tiède que l'on fait venir par la partie inférieure des cuves; cette eau enlève une matière huileuse qui surnage et qu'on laisse perdre. On continue ensuite l'opération comme à l'ordinaire.

# ÉCLAIRAGE — PAVAGE — ROUES DE WAGONS — SÉCHOIR

(PLANCHE 38.)

## ÉCLAIRAGE DES CADRANS D'HORLOGE.

PAR M. DOREY, au Havre (fig. 1 à 3),

Breveté le 23 septembre 1845.

Le système d'éclairage de M. Dorey est basé sur la propriété qu'a le verre poli de se laisser traverser par un rayon lumineux sans changer d'aspect, et sans un rayonnement sensible.

Le cadran établi par l'auteur pour le musée du Havre est représenté vu de face, en coupe verticale et en section horizontale dans les figures 1, 2 et 3.

Il se compose d'un disque en verre blanc et poli *a*; les chiffres et les autres signes sont peints en blanc sur la glace extérieurement et au dépoli, afin que leur transparence soit plus uniforme. Les aiguilles *b* sont en verre peint en blanc, et découpées et enchâssées pour plus de solidité, dans des bordures en laiton.

L'aspect extérieur du cadran, pendant le jour, est noir; les signes paraissent en blanc; le fond noir est produit par un rideau en étoffe de même couleur.

L'appareil d'éclairage est intérieur; il comporte quatre becs de gaz *c* placés à 1<sup>m</sup>75 environ de la glace, et à quelques centimètres au-dessous de la ligne horizontale inférieure du cadran; ils sont espacés de telle sorte que l'ombre portée de l'axe des aiguilles se trouve de côté entre les cinq chiffres supérieurs du cadran.

Les quatre becs sont munis de réflecteurs paraboliques *d*, dirigés de manière à répartir la lumière le plus uniformément possible sur toute la surface du cadran.

D'après cette disposition, lorsque les becs sont allumés, les chiffres blancs vus extérieurement deviennent lumineux, et les aiguilles elles-mêmes qui sont en verre et qui reçoivent la lumière à travers la glace, prennent le même aspect que les chiffres, quelle que soit leur position.

Pour rendre invisible au dehors l'intérieur de la chambre de l'horloge, on a fixé à la partie supérieure du cadran un rideau *e* en étoffe noire, que l'on fait descendre obliquement en le rapprochant de l'appareil d'éclairage et en l'arrêtant à quelques centimètres au-dessus et en avant des réflecteurs, de manière à former une espèce de hotte partant du foyer de lu-

lumière et allant rejoindre la baie où est enchâssé le cadran. Ainsi, du dehors on n'aperçoit que le rideau qui forme le fond noir et que l'on rend encore plus mat en adaptant à l'intérieur de la hotte des bandes d'étoffe *f* tombant perpendiculairement, et imitant assez bien les ciels et les coulisses de théâtre.

Pour dissimuler l'axe des aiguilles on l'a entouré d'une chenille noire *g*, contournée en spirale et dont les hélices sont assez rapprochées pour empêcher la lumière de frapper l'axe lui-même; alors la face des hélices tournées autour de l'axe, ne recevant aucune lumière, se confond entièrement avec le rideau.

Plus le cadran est volumineux et plus l'appareil d'éclairage doit être éloigné, afin d'éviter une trop grande différence entre des rayons lumineux qui frappent le bas du cadran et ceux qui éclairent la partie supérieure; car l'intensité de la lumière diminuant en raison du carré de la distance, si la différence est trop forte, le haut du cadran serait sensiblement moins éclairé que le bas.

Le point d'attache des aiguilles étant en métal et par conséquent impénétrable à la lumière, il est indispensable, pour que l'effet de l'éclairage soit plus satisfaisant, de peindre, au centre du cadran, une petite rosace blanche, transparente comme les chiffres et qui semble faire corps avec les aiguilles. M. Dorey a envoyé un modèle de ce système à l'Exposition de Londres, où il a été vu avec le plus grand intérêt, comme nouveauté et comme résultat.

#### MODE DE PAVAGE.

PAR M. MARIE, propriétaire à Paris,

Breveté du 25 mai 1850 (fig. 4 à 7).

Depuis un certain nombre d'années on s'est beaucoup préoccupé en France et particulièrement à Paris, de différents modes de *pavage*. Un grand nombre de personnes ont étudié cette question d'une manière toute spéciale, et bien des brevets d'invention ont été demandés dans ces derniers temps pour des procédés destinés à remplacer en tout ou en partie les systèmes ordinaires.

Pour peu que l'on passe en revue ces différents systèmes, on est bientôt pénétré des inconvénients plus ou moins graves qu'ils présentent dans la pratique, surtout lorsqu'on en fait des applications dans des villes importantes comme Paris.

Les expériences diverses qui ont été faites sur le pavage en bois ont démontré que ce système ne présentait pas suffisamment de durée, et qu'à de certaines époques, comme par des temps de pluie, de neige ou de verglas, la surface du bois était trop glissante et n'offrait pas un appui stable aux pieds des chevaux; il n'a donc pas tardé à être complètement abandonné.

Le pavage en grès, qui a toujours été le plus généralement employé sous plusieurs formes, et surtout sous différentes dimensions, n'est pas exempt de reproches ; on a en énuméré les principaux inconvénients, lorsqu'on a proposé de le remplacer sur toute la ligne des boulevards et du faubourg Saint-Antoine, par une chaussée d'empierrement analogue à celle des Champs-Élysées. En Angleterre, dont on a trop vanté, selon nous, le bon état des rues, on n'est pas plus avancé qu'en France ; certains quartiers même sont au dessous des nôtres ; on est donc forcé de reconnaître que jusqu'à présent il n'a pas réellement été proposé un mode de pavage convenable, susceptible de remplir les conditions importantes de durée, d'économie et de salubrité publique. En effet, tout le monde a reconnu que les chaussées d'empierrement, qui peuvent être d'une bonne application sur les routes, n'offrent pas les mêmes avantages pour les rues et les boulevards intérieurs, surtout à cause de la poussière en temps de sécheresse, et de la boue en temps de pluie, de l'arrosage, de la neige, etc. dont souffrent nécessairement beaucoup de magasin, de boutiques et d'habitations riveraines.

Le système proposé par M. Marie consiste dans l'emploi du *porphyre*, mais dans d'autres conditions que les essais qui ont déjà été tentés avant lui.

On sait en effet que les petits pavés de porphyre que l'on a placés dans quelques localités et principalement dans quelques rues de Paris, sont des cubes de 0,14 à 0,18 centimètres carrés qui ont été posés comme on le fait habituellement pour le pavé de grès sur des couches minces de sable et de telle sorte à laisser entre eux le moins d'intervalle possible. Il en résulte que ce pavage n'est pas beaucoup plus solide que celui en grès quand il n'est pas mieux assis, qu'il a le désavantage de ne pas donner suffisamment d'adhérence pour les pieds des chevaux, et qu'il est susceptible de s'enlever aisément.

Par le procédé de M. Marie, au contraire, le pavage devient d'une solidité extrême ; assis d'abord sur une couche de béton dans toute son étendue il devient tout à fait immuable et conserve par suite une surface régulière partout. Au lieu de la forme cubique, les pavés sont d'une forme prismatique dont la hauteur est notablement plus grande que la base, placés les uns près des autres à des distances telles que l'écartement entre les côtés verticaux soit de deux à trois centimètres ; ils sont également réunis et soudés ensemble par des couches de béton. Ces espaces forment des espèces de petites rigoles étroites qui servent d'arêtes ou de buttoirs aux pieds des chevaux, et par conséquent leur donnent toute la sécurité possible ; de plus ils font l'office de petits conduits qui amènent constamment les eaux dans les ruisseaux et les égouts.

La fig. 4 représente la section verticale faite à travers une chaussée établie suivant ce système.

Les fig. 5, 6 et 7, sont des plans de fragments du pavage nouveau.

On voit par la fig. 4 que le procédé de M. Marie consiste à établir d'abord

une première couche de gros béton *a*, c'est-à-dire composé par exemple de pierres meulières ou cailloux reliées avec de la chaux hydraulique, sur une épaisseur de 15 à 16 centimètres environ dans toute l'étendue de la surface qui doit être pavée après que celle-ci a été préalablement nivelée et tassée suivant les contours ou les sinuosités à suivre.

Sur ce lit de béton, qui forme ainsi une première assise solide, on pose successivement les rangs de pavés de porphyre *b*, en ayant le soin de mettre en dessous et sur les côtés de ceux-ci, soit du mortier hydraulique, soit du béton fin, composé de sable de rivière et de chaux en couche *c* d'environ 2,3 ou 4 centimètres d'épaisseur.

Ces pavés pourraient avoir 28 à 30 centimètres de hauteur, de telle sorte que l'épaisseur totale du pavage, y compris le lit de béton, pût s'élever à la hauteur de 45 à 50 centimètres comme on le suppose ici.

Il propose de leur donner en superficie, soit en carré, de 14 à 15 centimètres de côté, fig. 5, soit en rectangle de 14 à 15 centimètres de large sur 18 à 20 centimètres de longueur, fig. 6; dans ce dernier cas, le plus grand côté du rectangle serait placé dans le sens de la largeur de la rue ou de la chaussée, le plus petit côté sur la longueur de celle-ci afin de laisser moins de surface dans ce sens et par suite de répéter les joints plus souvent pour multiplier les points d'appui des pieds des chevaux. Il laisserait aussi à cet effet un intervalle *d* de 25 à 30 millimètres entre les pavés sur la longueur, comme on le voit sur la fig. 5, pour présenter plus de prise, et un intervalle de 18 à 20 millimètres dans l'autre sens.

Ces espaces remplis par du béton fin, du ciment romain ou de la chaux hydraulique ou même en mortier ordinaire qui relierait solidement les pavés, laisseraient à la superficie assez de vides pour former des espèces de petites rigoles très peu profondes qui donneraient aux eaux l'écoulement nécessaire, et les conduiraient toujours vers les ruisseaux latéraux.

Les pavés pourraient être placés à volonté en regard les uns des autres comme l'indique la fig. 6, ou bien en quinconce fig. 5, et dans certains cas en diagonale fig. 7.

Il est évident qu'un tel pavage doit présenter la plus grande solidité, et que la solidarité de toutes ses parties doit le rendre immuable, par opposition aux procédés ordinaires où l'on s'est attaché pour ainsi dire à faciliter l'enlèvement du pavé.

Il est vrai qu'on avait en vue l'établissement des conduites d'eau et de gaz qui, exécutées à des époques différentes, exigeaient des déplacements assez multipliés. Mais aujourd'hui ces travaux sont terminés en grande partie, c'est-à-dire que les grandes conduites sont établies dans les principales artères; il suffirait par conséquent, pour les grosses conduites longitudinales de réserver vers le milieu de la chaussée un espace convenable qui serait macadamisé ou pavé autrement, et pour les petites conduites transversales en face des propriétés, de ménager également deux ou trois rangs de pavés en grès, en porphyre ou en granit, qui au lieu d'être soudés ou

scellés comme on vient de l'indiquer avec du mortier ou du béton, seraient seulement reliés avec du sable à la manière ordinaire. Cette modification permettrait d'enlever quelques-uns de ces pavés lorsqu'on voudrait agraffer un tuyau d'embranchement.

Pour les nouvelles conduites qui seraient à exécuter, au lieu de les établir sous la chaussée comme on l'a fait jusqu'à présent, il serait plus simple et plus commode de les établir sous les trottoirs même; il y aurait ainsi moins de dépenses et plus de facilités pour l'exécution.

Ainsi, l'objection qu'on voudrait faire contre ce système, parce qu'il est inarrachable, ne serait réellement pas sérieux aujourd'hui; d'une part parce qu'elle est entièrement levée par les solutions que l'auteur propose, et de l'autre parce que comparée aux avantages considérables qui résultent de son application, elle doit être considérée comme de fort peu d'importance.

En effet, si l'on veut bien chercher à se rendre compte de ses avantages on reconnaît, suivant l'inventeur :

1° Que ce pavage est pour ainsi dire *inusable* et non susceptible comme le grès de s'égréner;

2° Qu'il est appelé à apporter une grande économie parce qu'il n'exige aucune réparation annuelle; qu'à égalité de surface il emploie moins de pavés puisqu'il y a plus d'espace entre eux, et que de plus il n'y a pas de lit de sable exigé par le pavé.

3° Qu'il ne produit ni boue ni poussière, et qu'il est par conséquent supérieur aux chaussées d'empierrement sous le rapport de la salubrité publique;

4° Qu'il offre une plus grande sécurité pour les piétons et les chevaux en tous temps par le nombre multiplié de ses joints.

Ce système présente donc tous les avantages désirables sous le rapport de la propreté, de la salubrité, de la solidité, de l'économie et de la sécurité, et il évite tous les inconvénients reprochés aux divers procédés employés jusqu'alors.

#### ROUES DE WAGONS A BANDAGE INTÉRIEUR.

PAR MM. DEHAÏTRE ET AUBRY, fondeurs mécaniciens à Soissons (Aisne),

(Fig. 8 et 9.) (brevet du 5 mai 1851).

Les roues de wagons établies entièrement en fonte résistent difficilement aux secousses et aux soubresauts, et se trouvent bientôt mises hors de service au détriment du matériel qu'il faut ainsi fréquemment renouveler.

MM. Dehaître et Aubry ont eu l'idée de renforcer ces roues en garnissant d'abord l'intérieur de la jante d'un bandage en fer, puis plus tard pour donner encore plus de solidarité à toutes les parties de la roue et obtenir une ténacité plus grande, ils ont relié le bandage en fer avec des tringles devant servir d'âmes aux bras de la roue.

Ces habiles fondeurs moulent leurs roues en coquille; dans le premier cas où il ne s'agit que d'intercaler un bandage en fer dans la jante, ils dis-

posent un cercle en fer bien concentriquement dans le moule, puis ils coulent la fonte qui recouvre le bandage et se répand d'ailleurs dans tous les évidements ménagés pour former la jante, le moyeu et le bras.

Ils procèdent de même lorsqu'au bandage en fer sont préalablement reliés des tringles pour former ainsi une carcasse de fer noyée à l'intérieur de la jante et des bras en fonte.

Ces procédés sont suffisamment indiqués dans les fig. 8 et 9; le fragment de la roue, fig. 8, est une section verticale qui suppose un bandage en fer *a* noyé dans la jante en fonte *b*; la section parallèle, fig. 9, donne sur la même vue l'idée du bandage simple *a* et du bandage relié avec une tige en fer *d* pour former carcasse. Ce système à bandage simple, ou à carcasse en fer, constitue un lien qui donne du corps et une extrême résistance à la roue, en même temps qu'il permet d'employer, pour ces roues, de la fonte de bonne qualité qui, autour de la carcasse en fer, acquiert, par le refroidissement, une trempe très-dure.

Les attestations qui nous ont été communiquées de la part des entrepreneurs et des ingénieurs qui ont fait l'essai de ces roues, justifient de leur qualité supérieure, de leur solidité et de leur bon service.

#### APPAREIL DESTINÉ A SÉCHER LA LAINE.

PAR M. MALTEAU, constructeur à Elbeuf (fig. 10 et 11.),

Breveté du 24 décembre 1844.

On possède bien divers appareils pour effectuer l'opération du séchage, mais tous ces appareils ont des vices inhérents à leur construction qui les font abandonner promptement. Ainsi, les uns se détériorent en peu de temps, les autres sont trop lourds et nécessitent trop de force pour les faire fonctionner; d'autres enfin ne remplissent pas convenablement le but auquel ils sont destinés.

Celui proposé par M. Malteau paraît éviter ces inconvénients; il est représenté sur les fig. 10 et 11 de la planche 38; il se compose d'un fort bâtis en fonte *a* supportant, dans des paliers à coussinets *b*, les tourillons d'un arbre *c*; deux plateaux ou disques en fonte *d*, sont fortement calés sur l'arbre *c*, et ils portent à leur circonférence extérieure une série de petits cylindres *e*; plusieurs de ces pièces peuvent avoir des embases qui maintiennent la distance entre les deux disques. Cette distance peut être aussi maintenue par des entretoises spéciales ou bien en formant des épaulements aux petits cylindres *e*.

L'espace compris entre les deux disques *d* est divisé en quatre parties par des cloisons *f*; mais il pourra être divisé en un nombre quelconque de parties suivant la nécessité du travail des fabricants qui en feront usage; chaque compartiment est muni d'une porte très-solide pratiquée à leur circonférence.

Une grille intérieure est formée par les barreaux *i*. Entre la petite grille circulaire et l'arbre, le moyeu est percé d'un certain nombre de trous qui permettent à l'air de pénétrer dans l'appareil.

Les faces des deux disques de fonte sont garnies intérieurement de planches afin que l'étoffe ne touche pas la fonte et ne se tache pas d'oxyde.

Le dessus de l'appareil est recouvert d'un tambour *g*, et les côtés sont enveloppés par des planches *h*, afin d'empêcher l'eau qui se trouve dans les étoffes d'être projetée hors de l'appareil; et comme le bâtis en est également muni intérieurement, l'eau descend au bas de l'appareil d'où elle peut être conduite au dehors.

La machine est mise en mouvement par une courroie agissant sur une poulie *k*, montée sur l'arbre *c* qui reçoit aussi une poulie folle *m* et un volant *l*.

Lorsqu'on a passé la courroie sur la poulie folle, un frein qui agit sur le volant arrête promptement le mouvement.

Les coussinets de l'arbre *c* sont pris dans des boîtes en métal munies d'ouvertures que l'on découvre au besoin pour laisser pénétrer dans l'appareil, de l'air pris dans le local où se trouve la machine. On laisse entrer cet air jusqu'au deux tiers de l'opération puis on ferme les ouvertures; alors les boîtes *o* qui communiquent avec le tuyau *p* reçoivent un courant d'air chaud qui se trouve appelé par le mouvement du cylindre ou tambour.

Pour faire fonctionner cette machine, on ouvre la porte du demi-tambour extérieur, puis une de celles du tambour intérieur; pour faciliter le chargement de l'objet à sécher dans le tambour, il est convenable que le dernier soit fixe. Cette position peut facilement être obtenue par un arrêt quelconque, une simple cheville, par exemple, pénétrant dans le bâtis.

Une fois une case pleine, l'on passe à celle qui lui fait face, et ainsi de suite jusqu'à ce qu'elles soient toutes garnies.

Il arrive souvent que les pièces à sécher ne remplissent pas le compartiment; et pour éviter alors qu'elles ne ballottent dans le mouvement, on a disposé des claies de même largeur, mais de longueurs différentes, et cintrées ou planes pour être placées dans les cases et former un fond comme on l'a indiqué en *s*. Ces claies à jour laisseraient passer l'air; et les étoffes se trouveraient dans d'aussi bonnes conditions que celles occupant les cases entières; le tout étant équilibré le mieux possible, on met la machine en mouvement; alors l'air y pénètre comme dans un ventilateur par le centre et s'échappe à la circonférence. Cet air entraîne naturellement l'eau et les matières qu'elle tenait en suspension.

On laisse introduire l'air à la température ordinaire jusqu'à ce que l'étoffe ne rende presque plus d'eau; alors on fait arriver l'air chaud qui finit par sécher complètement les matières contenues dans la machine, ce qui jusqu'à présent ne s'est fait dans aucune machine de ce genre.

# CONSIDÉRATIONS PARTICULIÈRES SUR LES TURBINES A RÉACTION

ET LES JAUGEAGES EN DÉVERSOIR,  
NOUVEAU SYSTÈME DE TURBINE PERFECTIONNÉE

Par M. CHARLES LOMBARD, Ingénieur civil.

(PLANCHE 39, FIG. 1 A 6.)

NOTE HISTORIQUE. — Le nom de turbine est nouveau, mais les roues tournant horizontalement sont fort anciennes. De temps immémorial on en a construit dans la Bretagne, le Dauphiné, les districts de Cornouailles, de Cumberland, chez les Highlands d'Écosse et jusque dans l'Algérie; alors l'organisme de ces moteurs était abandonné au hasard, et un esprit aveugle d'observation remplaçait la synthèse.

Foetting, Mathon de la Cour, Waring, Euler essayèrent la théorie des roues horizontales; Euler surtout, géomètre suisse, dans ses Mémoires de l'Académie de Berlin, en 1750, 1751 et 1754, exposa d'une manière plus intelligente les phénomènes de l'action de l'eau sur les roues horizontales. Ces théories, tout imparfaites qu'elles étaient, ont frayé la voie des recherches. Plus tard, Borda annonça que pour produire tout son effet, l'eau doit entrer sans choc et sortir sans vitesse. Navier, Poncelet, Bélanger et d'autres savants, s'aidant des recherches de leurs devanciers, ont, avec la puissance de l'analyse, jeté un plus grand jour sur les diverses circonstances des fonctions de cette machine. Après les principes et l'étude de la substance, restait l'étude des formes.

Les meilleures découvertes languissent souvent dans l'oubli, faute de quelques dispositions qui les rendent véritablement utiles; avec le temps, les recherches de la pratique firent successivement d'un appareil grossier le moteur hydraulique le plus délicat et le plus remarquable de l'industrie moderne.

La Société d'encouragement, prévoyant toutes les ressources qu'on pouvait obtenir des roues horizontales, proposa, en 1825, un prix de 6,000 fr. pour leurs applications en grand. M. Burdin, ingénieur des mines à Saint-Étienne, fit un très-grand nombre d'expériences sur une roue horizontale dont les formes dérivèrent de celle d'Euler; c'est-à-dire que l'eau descendait sur des aubes hélicoïdales logées entre deux cylindres concentriques. Une médaille d'or fut l'hommage rendu aux travaux de cet ingénieur. En 1832 seulement, le prix fut décerné à M. Fournayron, élève de M. Burdin, pour des roues qu'il appela du nom générique de *Turbine*. Ses constructions de Pont sur l'Ognon, des Minerais, commune de Dampierre, et de la soufflerie du même propriétaire à Fraisans, ouvrirent à cet ingénieur les voies de l'avenir.

Si l'invention ne revient pas entièrement à M. Burdin, il a au moins le mérite

l'avoir fait ressortir certains avantages que ses prédécesseurs n'avaient pas indiqués. La renommée s'empara des applications de M. Fourneyron, l'Académie des sciences s'en occupa et M. Poncelet en fit l'objet d'un savant rapport. Tous les ouvrages hydrauliques décrivent la turbine de M. Fourneyron; nous n'ajouterons rien aux détails qui ont été publiés.

Le système de distribution de l'eau sur toute la périphérie présentait d'assez graves inconvénients. Les essais au frein ont constaté que le rendement diminuait avec des dépenses au-dessous du débit maximum. Les cours d'eau n'ayant pas ordinairement un régime constant, et étant surtout appauvris pendant les chaleurs de l'été ou les grands froids de l'hiver, la roue se trouvait justement dans les plus mauvaises conditions quand il importait le plus de ménager l'eau affluente; en outre le travail industriel, n'étant pas ordinairement permanent, forçait le moteur à varier quelquefois dans de larges limites. Cette diminution du rendement était donc en opposition avec les besoins des circonstances, et l'avantage des turbines de dépenser des volumes d'eau très-variables devenait à peu près illusoire. M. Fourneyron l'a bien senti, quand il a divisé ses aubes par des cloisons horizontales; ce remède n'était qu'un palliatif conditionnel: si l'épaisseur de la lame d'eau ne remplissait pas l'intervalle de deux cloisons, la perte de charge due au changement brusque de section ne disparaissait pas entièrement.

M. Callon, ingénieur civil, essaya de substituer des vannes partielles au disque annulaire de M. Fourneyron. Il attribue à sa turbine le mérite d'un rendement constant, avec une puissance proportionnelle au nombre des orifices ouverts.

Le débouché des orifices injecteurs correspond exactement à celui des orifices expulseurs; il ne se produit dans la roue ni aspiration ni perte par le jeu entre la partie fixe et la partie mobile; nous reviendrons sur cette idée dans nos développements théoriques. M. Callon a publié des chiffres d'essai assez satisfaisants dans un tableau d'expériences faites sur une machine de ce genre, établie dans le département de l'Eure. Nous remarquons que pour des aires d'écoulement de 1 à 0,56 l'effet utile n'a varié que dans les limites de 1 à 0,86.

L'appréciation scientifique des moteurs est toujours difficile; la valeur absolue est donnée par l'emploi d'un dynamomètre, mais la valeur relative présente toujours beaucoup d'incertitude dans les jaugeages ordinaires en déversoir. Le coefficient particulier à chaque disposition de barrage n'a pas été pris en assez grande considération par les observateurs.

En général, nous remarquons dans tous les tableaux d'expériences qui nous sont parvenus avec les détails de l'opération, que le coefficient de la formule du débit en déversoir est toujours favorable au plus grand rendement.

L'expression de MM. Poncelet et Lesbros est adoptée sans discernement. Jusqu'à présent on n'a pas coordonné complètement les faits pour en conclure des lois; les expériences des savants ont été trop éloignées de la pratique pour résoudre péremptoirement tous les cas relatifs au mérite absolu des moteurs.

Malheureusement, les circonstances des diverses observations se présentent rarement dans la pratique; les volumes à cuber sont beaucoup plus considérables que ceux des opérations types; les épaisseurs de lame d'eau plus grandes, les barrages différents, et les résultats n'ont pas un cachet d'exactitude satisfaisant.

La détermination de ce coefficient est de la plus haute importance; les intérêts contentieux ou industriels ont une immense part dans cette recherche. Avant de passer sommairement en revue la valeur comparative des différentes turbines,

nous entrerons dans quelques détails sur le mode de jaugeage en déversoir; heureux si nous parvenons à jeter quelque lumière sur un sujet si éminemment utile aux intérêts de l'industrie.

L'écoulement par les déversoirs n'est qu'un cas particulier de l'écoulement par des orifices en minces parois, avec une charge nulle sur le bord supérieur.

La formule de l'écoulement en déversoir se déduit, comme on le sait, d'une manière très-simple de celle d'un orifice rectangulaire suivi d'un canal de fuite à bief ouvert (voir fig. 1<sup>re</sup>).

La vitesse en  $ab$  est  $\sqrt{2ge}$ , d'où la dépense  $Q$  par mètre

$$Q = (H - e) \sqrt{2ge} \quad e \text{ peut varier de zéro à } H$$

$Q$  deviendra au maximum pour la valeur de  $e$  qui rendra la dérivée première égale à zéro.

$$dQ = \sqrt{2g} \left( \frac{1}{2} H e \frac{1}{2} - 3/2 e \frac{1}{2} \right) d$$

$$\text{ou } H e - \frac{1}{2} - 3 e \frac{1}{2} = 0 \quad e = \frac{1}{3} H$$

et le maximum de la dépense  $Q$  devient

$$Q = \frac{2}{3\sqrt{3}} H \sqrt{2gH} = 0,385 \sqrt{2gH}$$

L'expérience a démontré que cette expression était trop absolue, le terme constant n'est pas indépendant de  $H$ ; il est soumis encore à d'autres causes d'erreur dont nous parlerons plus tard.

Le ralentissement doit être attribué à la divergence des filets remontant du fond à la surface; la contraction dans ce sens sera toujours à peu près la même avec des déversoirs de même hauteur, mais la contraction latérale croîtra dans certaines limites avec la réduction du barrage; elle paraît être fonction de la grandeur absolue du déversoir, et de son rapport avec la largeur du canal d'arrivée. L'observation a démontré que la surface en amont du barrage s'exhausse sensiblement contre les parois pour les petites largeurs.

Les conclusions de d'Aubuisson, sur les expériences de M. Castel, établissent les coefficients applicables à un déversoir dont l'épaisseur de lame d'eau ne dépasserait pas le quart de la profondeur du canal; mais les conditions de ces expériences n'ont pas, comme nous l'avons déjà dit, le caractère de généralité qu'exige la pratique.

Il est donc indispensable, pour éviter déjà une des incertitudes de corrections applicables à la formule, d'établir le déversoir avec toute la largeur du canal d'arrivée.

Le couronnement de cet ouvrage sera bien horizontal, parce qu'avec la forme trapézoïdale, il y a dans les filets un mouvement de translation vers la partie la plus basse qui tend à modifier légèrement le coefficient du cas ordinaire.

La lame d'eau sera détachée du bief d'aval.

La veine n'aura que  $1/8$  environ de la section du canal à l'aire initiale, à partir de laquelle les filets se dirigent avec inflexion vers l'arête. Si le barrage était trop

bas ou que le rapport des deux sections ne se rapprochât pas du nombre indiqué plus haut, il faudrait tenir compte de la vitesse de l'eau dans le canal d'arrivée; en se reportant aux causes physiques qui peuvent l'influencer, on ne tarde pas à reconnaître que cette recherche est très-délicate, et en introduisant cette quantité sous le radical, on encourt l'addition d'une erreur à l'expression déjà peu sûre de l'écoulement.

On sait que les nappes se dépriment à l'aplomb et un peu avant l'orifice du déversoir: ce phénomène est subordonné à la hauteur de la charge et aux dimensions de l'orifice par rapport à la largeur du bief.

La force vive déduite de la vitesse moyenne de la veine tend vers l'expression de cette force donnée par le calcul, en ne tenant compte d'aucune action moléculaire; et le rapport se rapproche d'autant plus de l'unité que l'épaisseur de lame est plus grande.

Quelle que soit l'exactitude des nombres de MM. Poncelet et Lesbros, on ne doit les prendre qu'avec une grande réserve, parce qu'une foule d'incidents particuliers peuvent modifier leurs résultats. En se bornant à rester dans des cas analogues à ceux des expériences de ces savants, on pourra prendre avec eux  $M = \frac{2}{3} 0,70$  dans la formule  $Q = M L H \sqrt{2gH}$  résultat qu'ils présentent comme se rapprochant le plus des expériences de Smeaton et Eytelwein.

Puisque la contraction et la dépression de la nappe sont liées selon une certaine loi ou avec son épaisseur, on peut donner une expression générale de la dépense en fonction de ces quantités. En cherchant la vitesse au moyen de la section de la veine et de la largeur initiale, on a :

$$V = \omega \sqrt{1 - \frac{2gH}{\omega^2}}$$

$\omega$  section de la veine.

$O$  largeur initiale du canal.

$H$  devant être mesurée en dehors de la dépression, la connaissance de  $H$  par  $e$  peut être souvent utile. M. Navier admet que le rapport de  $H$  à  $e$ , section au droit de l'orifice, est constant et égal à 1,38. M. Morin, dans son Aide-mémoire de mécanique pratique, indique 1,25. Bidoue et Eytelwein sont amenés à conclure que  $\frac{H}{h}$  varie avec la charge et avec la largeur du déversoir. Il est évident que l'influence des parois diminue à mesure que la charge augmente.

MM. Poncelet et Lesbros ont trouvé qu'une courbe, ayant pour abscisses le rapport de  $\frac{H}{e}$  et pour ordonnées la dépression  $H - e$ , était à peu près une hyperbole équilatère.

La limite du rapport  $\frac{H}{h} = 1$  donne une ordonnée, qui est asymptote de la courbe. L'adhérence retenant le liquide contre les parois du déversoir en arrête l'écoulement,  $e$  est alors infiniment petit, et  $\frac{H}{e}$  devient infiniment grand.

L'une des asymptotes sera parallèle à l'axe des abscisses à la distance  $H - e \approx 0,0018$  : ce chiffre donné par l'expérience se rapporte à la valeur de  $H$  quand l'écoulement cesse. L'équation d'une hyperbole, rapportée à ses asymptotes, est de la forme  $x y = \text{constante}$ .

Ou, en changeant l'origine, l'équation générale se transforme en la formule

$$(1) \left( \frac{H}{e} - 1 \right) (H - e - 0,0018) = C.$$

$C$ , d'après les opérateurs, serait égal à 1, 3, le millimètre étant pris pour unité.

M. Boileau, capitaine du génie, professeur à l'École d'application de Metz, a fait avec le concours du ministre de la guerre un grand nombre d'expériences sur les divers cas de l'écoulement en déversoir; il a été amené à adopter pour le coefficient de correction  $\sqrt{1 - K}$

$$K = \frac{e}{H}. \text{ La dépense est donnée par la formule}$$

$$(2) Q = \omega \sqrt{1 - K} \sqrt{\frac{2 g H}{1 - \frac{\omega^2}{O}}}$$

Les relations (1) et (2) renferment tous les éléments du problème : la première embrasse deux limites du phénomène. Cette liaison semble apporter des lumières complètes sur tous les cas de la pratique. Malheureusement cette satisfaction n'est que spécieuse. La formule (1) ne se rapporte pas à certains cas d'observations dignes de créance. L'appareil des opérateurs n'est pas décrit avec assez de détails pour qu'il nous soit permis de comparer les faits aux conclusions de

l'analyse. Le rapport  $\frac{H}{h} \cdot 1.21$  est très-suffisant pour des hauteurs de lame d'eau de 0,20 à 0,30, celui des sections variant à peu près de 2 à 3. Elle donne exactement la valeur relative des divers coefficients afférents à un même barrage; mais il faudra encore la prendre avec réserve quand le rapport  $\omega$  sera 1/8 ou 1/10 de 0 et que  $H$  sera grand. On agira prudemment en recherchant directement les valeurs respectives de  $H$  et de  $e$  toutes les fois que cette recherche sera possible.

$\frac{H}{e} = 1.28$  à  $1.30$  pour  $H = 0,05$  à  $0,08$ . Dans ces limites l'adhérence des parois influe plus sur la vitesse que dans le cas d'une plus grande hauteur.

Le couronnement d'un barrage aura 0,10 à 0,12 d'épaisseur, à arête vive, du côté d'amont et incliné à l'aval. On ne s'est pas assez préoccupé de la forme du couronnement, de son épaisseur et de l'inclinaison du barrage; ces influences ne sont cependant pas à négliger.

$\sqrt{1 - K} = 0.415$  donne assez exactement le coefficient de correction pour  $H = 0,10$  à  $0,16$ . La dépense pour un barrage oblique jusqu'à 45 degrés est à celle d'un barrage droit de même longueur comme 1 à 1,083. Les barrages en chevrons suivent la loi des barrages obliques de même développement.

En 1845, M. Morin, pour approfondir des questions soumises au jugement de l'Académie, fit à la poudrerie du Bouchet une série d'expériences du plus grand intérêt, et par l'importance des volumes qu'il a cubés et par l'harmonie de ses ré-

sultats. Il s'est servi d'un barrage incliné à 45 degrés de l'amont à l'aval, à angle abattu de ce côté et à vive arête de l'autre.

La représentation graphique des résultats obtenus en prenant  $H$  pour abscisses et  $M$  pour ordonnées lui a présenté une courbe dont la régularité venait à l'appui de la précision des résultats. Les valeurs déduites de l'expérience directe et des interpolations sont les suivantes :

*Charges sur le seuil.*

0,04   0,05   0,06   0,07   0,08   0,09   0,10   0,12   0,14   0,16   0,18   0,20

*Valeur de M.*

0,264   0,313   0,335   0,300   0,418   0,437   0,448   0,460   0,467   0,472   0,477   0,482

Le rapport de  $\frac{\omega}{0}$  et de  $\frac{H}{e}$  n'étant pas indiqué rend impossible la comparaison de ces chiffres à ceux que donnerait dans les mêmes cas la formule de M. Boileau.

M. Lombard a eu l'occasion de vérifier l'exactitude des nombres de M. Morin. Il disposa d'un grand bassin de patouillet en maçonnerie, et d'un canal d'arrivée fermé par un platelage sur lequel passait l'eau à jauger; des difficultés locales et les besoins de l'établissement ont borné ses recherches à deux cas seulement. Le barrage avait 0,09 d'épaisseur, le temps de l'écoulement a été compté avec soin au moyen d'une montre à secondes. En 5' 31" une capacité de 87,78 m. cubes a été remplie;  $M'$  était donc égal à 0,415. En répétant la même opération sur une valeur  $H = 0,17$ ,  $M$  a été trouvé = à 0,468. Cet accord, avec les données de M. Morin, nous engage à conseiller ses chiffres, au moins dans les limites de son travail.

Nous n'avons pas de théorie parfaite qui coordonne tous les faits, les explique et complète le cercle de nos connaissances. Les renseignements et les travaux des savants serviront de jalon dans la voie des recherches. On n'établira pas a priori une expression générale de la dépense en déversoir; dans les deux parties qui la composent, l'une dépend de l'induction et l'autre de l'observation: l'induction s'élève aux faits généraux, c'est à l'observation de rechercher la particularité de chaque cas.

Une vanne de fond sera toujours un excellent auxiliaire qu'il faudra rechercher à défaut de moyens directs. Nous tenons donc pour exagérés la plupart des chiffres de rendement annoncés de la meilleure foi du monde.

Une foule d'ingénieurs ou de constructeurs se sont occupés de turbines depuis les succès de M. Fourneyron. On peut citer parmi les noms connus MM. Cadiat, Passot, Gentilhomme, Baron-Fontaine, Kœchlin; mais la renommée s'est particulièrement emparée des noms de MM. Fontaine et Kœchlin.

Toutes ces machines ont été décrites dans diverses publications; nous passerons outre sur la plupart d'entre elles pour ne nous occuper que des deux dernières.

MM. Kœchlin, cessionnaires d'un brevet pris antérieurement par un M. Jonval, emploient le système d'Euler en le fondant sur ce principe :

Qu'en mettant en communication deux réservoirs superposés, communiquant par un canal étranglé, la vitesse d'écoulement à la partie resserrée est celle que prendrait l'eau en vertu de la différence de hauteur des deux biefs.

Ce principe n'est pas exact: on démontre en mécanique que le résultat du pas-

sage de l'eau d'une grande section à une autre plus petite, occasionne une perte de charge qui s'exprime par

$$\left( \frac{V'' - V'}{2g} \right)^2$$

V'' vitesse initiale.  
V' id. à l'étranglement.

D'après le brevet des auteurs, le débit est réglé par une vanne verticale placée au bas d'un tuyau éducteur. L'ouverture de cette vanne doit s'accorder avec les orifices de la turbine; trop peu ouverte, elle ralentit la vitesse en augmentant la pression; trop grande, elle rompt la colonne au-dessous du plan de la roue, et la pression atmosphérique remplit le vide d'air; la charge n'a plus lieu qu'en vertu de la différence du niveau d'amont, au-dessous du plan inférieur de la roue. La position de la turbine élevée au-dessus du niveau d'aval peut rendre cet inconvénient très-grave. Les constructeurs font un grand cas de cette heureuse propriété de pouvoir, sans nuire à l'effet, se rapprocher des eaux d'amont, surtout à cause de l'inspection du pivot. Le nouvel arrangement de cet organe, selon la méthode Arson, employé par M. Fontaine, est préférable à la disposition de M. Kœchlin; cet appendice, sans cesse lubrifié d'huile et toujours en vue, présente plus de garantie de durée que s'il était immergé dans l'eau. En présence des grands inconvénients mécaniques de l'élévation de la turbine, les avantages dont se prévalent les auteurs deviennent illusoire.

Aux causes de pertes de puissance vive, déjà signalées, il faut en ajouter une autre non moins importante: la veine en sortant de la vanne de fond, emprunte évidemment sa vitesse à la charge active, qu'elle diminue selon l'intensité de l'écoulement. Les exigences de la théorie ne sont pas toujours satisfaites et les défauts ne sont pas compensés par le mérite pratique.

Toutes ces raisons ne justifient pas la renommée dont a joui la turbine Kœchlin à son début.

Des expériences faites par un comité de la Société industrielle de Mulhouse exagèrent son rendement de un cinquième, du moins en prenant les chiffres des nouvelles expériences de M. Morin. Enfin ce même comité dit, en terminant son rapport « qu'un inconvénient assez grave se présente pour ce genre de turbine: « c'est qu'elle ne peut agir avec son maximum d'effet, qu'en débitant une quantité d'eau à très-peu près constante pour laquelle la roue doit être établie. »

La turbine Fontaine a aussi l'aubage d'Euler; son caractère distinctif consiste surtout dans l'emploi d'une seule vanne, formée de petits obturateurs reliés invariablement entre eux. Le bord inférieur de la face de chacun d'eux appuie contre le bas et l'arête supérieure de l'aube qui précède. Tout le système est attaché à un cercle qui reçoit son mouvement d'en haut; en un mot, c'est une vanne régulatrice, distribuant sur tout le plan de la roue, par chaque orifice adducteur, un volume plus ou moins grand, selon la levée. Malgré les qualités bien reconnues de cette turbine, l'expérience démontre que le rendement ne varie pas comme la puissance dans une même machine.

Dans les faibles levées le changement brusque de section conduit à une perte de puissance vive; les causes physiques qui modifient la vitesse de sortie sont plus sensibles sur les faibles épaisseurs de lame que sur d'autres plus épaisses.

Un rapport très-détaillé de MM. Alcan et Grouvelle, ingénieurs civils, relatif à des expériences faites sur une turbine du moulin de Vandénay, dit qu'à la plus

grande levée de vanne, c'est-à-dire dans les circonstances les plus favorables, le rendement a été de 0,67, pour une autre levée de 0,40 de la précédente, correspondant à une dépense réduite à 0,53 seulement du débit primitif, le chiffre précédent est tombé à 0,44. Les opérateurs préviennent qu'ils ont pris  $\frac{2}{3} m = 0,37$ . Dans le premier cas, l'épaisseur de lame d'eau était de 0,236, et de 0,158 dans le second; donc, d'après les nombres trouvés au Bouchet, par M. Morin, l'un des résultats précédents devrait être ramené de 0,67 à 0,513 et l'autre à 0,34. Ces ingénieurs sont convaincus que la turbine Fontaine rend au moins autant que les *meilleures roues de ce genre*. D'après ces conditions les moteurs précédents semblent entachés d'un vice originel, celui de perdre une partie notable de leurs avantages dans tous les cas où ils fonctionnent au-dessous du plus grand débit.

La propriété de ces roues est : 1° de s'appliquer avantageusement à des chutes quelconques, en dépensant des quantités d'eau très-variables;

2° De tourner à des vitesses angulaires bien supérieures ou inférieures à celles qui correspondent au maximum d'effet utile.

De travailler à une grande profondeur sous l'eau, sans que le rapport de l'effet utile au travail total change notablement, leur donne une supériorité incontestable sur toutes les autres.

En pratique, les frais de premier établissement sont moindres que pour toute autre roue verticale de même puissance bien construite.

Les interruptions du travail et les réparations sont moins fréquentes.

La transmission de mouvement étant presque toujours plus directe, affaiblit les résistances nuisibles.

Enfin la gelée, obstacle si redoutable dans certains climats, n'atteint pas les turbines.

En coordonnant les éléments d'une turbine selon sa position et son usage, on peut mettre à profit ces précieuses propriétés. M. Poncelet (Académie des sciences, 30 juillet 1838), prétend avec raison que l'effet utile est susceptible de s'amoinrir presque indéfiniment par une mauvaise disposition de l'ensemble ou des parties, mais surtout par une fausse appréciation de la vitesse de la dépense ou de l'ouverture qui convient aux orifices d'écoulement. Ce qui revient à dire qu'on ne doit rien laisser à l'arbitraire.

En joignant à un arrangement rationnel la qualité d'un effet à peu près constant pour des dépenses variables, on fera de la turbine la machine hydraulique la plus avantageuse de l'industrie moderne.

L'étude de ces roues, d'après la théorie de MM. Poncelet et Bélanger, et les notes de Navier sur l'Architecture hydraulique de Bélidor, jointes à nos propres observations, nous ont amené à un arrangement d'organes qui satisfait à peu près aux exigences de la question.

Dans le cas de rendement le plus favorable des turbines, l'eau doit s'accumuler dans la roue comme dans un vase, ce qui amène à une vitesse d'introduction moindre que celle due à la chute, et à une moindre vitesse relative de l'eau dans la roue, la pression s'accroît et la perte de puissance vive inévitable du choc diminue.

Les trois conditions fondamentales sur lesquelles doivent reposer les fonctions d'un bon récepteur sont :

1° D'admettre l'eau sans choc;

2° De faire que l'eau à la sortie ne conserve qu'une très-petite vitesse absolue ;

3° Que depuis l'entrée jusqu'à la sortie l'eau coule par filets sensiblement parallèles, et sans travail résistant de la part des actions mutuelles.

La théorie suppose un filet fluide agissant pendant un temps très-court; ce qui est vrai pour un élément ne l'est pas pour une masse fluide coulant sans discontinuité.

La composante horizontale de la vitesse  $u$  du fluide au moment de son introduction dans la roue est (fig. 2)  $u \cos \beta$ , et la perte de puissance vive par le choc sera évitée par la condition :

$$v = u \cos \beta \text{ dans l'expression } m (u \cos \beta - V)^2 = 0.$$

Il n'y a plus de choc, mais aussi pas de pression; l'effort exercé sur la roue serait dû seulement à l'action de l'eau descendant le long des aubes.

La deuxième condition se déduit de la vitesse absolue du liquide en fonction de sa vitesse relative  $W$  sur l'aube, de la vitesse de la roue, et de l'angle du dernier élément  $\lambda$  avec l'horizon, soit :  $W'^2 = W^2 + V^2 - 2WV \cos \lambda$ .

$W'$  se rapprochera de zéro à mesure que  $\lambda$  tendra à devenir nul; mais la somme des orifices de sortie devant présenter une section déterminée, il serait difficile d'amener le dernier élément à l'horizontalité.

La troisième condition sera satisfaite si la disposition des diverses parties de la machine est convenable pour éviter les contractions ou les actions moléculaires qui se traduisent par une perte de charge.

L'équation de condition  $v = u \cos \beta$  ne pouvant être satisfaite dans la pratique, la perte de puissance vive  $m (u \cos \beta - V)^2$  sera d'autant plus faible que la vitesse d'introduction sera moindre.

L'eau devant s'accumuler entre les aubes comme dans un récipient, exerce contre la roue une certaine pression équivalente à la réaction horizontale de la vitesse au moment où elle sort de l'orifice éjecteur. Cette vitesse se trouve par la théorie des mouvements relatifs  $W = \cos \lambda \sqrt{2gH - 2\gamma \cos \beta \sqrt{2gh} + v^2} - V$

$$P W = P \left( \cos \lambda \sqrt{2gH - 2\gamma \cos \beta \sqrt{2gh} + v^2} - V \right)$$

Qui devient un maximum pour  $\lambda = 90^\circ$ , ce qu'on savait déjà, et

$$2V \cos \beta \sqrt{2gh} = 0.$$

L'angle  $\beta$  ne peut pas être nul, parce que le dernier élément serait horizontal; donc il faudrait à la limite que  $\sqrt{2gh} = 0$ , ou que  $\beta$  et  $\sqrt{2gh}$  devinssent le plus faibles possible.

On démontre encore péremptoirement que la vitesse d'introduction doit être faible relativement à celle de la charge totale.  $m$  étant le coefficient de réduction afférent à une charge  $\frac{v^2}{2g}$ . Le plus grand travail réalisable avec cette chute sera

$$\frac{P V^2}{2g} (1 - m^2)$$

$h'$  (fig. 3) étant la pression de l'eau sur la roue ou la réaction de celle-ci, on aura en appelant  $X$  la résistance à l'écoulement pour la charge  $H - h'$

$$X = (1 - m^2) \frac{H - h'}{H}$$

Donc plus  $h'$  ou la pression sera grande, plus  $X$  sera petit; moins

$$u = \sqrt{2g(H - h')}$$

era considérable; soit

$$u = \sqrt{2g \frac{H}{n}}$$

Les sections respectives d'écoulement seront trouvées par les relations

$$\omega' W = Q \text{ et } \omega \sqrt{2g \frac{H}{n}} = Q$$

$$\text{ou } \omega' = \sqrt{\frac{2g \frac{H}{n}}{w}}$$

Telle est la relation fondamentale sur laquelle doit reposer le système.

En laissant de côté maintenant le bagage de la science, c'est à l'observation qu'il faut recourir, et le rapport si important des orifices sort des études spéculatives pour rentrer dans le domaine de l'expérience. Ces principes, rapprochés des faits de la pratique, nous donnent une direction sûre, et des résultats invariablement heureux ont confirmé nos recherches.

Ces données restent notre propriété, et on nous pardonnera de ne pas les divulguer; nous dirons seulement que les rapports des orifices varient sensiblement avec les chutes, et qu'on se tromperait en adoptant dans d'autres circonstances une disposition appliquée avec succès dans un certain cas.

Cette assertion ne s'accorderait pas avec les règles posées par M. Combes; ce savant prétend que les dimensions d'une turbine donnant de bons résultats à une chute et une dépense d'eau exactement connues; cette turbine peut servir de type dans la construction d'autres roues du même genre: celles-ci auraient les mêmes dispositions que la première, en prenant les dimensions linéaires directement proportionnelles aux racines carrées des dépenses, et inversement proportionnelles aux racines quatrième des chutes.

M. Morin a trouvé par expérience que dans une turbine le travail varie comme le rapport du carré de la vitesse de la roue à la chute, où  $n$  étant le nombre de tours de la roue  $\frac{n^2}{H}$  varie comme  $T_m$

Ainsi un travail  $T_m$ , étant connu pour une chute  $H$  et une dépense d'eau  $Q$ ; on a d'abord

$$\text{Pour un cas } T_m = QH$$

$$\text{Pour un autre } T'_m = Q'H'$$

$$T_m : T'_m :: QH : Q'H'$$

$$(1) T'_m = \frac{T_m Q' H}{QH}$$

La dépense est fonction du travail, ou

$$f\left(\frac{n^2}{H}\right)$$

$$\text{On peut donc poser } Q = \sqrt{2gH} f\left(\frac{n^2}{H}\right)$$

$$Q' = \sqrt{2gH'} f\left(\frac{n'^2}{H'}\right)$$

Remplaçant Q et Q' dans (1) il vient

$$T_m = \frac{T_m H' \sqrt{H}}{H \sqrt{H}} = T_m \left(\frac{H'}{H}\right)^{3/2}$$

Ce qui indiquerait que pour un même débit le travail augmente de moins en moins rapidement avec la chute.

Cette relation est d'un grand secours dans la recherche du travail d'une machine à deux chutes différentes; les niveaux venant à varier légèrement pendant une observation sont ramenés à la chute initiale, et le tracé de la courbe qui exprime les fonctions devient facile.

Nous évitons la perte de force vive qu'on peut observer dans la plupart des machines à l'entrée de l'eau dans la roue, soit par contraction, soit par changement de direction. La courbure de l'orifice supérieur du tourteau directeur s'accorde avec la forme de la veine. Si A désigne la surface des orifices au plan supérieur du tourteau distributeur et  $\omega$  celle des sections d'écoulement au bas de cette même pièce.

$\mu$  le coefficient de contraction à l'introduction.

$u$  la vitesse au bout des directions.

$\pi$  la densité du liquide.

La perte de force vive est représentée par

$$\frac{\pi}{g} u^2 \frac{\omega^2}{A^2} \left(\frac{1}{\mu} - 1\right)^2$$

Dans ce système  $u$  est petit relativement à  $2gH$ , et  $\mu$  se rapproche de l'unité; donc encore cette dernière résistance nuisible est négligeable.

En rapprochant l'analyse des principes de la construction de cette machine, on peut reconnaître qu'elle emploie la puissance absolue du cours d'eau, autant que le permet l'imperfection de la matière, et les pertes de charge sont de l'ordre de celles qu'on ne peut pas éviter.

On a reproché aux turbines à vannes partielles les inconvénients d'une résistance nuisible considérable à l'immersion, quand une partie seulement des orifices est ouverte. L'expérience a appris que cette quantité, la résistance normale étant prise pour unité, ne s'est élevée dans cette turbine qu'à 0,075 au-dessus de l'effort primitif, la machine marchant aux  $3/7$  environ de sa puissance nominale, en baignant de la hauteur des joues. Le plus souvent la roue ne plonge dans le bief qu'en hautes eaux, alors qu'il importe peu de s'attacher à l'économie et que le plus grand nombre des obturateurs est ouvert.

Ces turbines prennent une accélération proportionnée au volume d'eau dépensé pour une même résistance.

Les auteurs ont fait établir une très-belle roue de ce genre, de la puissance de 56 chevaux, aux moulins de Crissey, sur le Doubs, avec la nouvelle interprétation de la théorie des roues à réaction. La chute va de 1,20 à 1,50 en temps ordinaire. Pendant les hautes eaux elle est réduite de 0,50 à 0,60.

Cette roue met en mouvement huit moulins travaillant sans cesse sur blé, un nettoyage très-complexe, des bluteries, des monte-sacs, et tous les accessoires d'un moulin de commerce.

L'arrangement de la transmission rendait très-difficile l'emploi du frein; nous avons été obligés d'y renoncer pour recourir à la mesure du travail industriel produit. L'accord de nos résultats est une garantie du succès de l'opération.

Des expériences antérieures faites avec beaucoup de soin au sujet de questions contentieuses, ont appris que la résistance varie comme le nombre des moulins en mouvement, pourvu que chacun d'eux travaille au delà d'un hectolitre à l'heure; elle croît en raison des matières fabriquées; mais elle décroît beaucoup plus rapidement quand les meules débitent moins que la quantité précitée.

Dans tous les essais les moulins embrayés étaient de 2 à 5 sur la même roue, la boulange était pesée en masse, de sorte que la compensation s'établissait entre les meules fraîchement rhabillées et les autres. Les blés d'une dureté moyenne pesaient 14,80 l'hectolitre.

On a relevé les éléments nécessaires au tracé d'une courbe (fig. 4) dont les abscisses représentent le poids de blé réduit en boulange du commerce dans une heure par un moulin, et les ordonnées, la part de ce poids correspondant à la force d'un cheval. Cette règle est soumise à quelques éventualités, mais on a eu plusieurs fois l'occasion de l'apprécier, et d'en tirer des conclusions utiles en la pratique.

Dans les expériences de Crissey, on a successivement embrayé deux, trois et jusqu'à six paires de meules, en les combinant toujours de manière à compenser les temps écoulés depuis le jour de leur rhabillage; chaque moulin est relevé au bout de six jours de marche. Les n<sup>os</sup> 1, 2, 3, etc., indiquant l'ordre ascendant, on a fait travailler 1 avec 4, puis 1, 5, 3, puis 1, 3, 5, 2, etc., de manière à obtenir toujours à peu près trois pour moyenne.

Le mécanisme prenait à vide le mouvement convenable au travail avec une dépense de 0<sup>m</sup> 166; cette quantité devait être retranchée de toutes les observations suivantes, on l'a réduite à 120 dans notre déduction, sans ajouter de légères fuites; en omettant les frottements des pignons des meules à mesure qu'on les engrainait. Ces concessions, jointes à la résistance anormale du blé, ne peuvent être que désavantageuses à la turbine, et dès lors elles ne nous seront pas reprochées.

Le jaugeage en déversoir était difficile, il aurait entraîné un chômage de plusieurs jours, non-seulement pour l'équipage de la turbine, mais encore pour d'autres plus importants appartenant au même établissement.

A quelque distance de l'embouchure du canal de fuite, l'eau coule selon une nappe parfaitement tranquille, et sans le moindre bouillonnement. Le profil du canal est un rectangle régulier; les bajoyers sont en taille et le radier en dalles. Il ne restait donc que l'emploi d'un tachomètre pour estimer la vitesse. Le plus rigoureux des instruments connus est le moulinet Woltmann. Le modèle qui a

servi est construit d'après le perfectionnement d'un constructeur anglais. Les ailes ont exactement la forme de celles d'un moulin à vent, et la direction est donnée par une sorte de gouvernail placé derrière la monture. Le coefficient de correction est gravé sur l'instrument; et l'on a encore contrôlé son exactitude en le promenant avec une vitesse déterminée dans une eau tranquille. A chaque expérience on a pris neuf vitesses, savoir : trois à 0,30 de chaque bajoyer, l'une à la surface, l'autre au milieu; la troisième au fond et trois au milieu du courant. La moyenne de ces neuf observations nous fournissait la vitesse adoptée. Cette méthode n'est pas rigoureuse; il fallait ajouter deux fois les vitesses prises dans la verticale du milieu de la section et diviser par 12, cette manière de procéder eût pesé favorablement sur les conclusions.

Avec toutes ces précautions les expérimentateurs étaient sûrs d'arriver à un résultat plutôt trop faible qu'exagéré.

TABLEAU D'EXPÉRIENCES.

| Numéros des expériences | Eau dépensée. | Nombre de moulins embrayés. | Quantité moulu par paire de meules et par heure. | Force en chevaux. | Effet utile. | Rapport des orifices ouverts au nombre de ces orifices. | Nombre d'orifices ouverts. | L'hectolitre pèse 72 kilogrammes. |
|-------------------------|---------------|-----------------------------|--|-------------------|--------------|---|----------------------------|-----------------------------------|
| 1                       | 0.757         | 2                           | 180k   | 7.82              | 0.61         | 0.44  | 5                          |                                   |
| 2                       | 1.0737        | 3                           | 280  | 12.40             | 0.65         | 0.25  | 9                          |                                   |
| 3                       | 1.310         | 4                           | 341.50   | 16.50             | 0.69         | 0.36  | 13                         |                                   |
| 4                       | 1.634         | 5                           | 441  | 21.80             | 0.72         | 0.47  | 17                         |                                   |
| 5                       | 1.845         | 6                           | 530.36   | 26.00             | 0.75         | 0.58  | 21                         |                                   |

La turbine marchait environ au 0,60 de sa puissance totale.

Donc elle résout le problème que les auteurs s'étaient proposé, de maintenir l'effet utile malgré les volumes d'eau dépensés.

La vitesse de sortie de chaque orifice distributeur diminue avec l'accroissement de la dépense; cette remarque peut se faire aussi dans les turbines Fontaine.

La différence seconde des chiffres *d'effet utile* étant à peu près constante, le nombre des obturateurs ouverts augmentant selon une progression géométrique, la courbe qui lie ces deux relations sera une parabole; en la construisant on peut voir le rendement maximum s'élever à 0,77. Ce résultat n'est pas exagéré comme la plupart de ceux que la publicité a produits.

Cette turbine n'est remarquable que par l'emploi des vannes verticales qui réunissent à la commodité l'avantage de laisser à l'eau toute sa libre action; un anneau fermé par une seule vanne est réservé aux grandes eaux.

Les auteurs doivent prochainement mettre quatre nouvelles machines en roulement : les expériences de toutes sortes ne seront pas épargnées; ils ajouteront à ce mémoire qu'ils nous communiquent le complément des observations nouvelles qui présenteraient quelque intérêt scientifique ou industriel.

Ils acceptent la garantie du rendement de 72 à 78 p. 0/0, selon certains cas, et ils joignent à ce gage de succès un tarif bien moindre que celui de leurs compétiteurs.

Nous devons à l'obligeance de M. Ch. Lombard lui-même la communication de l'intéressant mémoire que l'on vient de lire, et que nous avons cru utile d'insérer dans toute son étendue.

M. Lombard est un ingénieur qui s'occupe beaucoup d'hydraulique ; il est en même temps travailleur et très actif.

#### LEGENDE EXPLICATIVE DE LA TURBINE DE M. LOMBARD

(REPRÉSENTÉE SUR LES FIG. 5 ET 6 DE LA PL. 39)

La fig. 5 représente une section verticale de la turbine toute montée et en fonction.

La fig. 6 est une section horizontale de ce moteur, en supposant la coupe faite à la hauteur des vannes circulaires qui forment les ouvertures des directrices, et suivant la ligne 1-2-3-4.

*a*, arbre vertical, reposant par sa base dans une crapaudine *b*, et maintenu vers son sommet par un support en fonte *c* ; à la partie supérieure, cet arbre porte un pignon conique *c'* pour transmettre le mouvement dont il est animé à un arbre de couche placé un peu au-dessus du sol de l'usine. En contre-haut de la crapaudine *b* se fixe à l'arbre une couronne en fonte *d* armée d'aubes, sur lesquelles frappe l'eau dans sa chute.

*b*, crapaudine en fonte garnie de coussinets et d'un grain d'acier à l'intérieur ; elle doit être constamment entretenue dans un état de graissage parfait. Cette crapaudine est assise sur un massif de maçonnerie dépendant de la construction de la turbine.

*c*, support en fonte boulonné sur le plancher *e* ; il sert à maintenir l'arbre moteur par sa partie supérieure. Pour rendre le mouvement de l'arbre aussi doux que possible, le support *c* doit être garni à l'intérieur de coussinets en bronze maintenus constamment graissés.

*d*, couronne en fonte formée de trois parties annulaires, celle intérieure porte un certain nombre de bras qui la réunissent au moyeu avec lequel elle est solidaire. Entre cette première bague intérieure et celle qui l'enveloppe se trouve un espace annulaire *d''* complètement libre et qui n'est obstrué que par quelques bras qui réunissent cette deuxième bague à la précédente. Celle extérieure forme un second espace également annulaire, divisé en un certain nombre de parties égales par les aubes courbes ou palettes sur lesquelles l'eau réagit dans sa chute. Ces différentes parties qui, dans leur ensemble, forment la couronne *d*, sont reliées à l'arbre *a*, au moyen de clefs ou de boulons.

*e*, plancher supérieur qui permet à la personne chargée de la conduite du moteur de le régler dans sa marche, en combinant la position des diverses pièces mécaniques que ce plancher supporte au-dessus de lui.

*f*, grand tambour en fonte, formé de deux parties circulaires concentriques ; il repose sur un second plancher *g*, et forme lui-même les con-

duits qui amènent l'eau au-dessus de la couronne horizontale *d*. A l'intérieur de la partie circulaire centrale, est boulonné un croisillon *h* qui porte vers son centre les coussinets et écrous qui en règlent la position. Les ouvertures annulaires *f'* qui conduisent l'eau au-dessus de la couronne *d*, sont munies de valves de même forme, que l'on manœuvre du plancher supérieur par les tiges verticales et les crémaillères *i*, sur lesquelles on agit par une manivelle et des pignons contenus dans les boîtes en fonte *i'*.

On peut également donner libre cours à l'eau du niveau supérieur sans la faire agir sur la couronne *d*; il suffit pour cela de soulever le couvercle circulaire *f*<sup>2</sup>, qui donnerait issue à l'eau du niveau supérieur pour la diriger ensuite à travers la couronne *d*, dans l'espace annulaire libre *d'*. Pour soulever ainsi le couvercle circulaire *f*<sup>2</sup>, on remarque qu'il porte trois tringles verticales clavetées sur des fourreaux en fonte, ces fourreaux servent d'écrous à des vis *o* que l'on manœuvre de l'extérieur par des pignons enveloppés par une chaîne sans fin *k*. Au-dessus de l'un de ces pignons se trouve une colonne *l* surmontée d'un volant à main pour la commande commune.

*f'* ouverture des directrices disposées circulairement, et fermées chacune par une vanne de même forme que l'on ouvre et ferme à volonté au moyen des tiges à crémaillère *i*. Ces dernières sont engagées dans des boîtes en fonte rapportées sur le contour d'une balustrade circulaire en fonte *m*, élevée au-dessus du plancher *e* par des colonnes *n*.

*f*<sup>2</sup>, couvercle circulaire pour donner issue à l'eau du niveau supérieur.

*g*, second plancher inférieur sur lequel s'appuie le grand tambour *f*.

*h*, croisillon rapporté à l'intérieur de ce tambour pour maintenir l'arbre central *a*.

*i*, tiges verticales à crémaillères servant à manœuvrer les vannes des directrices.

*i'*, boîtes en fonte maintenant les crémaillères et boulonnées sur la couronne à balustrade circulaire *m*.

*j*, autres tringles verticales à écrous, pour soulever au besoin le couvercle annulaire *f*<sup>2</sup>.

*k*, chaîne sans fin qui entoure les petits pignons montés au sommet des vis *o*, dans le but de les faire marcher tous ensemble pour soulever uniformément le couvercle *f*<sup>2</sup>.

*l*, colonne en fonte surmontée d'un volant à main qui sert à mettre l'un des trois pignons en mouvement pour faire fonctionner les deux autres simultanément.

*m*, balustrade circulaire servant de garde-feu.

*n*, colonnes élevant et supportant cette balustrade au-dessus du plancher *e*.

*o*, vis solidaire avec les pignons qui sont commandés par la vis sans fin *k*.

## DÉTAILS DE MACHINES.

### ROUE HYDRAULIQUE — ENGRENAGES — MOULAGE — CYLINDRE RAFFINEUR.

Par M. CHAPELLE, constructeur à Paris.

(PLANCHE 40.)

M. Chapelle est un de nos anciens constructeurs qui se sont fait le plus remarquer par leurs travaux spéciaux ; il s'est surtout acquis un nom honorable dans la mécanique, par sa loyauté comme par la bonne exécution de ses machines à papier et de ses presses hydrauliques qu'il a montées en si grand nombre, ainsi que par ses moteurs hydrauliques, ses transmissions de mouvement, ses régulateurs, etc. Nous sommes heureux de profiter de l'occasion que nous avons d'en parler, et surtout de faire connaître de lui plusieurs détails de construction qu'il est utile d'adopter dans la pratique.

COURONNE DE ROUE HYDRAULIQUE. (Fig. 1 et 2.)

**AJUSTEMENT DES COYAUX.** — M. Chapelle, a construit un certain nombre de roues hydrauliques de côté, qui fonctionnent très-bien, dans divers établissements, tels que des filatures, des papeteries, ainsi que dans des poudreries du gouvernement.

Dans ces roues, ce constructeur a préféré mettre les coyaux par côté, et les serrer par une clavette latérale et par un boulon qui les relie à la couronne; cette disposition paraît en effet très-rationnelle, elle facilite considérablement l'ajustement du coyau, et évite le jeu qu'il pourrait prendre par le serrage de la clavette, qui a lieu sur la longueur et suivant le rayon du cercle de la roue. On peut donc regarder ce mode de construction comme très-avantageux, que les coyaux soient établis pour être prolongés en dedans des couronnes, ou qu'ils s'arrêtent à ces couronnes.

La fig. 1 de la pl. 40 représente une vue d'ensemble d'une roue hydraulique à laquelle on aurait appliqué ce mode d'ajustement des coyaux sur la couronne. Les fig. 2 sont des détails sur une plus grande échelle de ce même ajustement. La couronne *a*, qui doit recevoir les coyaux *b*, est en fonte, et porte sur sa surface annulaire, une série de nervures *c* placées dans le sens du rayon ou à une très-petite inclinaison près. C'est entre deux de ces nervures consécutives que se placent les coyaux et les coins latéraux *d* qui les y fixent. Suivant les dimensions des roues, les couronnes sont fondues par moiliés ou par fragments, et venues de fonte avec les bras et le moyeu.

Les nervures ou tasseaux *c* ne sont pas exactement dans la direction du

rayon de la roue, leur épaisseur est d'environ 0<sup>m</sup> 012 au maximum, et leur hauteur jointe à l'épaisseur de la couronne est égale à l'épaisseur des coyaux ; ceux-ci sont en chêne, l'extrémité qui suit la courbure du coursier est arrondie, l'autre est entaillée de l'épaisseur de la couronne sur l'une de ses faces pour l'affleurer, la face opposée se trouve aussi à la même hauteur. On peut alors, après avoir serré le coyau entre les tasseaux *e* au moyen des coins latéraux *d*, également en bois, recouvrir cette partie d'une plaque de fer *e*, retenue par un boulon qui empêche le coyau et le coin de sortir des tasseaux.

Cet agencement présente plusieurs avantages sur le mode d'assemblage usité jusqu'ici, et entre autres, il est facile à établir et à démonter en cas de réparations ; en outre, la couronne, se réduisant à un disque en fonte garni de légères nervures sur sa surface, est bien moins pesante que celles dans lesquelles on ménageait des mortaises pour l'ajustement des coyaux.

#### PROCÉDÉ DE MOULAGE DES ROUES D'ENGRENAGES. (Fig. 3 et 4.)

M. Chapelle a imaginé un procédé de moulage qui permet d'obtenir, dans la pratique, des engrenages en fonte d'une division assez exacte pour les faire fonctionner avec des engrenages à dents de bois, sans avoir besoin de tailler les dents en fonte, opération qui, à part le coût d'une main-d'œuvre considérable, a le grand inconvénient d'enlever à la fonte la première couche qui est d'ordinaire très-dure. L'enlèvement de cette croûte donne lieu à une altération notable dans la cohésion de la fonte, et une perte de force dans la transmission des mouvements, attendu que la dépense des frottements, abstraction faite de la surface de contact, est en raison inverse de la dureté des corps, surtout quand le graissage n'est pas convenablement entretenu.

Nous donnons fig. 3, la vue de face du modèle d'une roue, établi pour être moulée par ce système. La fig. 4 représente les peignes qui servent pour cette opération. Les peignes *a* sont composés de trois ou d'un plus grand nombre de dents, en fer ou en fonte, exactement faites de forme et fixées avec précision, à l'écartement qu'elles doivent avoir, sur une plaque en forte tôle *b* ; cette plaque est cintrée suivant la courbure de la roue contre laquelle elle doit s'appliquer ; ses bords sont terminés à queue d'hyronde, pour être retenus contre la circonférence de la roue par des tasseaux *c*, qui y sont fixés à demeure et également à queue d'hyronde.

On manie facilement ces peignes au moyen de poignées en fer *d* rapportées sur les côtés de la denture ; ce qui permet de les faire glisser et de les sortir sans difficulté des tasseaux ou coulisses qui les retiennent après la roue, lorsque le moulage est terminé.

Pour ce mode de moulage, il faut deux peignes semblables à ceux indiqués dans la fig. 4, où l'on en suppose un à moitié placé sur la roue, et l'autre exactement à la place qu'il doit occuper. Mais il arrive souvent que le nombre de dents qu'une roue doit avoir n'est pas exactement divisible

par le nombre de dents que l'on a donné au peigne ; aussi une fois l'opération du moulage venue à son terme, il arrive fréquemment qu'il reste une ou deux dents à compléter ; en pareil cas, on termine la denture de la roue en employant un troisième peigne en tout semblable aux autres, et qui n'en diffère que par le nombre de dents.

On commence l'opération du moulage en engageant d'abord les deux peignes *a* entre leurs tasseaux *c*, puis on les moule en comprimant le sable tout autour d'eux ; on retire ensuite l'un de ces peignes pour le replacer à la suite du second et le mouler à nouveau ; on continue ainsi l'opération jusqu'à ce que l'on soit arrivé à l'extrémité de la denture, c'est-à-dire au point d'où l'on est parti.

Avec ce genre de moulage l'on obtient des dents aussi bien espacées que celles qui sont divisées, taillées et limées ; on conserve encore la forme épicycloïde des dents et la surface aciée de la fonte, ce qui présente sur l'ancien système les avantages suivants :

- 1° Économie considérable résultant de la suppression de la taille.
- 2° Force de cohésion plus grande, attendu que la surface aciée n'est pas enlevée, ce qui permet de diminuer d'autant les proportions de l'engrenage.
- 3° Usure moins rapide des dents par la même cause.
- 4° Grande économie de temps dans le moulage et réussite plus facile, attendu que l'ouvrier fondeur n'a jamais de dents à réparer, puisque la couronne du modèle ne porte pas de dents quand on la retire du sable.

Les dents en fonte brute sortant de ce moulage n'usent pas davantage les dents de bois que les dents en fonte taillées, ainsi que le démontre la grande expérience pratique que M. Chapelle en a faite.

#### ENGRENAGE A DENTS DE BOIS. (Fig. 5 et 6.)

M. Chapelle emploie, en outre, un nouveau procédé pour chasser une roue d'engrenage à dents de bois, en évitant les talons des dents, ainsi que cela se faisait habituellement. L'application de ce procédé à toutes les roues de ce genre qu'il a eu à établir, présente sur l'ancien plusieurs avantages, tels sont ceux de n'employer que des dents toutes droites et sans talons, et de n'opérer leur serrage que dans le sens de leur largeur, d'où résulte l'assurance sur leur solidité, car c'est précisément sur ses côtés que l'effort se fait dans la marche.

Nous n'avons indiqué qu'un fragment de couronne *a* dentée suivant ce système ; la fig. 5 est une vue de face extérieure, et la fig. 6 une section de jante en fonte *a*, dans laquelle on encastre les dents en bois *b*. Ces dents se font souvent en cormier ainsi qu'en d'autres bois résistants ; leur forme, avant de les chasser dans les mortaises de la couronne, est celle d'un prisme irrégulier, et leur largeur est un peu conique, c'est-à-dire concourant au centre de la roue ; mais dans le sens de leur épaisseur, elles doivent être de 5 millimètres moins grandes que la mortaise, ainsi que cela se voit sur la fig. 6, afin de ne pas serrer sur les côtés lorsqu'elles sont

fixées en place. On comprend qu'en chassant des dents de cette forme dans leurs mortaises, on peut les serrer au degré que l'on juge convenable, et être sûr que leur solidité est parfaite, à tel point qu'il n'est pas nécessaire de les goupiller à l'intérieur de la couronne. Lorsque toute la roue est garnie, on soumet ensuite les dents à la taille.

Ce système permet, lorsqu'une denture de roue est en partie usée, de décaler les dents usées et de les faire sortir d'une quantité égale à la hauteur de la dent; puis on garnit le vide laissé entre la dent et la mortaise avec des cartons mouillés ou toute autre matière, on chasse une seconde fois les dents dans la couronne pour les faire servir à nouveau. On la retient alors à l'intérieur de la couronne par une goupille et on la soumet ensuite à la machine à tailler les dents. Ce système présente donc de l'économie, car il a l'avantage d'employer des dents d'une forme plus simple et plus solide; il joint celui de faire servir plusieurs fois les dents avant de les mettre complètement hors de service.

C'est assurément la chose la plus simple comme la plus facile que de faire des dents en bois en suivant ces indications; mais c'est aussi une critique amère contre l'ancienne forme de dents en bois à queues, mode vicieux qui se pratique encore, quoique M. Chapelle en ait fait bonne justice depuis plus de trente ans, en substituant une dent en forme de coin à la dent à talon.

Un autre avantage, non moins précieux de cette forme de dent, c'est de prévenir les accidents trop fréquents des dents à queue. En effet, lorsque les talons qui coupent le fil du bois se détachent, ils se logent entre deux dents et brisent l'engrenage. A part le coût de cette rupture, il y a une perte plus considérable encore dans une usine, celle provenant du chômage.

#### CYLINDRE RAFFINEUR POUR BROYER LES CHIFFONS. (Fig. 7 et 8.)

La fabrication du papier est encore une branche d'industrie que M. Chapelle a beaucoup étudiée et à laquelle il a apporté un grand nombre de perfectionnements; l'ouvrage de M. Leblanc et la *Publication Industrielle* contiennent à ce sujet plusieurs articles qui témoignent de ses travaux dans cette fabrication. Nous devons à son obligeante communication les divers détails de construction qui précèdent et le cylindre de pile que nous allons décrire.

Ce cylindre représenté de face, fig. 7, en section verticale fig. 8, suivant la ligne 1-2, et en détail fig. 9, prend la dénomination de cylindre raffineur, parce qu'il porte un grand nombre de lames (51 lames en 17 groupes de 3 lames chaque), et que sa vitesse de rotation dans la pile s'élève à environ 220 révolutions par minute. La construction de ce cylindre offre les particularités suivantes: son noyau *a* est en fonte au lieu d'être en bois, comme cela a lieu très-souvent; il est fixé sur l'arbre *b*, très-solidement, au moyen de plusieurs clavettes.

La surface cylindrique de ce noyau présente 17 rainures en forme de queue d'hyronde, dans lesquelles on a fait entrer des cales en bois *c*, qui servent à séparer et à maintenir l'écartement des groupes de lames *d*. La longueur des lames est exactement égale à celle du cylindre; elles se terminent à leur sommet sous forme de biseau, afin que cette arête tranchante ait une action énergique sur les chiffons déjà défilés qui se présentent entre elles et la platine fixe. Entre chacune des lames *d* se placent d'autres petites cales *e*, dont l'effet est de les serrer fortement entre les grosses cales *c*, pour ne faire de tout le système qu'une masse d'un seul morceau. Mais comme pendant la marche de ce cylindre, la solidité d'une telle masse pourrait bien s'altérer, on la consolide en creusant sur chacune des faces du cylindre une gorge circulaire, dans laquelle on introduit une frette en fer *f* préalablement chauffée. Cette frette maintient toutes les parties du cylindre, et pour éviter qu'elle ne s'échappe on la fixe par des vis à chacune des cales *c*.

La section fig. 8 est telle qu'en haut, l'on voit extérieurement la cale *c* et la lame *d* du côté de sa partie plate; tandis qu'en bas, au contraire, on voit la lame *d* dans toute sa hauteur et du côté de son biseau. Dans le détail fig. 9, la coupe est faite par le milieu d'une petite cale intermédiaire *e*.



#### MODIFICATION DANS LA COUPE DES GANTS.

PAR M. PETIPAS, à Grenoble.

Breveté le 6 janvier 1845.

L'inventeur a placé à l'index la couture que l'on fait ordinairement le long du petit doigt. Cette amélioration a l'avantage d'éviter les plis, de faciliter l'entrée du petit doigt et de mieux dessiner les contours de la main.

L'enlevure est arrondie dans sa partie supérieure et dans sa partie inférieure sans languette. Jetée en travers dans la main, la longueur de l'enlevure finit à la hauteur du poignet et emboîte la paume de la main. Sa forme conique augmente l'élasticité du gant.

La partie supérieure du pouce, coupée en ellipse, a deux languettes s'emboîtant l'une dans l'autre et rapportées juste à la nouvelle couture de l'index.

Cette forme a pour objet de faciliter les mouvements du pouce sans faire tirer le gant, et par conséquent d'en augmenter la solidité.

La fourchette, cintrée du côté du dessus de main, terminée en biseau dans l'arrière-fente, porte la pièce dite *carabin* qui jusqu'à ce jour y était rapportée par trois coutures supprimées par la forme nouvelle de la fourchette.

Enfin l'inventeur a échanuré le gant sur la main en cintre afin d'éviter les plis qu'il fait au-dessus du poignet.

## BREVETS D'INVENTION.

## PROCÉDÉS DE DORURE ET D'ARGENTURE PAR IMMERSION

DE MM. ELKINGTON ET DE RUOLZ.

Les tribunaux ont souvent retenti des noms de MM. Elkington et de Ruolz dans les contestations et décisions judiciaires auxquelles ont donné lieu les procédés de dorure et d'argenture par immersion.

La jouissance privative de dix années, à partir du 15 février 1841, des brevets Ruolz ayant cessé le 15 février 1851, les doreurs ont cru pouvoir exploiter librement les procédés décrits dans lesdits brevets; mais MM. Christoffe et C<sup>e</sup>, propriétaires des brevets de Ruolz et d'Elkington, ont déclaré au commerce, lors de l'expiration des brevets Ruolz, que ceux d'Elkington, remontant au 28 décembre 1840, et par conséquent antérieurs aux brevets de Ruolz, et ne devant expirer que le 28 décembre 1855, ils maintiendraient, par toutes les voies judiciaires, les droits attachés aux brevets d'Elkington.

MM. Christoffe et C<sup>e</sup> ayant fait saisir, en se fondant sur cette prétention, des objets dorés et argentés d'après les procédés d'immersion chez divers fabricants, il en est résulté deux jugements de la 6<sup>e</sup> chambre de police correctionnelle et de la 4<sup>e</sup> chambre du tribunal civil de Paris.

Nous pensons intéresser nos lecteurs en reproduisant les principaux considérants de ces jugements, reposant sur une théorie de droit tout opposée. Nous faisons précéder, pour l'intelligence de cette importante affaire, l'arrêt de la 6<sup>e</sup> chambre, d'un extrait de l'exposé clair et précis de M. O. Lavallée, substitut du procureur de la République.

M. O. Lavallée réduit le procès à l'alternative suivante : M. Elkington est-il le véritable inventeur, ou bien est-ce M. Ruolz qui a le mérite de cette invention ? Il conclut, d'après les dates des brevets, que M. Elkington est l'inventeur, et que M. Ruolz est le perfectionneur, et s'exprime ainsi :

M. Elkington est-il le véritable inventeur, ou est-ce M. Ruolz qui a le mérite de cette invention ? Là est toute la question.

Avant 1840, on dorait à l'aide du mercure; c'était une situation mauvaise qui, depuis longtemps, avait appelé l'attention du monde savant. L'Académie, allant au-devant d'un progrès nécessaire dans l'intérêt de la science, mais surtout dans l'intérêt de la santé des ouvriers, proposa un prix à celui qui découvrirait un procédé n'ayant pas les mêmes dangers. Quand l'Académie proposa ce prix, les savants avaient déjà fait de nombreuses recherches.

Au commencement de ce siècle, Brugnatelli était parvenu à dorer des médailles; M. de la Rive avait obtenu un résultat semblable, mais aucun n'avait obtenu un résultat pratique. M. H. Elkington vint ensuite. Dès 1836, il prenait un brevet pour la dorure au trempé par la voie humide, c'est-à-dire par l'immersion.

En 1840, le 29 septembre, il prenait un brevet d'addition et de perfectionnement pour la dorure par l'emploi de la pile galvanique et des prussiates.

« Je réclame, dit-il, l'emploi des oxydes d'or ou de

l'or métallique dissous dans le prussiate de potasse, ou de tous autres prussiates solubles pour couvrir les métaux, ou avec quelques-uns des sels sus-indiqués, combinés avec les oxydes d'or.

« Je réclame également l'application d'un courant galvanique pour dorer les métaux avec quelque solution convenable d'or, excepté le chlorure d'or, qui est peu propre à cet usage.

« Je fais observer que, par solutions convenables, j'entends celles dans lesquelles les substances alcalines, terreuses, ou autres sels, sont combinées avec l'or.

« Enfin je réclame l'application du courant galvanique pour couvrir les métaux avec de l'or, soit que les objets qui subissent l'opération soient d'un seul métal ou composés, c'est-à-dire revêtus d'une couche d'un autre métal, soit enfin de toute matière revêtue également d'une couche de métal.

A cette même date, un cousin de M. H. Elkington, M. Richard Elkington, prenait, à son tour, un brevet, non pour la dorure, mais pour l'argenture.

Un passage de ce brevet s'exprime ainsi :

« Je réclame l'emploi d'une solution d'argent dans

du prussiate de potasse ou autres prussiates solubles, pour argenter les métaux, et l'application d'un courant galvanique avec une solution d'argent quelconque, soit comme simple solution dans un acide, ou combiné avec des sels, à l'exception du nitrate d'argent qui est connu, mais peu en usage. »

Vers la même époque, M. de Ruolz demandait un brevet, c'était le 19 décembre 1840; dans ce brevet, il indiquait un procédé, au moyen duquel l'argent recouvert d'une pellicule de cuivre pouvait être doré comme le cuivre lui-même.

A la date du 17 juin 1841 il prenait un brevet pour la dorure et l'argenture des métaux, au moyen de la pile galvanique et d'une dissolution d'or ou d'argent dans le cyanure de potassium.

Plus tard, il brevète le cyanoferrure de potassium.

Il prend ensuite des brevets pour le cuivrage, le nickelage, le platinage, etc.

Et, le 29 décembre 1841, dans un brevet d'addition pour le dorage et l'argenture, il indique les hyposulfites comme pouvant remplacer les prussiates.

En 1840, M. Elkington inventa son procédé de dorure par l'emploi simultané de la pile et des prussiates. Son cousin, M. Richard Elkington, prit un brevet pour l'argenture au moyen de la pile et des bains de prussiate avec une dissolution d'argent.

*En quoi consiste l'invention?* Ce n'est pas dans la pile, qui avait déjà été employée, mais bien dans les bains alcalins. Ainsi paraissent l'entendre tous les savants. Il s'agissait de trouver un bain qui, combiné avec la pile, dorât et argentât suffisamment les métaux.

Vous avez vu que M. Elkington avait brevété les prussiates. M. de Ruolz, huit mois après, brevète le cyanure de potassium, qui est un prussiate; plus tard, il brevète le cyano-ferrure, et postérieurement encore, les hyposulfites. Qu'était-ce donc si ce n'est les bains eux-mêmes de M. Elkington avec quelques changements insignifiants? la base, c'est l'alcali. La découverte consistait à trouver un bain qui, combiné avec la pile, permit de dorer et d'argenter.

Permettez-moi de suppléer à mes expressions embarrassées en vous citant le langage clair et précis des savants. Voici la question nettement posée dans une lettre de M. Ballard; elle porte la date du 11 août 1846 :

« . . . On connaissait avant M. Elkington les lois de la précipitation des métaux les uns par les autres; on n'ignorait pas celles qui régissent les décompositions électro-chimiques, et cependant les essais de dorure par la voie humide, soit au trempé, soit à la pile, n'avaient eu aucun succès. C'est qu'on n'avait fait usage que de liqueurs aurifères acides, susceptibles d'altérer, de noircir le métal à dorer, incapables de neutraliser le corps électro-négatif que la décomposition électro-chimique met sans cesse en liberté. Pour changer tout cela, pour transformer ces essais encore informes en produits acceptés par le commerce, pour substituer une industrie nouvelle et complète à ces premiers tâtonnements, il a suffi à M. Elkington de mettre en pratique l'idée simplement féconde de remplacer les dissolutions acides par les solutions d'or à réaction alcaline. Au moyen de cette substitution, les inconvénients attachés à l'emploi des dissolutions ordinaires de chlorure d'or disparaissent entièrement; les métaux réagissent moins énergiquement sur la liqueur aurifère; celle-ci ne les noircit pas; enfin les corps mis en liberté dans la décomposition électro-chimique entrent en combinaison, et ne peuvent altérer la dorure déjà obtenue.

« Ce qui caractérise essentiellement la liqueur Elkington, c'est donc l'alcalinité de la liqueur; que cette réaction alcaline soit due à la potasse ou à la soude, à ses bases libres ou combinées, à un carbonate à réaction alcaline, ou à un phosphate, à un sulfite, à un borate ayant la même réaction et la même aptitude pour neutraliser les acides forts, pour absorber le chlore, etc., je ne vois là que le bain Elkington. Or, la liqueur de M. Roseleur possède une forte réaction alcaline; c'est à cette propriété qu'elle doit de pouvoir être employée avec succès pour la dorure. Je n'hésite donc pas à la regarder comme une simple variété de celles pour lesquelles M. Elkington avait été breveté antérieurement à M. Roseleur, et à considérer les procédés que celui-ci cherche à faire prévaloir comme une imitation de ceux qui sont depuis longtemps mis en pratique, et qui, du reste, avaient fourni au commerce tant et de si beaux produits, avant que M. Roseleur s'occupât d'arriver aux mêmes résultats au moyen de la composition nouvelle pour laquelle il a été breveté. »

Suivent des adhésions à cette lettre de M. Payen, de M. Péligot, de M. Pelouze, de M. Frémy; le monde savant s'est évidemment prononcé pour M. Elkington, en France comme à l'étranger. M. Jacobi, dans un rapport à l'Académie des sciences de Saint-Petersbourg, n'a pas hésité à lui donner la palme. Il n'est pas jusqu'au savant M. Becquerel qui, en accusant réception à M. Christophe de l'historique de la dorure et de l'argenture électro-chimiques, ne dise que l'inventeur sérieux est M. Elkington; les experts, dans des termes saisissants, répondant à tous les arguments de la défense, se prononcent énergiquement dans le même sens; la Cour, enfin, appelée à statuer sur cette question, prend partie pour M. Elkington. . . .

Voici comment MM. Barral, Chevallier et Henri, experts désignés en 1847, lors du procès Roseleur, résumaient ses dires dans leur rapport.

« MM. Charles Christophe et compagnie, cessionnaires, tant des brevets Elkington que des brevets de Ruolz, soutiennent que les premiers brevets, antérieurs à ceux de M. de Ruolz comme à ceux de M. Roseleur, et à toutes les prétendues inventions faites par d'autres chimistes ou industriels qui les ont fait breveter, ou les ont mises dans le domaine public, par MM. Smée, Böttger, Elsner, etc.; que les premiers brevets, disons-nous, contiennent intégralement l'invention fondamentale, qui fait la base de l'industrie qu'ils exploitent; ils soutiennent que toutes les inventions postérieures faites par de Ruolz, Smée, Böttger, Elsner, Roseleur et autres, ne sont que des perfectionnements, des additions, des développements qui dérivent de l'invention fondamentale faite par Elkington, et qui, aux termes de la loi, ne sauraient conférer à leurs auteurs le droit d'exploiter ces perfectionnements ou additions, parce que ce serait aussi exploiter l'invention pour laquelle les plaignants sont brevetés antérieurement, et par conséquent contre-faire. Quand les brevets Elkington seront dans le domaine public, ajoutent-ils, les inventeurs secondaires auront le droit d'exploiter exclusivement leurs divers perfectionnements jusqu'à l'expiration de leurs brevets respectifs.

« Pour prouver cette thèse, les plaignants commencent par repousser cette objection qu'on pourrait leur faire: Pourquoi avez-vous acheté les brevets de M. de Ruolz? et ils pensent que leur réponse fait leur force vis-à-vis de M. Roseleur. En effet, disent-ils, nous nous étions d'abord rendus cessionnaires des brevets de M. de Ruolz, ne connaissant pas les droits

de M. Elkington ; mais, dès que ce dernier a réclamé, nous avons reconnu qu'il avait raison, et, afin de pouvoir continuer d'exploiter notre industrie, nous nous sommes associés avec M. Elkington. M. Roseleur devait en faire autant pour avoir le droit d'exploiter ou de faire exploiter, soit la dorure, soit l'argenture par les procédés simplement chimiques, ou bien par les procédés galvaniques. La preuve apportée par les plaignants que c'est là la vérité, et que leur système n'est point imaginé pour les besoins de la cause, c'est, d'abord, que l'association avec M. Elkington a suivi

l'association avec M. de Ruolz ; c'est ensuite une lettre timbrée de la poste, écrite par un ami de M. de Ruolz, et d'où il ressort que M. Christophe, dès 1842, avait soutenu ces principes. •

Ainsi, vous le voyez, dans le procès Roseleur, quand il s'agit d'émettre devant les experts une opinion grave et sérieuse, M. Christophe, qui n'a pas encore intérêt à prôner Elkington plutôt que Ruolz, n'hésite pas à soutenir que *M. Elkington est le véritable inventeur*, et que *M. de Ruolz n'est que le perfectionneur*.

Après l'exposé du procureur de la République, dont nous ne reproduisons ici que les arguments principaux, et les répliques des avocats, le tribunal remet à quinzaine pour rendre son jugement, dont suit la teneur :

TRIBUNAL CORRECTIONNEL DE LA SEINE (6<sup>e</sup> CHAMBRE).

Audience du 22 août.

• Le Tribunal, statuant d'abord sur l'exception de nullité du brevet de Richard Elkington pour l'argenture des métaux, pris le 29 septembre 1840, et formant le titre de Christophe et C<sup>e</sup>, cessionnaires dudit Elkington ; ladite exception fondée sur ce qu'un premier brevet pris par Richard Elkington pour des bains alcalins propres à l'argenture, le 22 mars 1839, étant aujourd'hui tombé dans le domaine public, et d'un autre côté l'emploi de la pile voltaïque pour l'argenture ayant été publiquement pratiqué et décrit avant Elkington, le brevet d'importation et de perfectionnement pris par ce dernier pour quinze ans, le 29 septembre 1840, pour l'argenture par l'application de la pile à un bain alcalin, ne peut avoir d'effet au delà des dix années de durée du premier brevet ;

• Attendu que la composition des bains d'argenture décrite dans le brevet de 1840 est différente de celle indiquée au premier brevet du 22 mars 1839, et procure de meilleurs résultats, ainsi que l'établissent les documents fournis au Tribunal ; qu'ainsi la composition de ces bains a été valablement l'objet du brevet de 15 ans sus-daté ;

• Attendu, ce point étant reconnu, qu'il n'est pas nécessaire d'examiner si, avant le 29 septembre 1849, la découverte de l'argenture par la pile voltaïque avait été faite et portée plus ou moins à la connaissance du public, puisque le brevet a été pris, non pour l'usage de la pile en général, mais pour l'application de la pile au bain spécifié dans ledit brevet ;

• Au fond,

• Attendu que, suivant exploit de D., huissier à Paris, en date du 9 juin 1854, il a été saisi, à la requête de Christophe et C<sup>e</sup>, au domicile de X., des bains d'argent, des piles voltaïques, de l'acide cyanhydrique, et autres objets argentés ou préparés pour recevoir l'argenture ;

• Attendu que Christophe soutient que X. a contrefait ce procédé d'argenture, dont l'exploitation privilégiée lui appartient comme cessionnaire des brevets de Richard Elkington, notamment de celui demandé le 29 septembre 1840 ;

• Attendu qu'il est reconnu par les deux parties que les bains d'argent saisis sont composés de borate d'argent dissous dans du ferro-cyanure jaune de potassium, laquelle composition est indiquée dans le brevet délivré à Christophe le 28 juin 1842, comme addition au brevet principal du 15 février 1841 de de Ruolz, dont il était cessionnaire ;

• Attendu que les brevets de de Ruolz sont expirés depuis le 15 février 1854 ;

• Attendu que X. soutient, en conséquence, n'avoir pas contrefait le procédé d'Elkington, mais avoir fait usage du procédé de Ruolz, tombé dans le domaine public ;

• Attendu que le mode d'argenture breveté par Elkington, le 29 septembre 1840, consiste dans l'emploi d'une dissolution de chlorure d'argent et de prussiate de potasse (ou cyanure de potassium) ; que, de plus, après avoir indiqué qu'on peut remplacer le chlorure d'argent par un autre sel d'argent insoluble dans l'eau, Elkington ajoute plus loin qu'il réclame l'emploi d'une solution d'argent dans du prussiate de potasse et autres prussiates solubles pour argenter les métaux ; que ces termes généraux comprennent évidemment la solution employée par X. ;

• Attendu qu'on prétendrait en vain que le ferro-cyanure jaune de potassium, ou prussiate jaune ferrugineux de potasse, est resté en dehors de ces brevets ;

• Qu'en effet, d'après les documents fournis au Tribunal, et notamment d'après les termes du rapport de l'Académie des sciences, sur les procédés Elkington et Ruolz, le prussiate jaune ferrugineux de potasse est l'un des trois prussiates de potasse connus en chimie ;

• Attendu que, sans que le Tribunal ait à s'occuper de la valeur respective, au point de vue de la science, des brevets Elkington et de Ruolz, il est constant que les brevets Elkington étant antérieurs en date, l'usage public des brevets de Ruolz ne peut porter atteinte à la jouissance exclusive des brevets Elkington, quant aux procédés pour lesquels il existe entre les uns et les autres soit similitude, soit analogie assez grande pour que les derniers en date ne puissent être judiciairement considérés que comme des perfectionnements des premiers ;

• Attendu que, pour échapper aux conséquences de ce qui précède, X. prétend que Christophe ne peut aujourd'hui contester la validité des brevets de Ruolz : 1<sup>o</sup> parce qu'ils sont expirés et qu'on ne peut plus, dès lors, en demander la nullité ni la déchéance ; 2<sup>o</sup> parce qu'il en a reconnu la validité en s'en rendant cessionnaire, en annonçant publiquement qu'il en faisait l'apport dans la société qu'il a fondée, en y prenant de nombreux brevets d'addition en son propre nom, et en poursuivant en justice les contrefacteurs desdits brevets ;

« Attendu que l'expiration de la durée d'un brevet n'enlève pas à ceux qui auraient des droits contraires à faire valoir la faculté de discuter la valeur et la portée de ce brevet ;

« Attendu que ni la loi de janvier 1791, ni celle du 5 juillet 1844, ne contiennent cette prohibition ;

« Attendu qu'au moment où un brevet tombe dans le domaine public, il ne peut apporter à la société, en échange de la jouissance privilégiée qu'elle lui a accordée pendant la durée du brevet, que ce que le brevet renfermait réellement, et pour quoi cette jouissance exclusive lui a été garantie ;

« Attendu, d'ailleurs, que Christoffe n'a pas demandé la nullité, ni la déchéance des brevets de Ruolz, mais qu'il a demandé seulement à en faire apprécier la valeur ;

« En ce qui touche la prétendue reconnaissance de l'invention de Ruolz,

« Attendu qu'il n'est pas justifié que Christoffe ait jamais reconnu d'une manière formelle que les brevets de Ruolz renfermaient une invention réelle ;

« Attendu que le contraire résulterait plutôt de

l'acquisition faite par Christoffe des procédés Elkington à une époque où il était déjà propriétaire des brevets de Ruolz ;

« Mais attendu qu'à supposer que Christoffe, en se rendant acquéreur des deux brevets, n'ait eu d'autre but que d'éviter tout débat judiciaire, toute concurrence, en agissant ainsi il a usé d'un droit que ne lui interdisait aucun texte de loi ;

« A tenu que, dans cette situation, propriétaire des deux brevets, il a pu les défendre l'un et l'autre, les améliorer par des brevets de perfectionnement, poursuivre les contrefacteurs, sans être tenu de s'expliquer sur la question de savoir dans quel brevet il voyait l'invention, et dans lequel le perfectionnement ;

« Attendu que cet intérêt n'est né pour lui qu'à l'expiration des brevets de moindre durée, et que la fin de non recevoir élevée par les défendeurs contre l'exercice de ce droit, est sans fondement sérieux ;

« Attendu que de tout ce qui précède, il résulte que XX. se sont rendus coupables du délit de contrefaçon, condamne . . . . .

Ainsi, ne tenant aucun compte, sous le rapport industriel, des résultats scientifiques de *Brugnatelli* et de *de la Rive*, la 6<sup>e</sup> chambre a jugé que les brevets Elkington étant antérieurs en date aux brevets de Ruolz tombés dans le domaine public, l'usage public des brevets Ruolz ne peut porter atteinte à la jouissance exclusive des brevets Elkington, quant aux procédés pour lesquels il existe entre les uns et les autres, soit similitude, soit analogie assez grande pour que les derniers en date ne puissent être judiciairement considérés que comme des perfectionnements des premiers.

La même chambre, dans son audience du 28 août, a reproduit les mêmes arguments pour condamner deux autres fabricants qui présentaient les mêmes arguments que les précédents, et qui arguaient en employant d'autres dissolutions que les premiers prévenus.

Mais la 4<sup>e</sup> chambre du tribunal civil de la Seine, saisie d'une demande en revendication de dommages et intérêts par M. Z. contre MM. Christoffe et C<sup>e</sup>, a adopté une théorie de droit tout opposée et a accueilli les prétentions de M. Z., qui se trouvait dans une situation analogue à celle de MM. \*\*\*, en repoussant le système de MM. Christoffe et C<sup>e</sup> dans le jugement dont suit la teneur :

(Plaidants : M<sup>e</sup> Duvergier pour M. Z. ; M<sup>e</sup> Chaix-d'Este-Ange pour Ruolz ; M<sup>e</sup> Delangle pour Christoffe ; M. Isambert, avocat de la République, conclusions conformes.)

#### TRIBUNAL CIVIL DE LA SEINE (4<sup>e</sup> CHAMBRE).

*Audiences des 17, 24, 31 juillet, 7, 14 et 28 août.*

« Le Tribunal,

« Attendu qu'aux termes de l'art. 1382 du Code civil, tout fait quelconque de l'homme qui cause à autrui un dommage, oblige celui par la faute de qui il arrive à le réparer ; que la loi ne détermine ni ne limite les faits auxquels elle attache cet effet, et que, dès lors, il n'y a d'exception qu'à l'égard des faits que l'on avait le droit d'accomplir, et lorsqu'on s'est renfermé dans l'exercice de son droit ;

« Que, dans tous les autres cas, il y a lieu d'examiner seulement si le fait a causé un dommage à celui qui en demande réparation ;

« Que le fait de publier que l'on a le droit exclusif d'exercer une industrie, lorsque l'on n'avait pas ce droit exclusif, peut, s'il a causé un dommage à autrui, donner lieu, au profit de celui qui en a souffert, à une action en dommages-intérêts ;

« Attendu qu'il est constant, en fait, que Christoffe a fait publier et distribuer des circulaires annonçant au commerce qu'il avait, comme cessionnaire des brevets délivrés à Elkington, pour ses procédés pour dorer et argenter les métaux par immersion, le droit exclusif de se servir des procédés décrits dans les brevets de M. Ruolz, et que la demande de Charpentier

est fondée sur ce que la publication de ces avis aurait empêché la réalisation de marchés entre ledit Charpentier et diverses personnes pour l'emploi desdits procédés, et qu'il y a lieu d'examiner si les procédés qui font l'objet des brevets de de Ruolz, aujourd'hui tombés dans le domaine public, sont ou non compris dans les brevets antérieurement pris par Elkington, et si, en conséquence, Christophe, comme cessionnaire desdits brevets d'Elkington, a le droit exclusif de se servir desdits procédés décrits dans les brevets de de Ruolz, et si, en faisant distribuer des circulaires, il n'a fait qu'user d'un droit ;

« Attendu que les brevets dont il s'agit, pris tant par Elkington que par de Ruolz, l'ont été avant la promulgation de la loi du 5 juillet 1844, et qu'ils sont, en conséquence, régis par les lois des 30 déc. 1790, 7 juv. 1791 et 14 mai 1791 ;

« Attendu qu'aux termes de l'art. 4, n° 2 de la première de ces lois, celui qui voulait conserver une propriété industrielle était tenu de déposer une description exacte des principes, moyens et procédés constatant sa découverte ;

« Que cette prescription est renouvelée dans l'art. 4<sup>or</sup> du titre 2 de la deuxième des susdites lois ;

« Qu'il résulte des termes et de l'esprit desdites lois que cette description est ordonnée comme condition du droit privatif et exclusif qu'elles assurent à l'inventeur et dans un intérêt public, pour qu'à l'expiration de la durée dudit privilège, et lorsque l'invention tombera dans le domaine public, chacun puisse faire usage du procédé décrit ; qu'en conséquence, le porteur d'un brevet ne peut réclamer de privilège que pour les procédés expressément et formellement décrits ;

« Attendu qu'il est constant, en fait, qu'il résulte de tous les documents produits au procès, que, dès avant les brevets Elkington, le procédé pour dorer ou argenter dans une dissolution d'or ou d'argent, et au moyen de la pile, avait été décrit dans des ouvrages imprimés et publiés, et exécuté notamment par Brugnatelli et de Larive, et que les brevets dudit Elkington n'ont pu porter que sur la composition de la solution d'or ou d'argent ; qu'il en est de même de ceux de Ruolz ;

« Attendu que, dans la description annexe à son brevet, demandé le 29 septembre 1840, et délivré le 8 décembre suivant, Elkington décrit la composition d'une solution d'or, obtenue avec du prussiate de potasse, en ces termes :

« Au lieu d'employer une solution d'or, comme je l'ai indiqué dans mes précédents brevets, je fais usage d'un oxyde d'or préparé par les moyens connus, ou de l'or divisé que je fais dissoudre dans une solution de prussiate de potasse ou de soude : pour 34 grammes 25 centigrammes d'or converti en oxyde, j'emploie 5 hectogrammes de prussiate de potasse, dissous dans quatre litres d'eau, et je fais bouillir pendant une demi-heure. »

« Que, s'il annonce ensuite, dans la même description, qu'il a remarqué que les sels à double base, et particulièrement ceux connus sous le nom de sels haloïdes, sont aussi susceptibles de dissoudre l'or et font également partie du droit privatif qu'il réclame, et s'il y déclare qu'il réclame aussi l'emploi des oxydes d'or et de l'or métallique dissous dans le prussiate de potasse ou de tous autres prussiates solides, d'un côté, il y dit en même temps qu'il a trouvé qu'il était préférable d'employer la solution d'or obtenue de prussiate de potasse, et, d'un autre côté, il n'a pas désigné nom-

mément le prussiate jaune de potasse et de fer, ni indiqué les proportions dans lesquelles ce prussiate et les autres qu'il ne nomme pas devaient être employés ;

« Et qu'enfin il résulte des documents de la cause, et notamment du rapport fait à l'Académie par M. Dumas, au nom de la commission chargée de donner son avis sur les procédés dont les auteurs pourraient mériter le prix Monthyon, que le mandataire envoyé par Elkington pour fournir les renseignements demandés par ladite commission sur les procédés, appelé à s'expliquer sur la question de savoir quel était le prussiate qu'Elkington avait entendu désigner, a déclaré que le brevet entendait parler du prussiate simple ou cyanure de potassium, et, qu'en effet, lorsqu'il a exécuté ses procédés devant ladite commission, c'est le cyanure simple de potassium qu'il a employé ;

« Attendu que dans la description jointe à son brevet, délivré le 16 janvier 1842, de Ruolz décrit une solution faite à l'aide de cyanure de potassium ou prussiate de platine simple, mais que, dans la description jointe au brevet demandé par lui le 27 sept. 1841, et délivré le 31 janvier 1842, de Ruolz, après avoir indiqué la manière de composer les solutions destinées à dorer ou argenter, avec indication des quantités proportionnelles des diverses substances employées, indique comme préférable l'emploi du prussiate jaune de potasse et de fer, et dit que la préférence doit être donnée à une solution qu'il décrit en ces termes :

« D'abord, pour dorer, d'une part, prenez 6 parties de prussiate jaune de potasse et de fer pur et aussi exempt que possible de sulfate ; dissolvez dans 60 parties d'eau distillée, à l'aide d'une douce chaleur ; filtrez. D'autre part, dissolvez 4 parties de chlorure d'or, aussi peu acide que possible, dans 40 parties d'eau distillée ; filtrez ; mêlez les deux solutions. Ensuite, pour argenter, prenez : eau distillée, 100 parties ; prussiate jaune de potasse et de fer, 15 parties ; faites dissoudre ; filtrez ; ajoutez cyanure d'argent, 4 parties ; chauffez » ;

« Qu'il résulte des documents produits au procès, et notamment du rapport susdit de M. Dumas, que l'emploi du prussiate jaune de potasse et de fer est beaucoup plus économique et présente plus de garantie de salubrité que le prussiate simple de potasse ;

« Attendu que de ce qui vient d'être dit, il résulte qu'Elkington n'a pas, dans son brevet susdit et dans aucun autre brevet antérieur à celui délivré à de Ruolz le 31 janvier 1842, sur sa demande en date du 27 sept. 1841, décrit la solution avec emploi du prussiate jaune de potasse et de fer, ou cyano-ferrure de potassium, et qu'il ne peut réclamer un privilège pour cet emploi ; que ses brevets ne lui donnent un droit exclusif que pour la solution avec le prussiate simple de potasse ;

« Que de Ruolz avait, au contraire, décrit le procédé pour dorer et argenter au moyen de l'emploi du prussiate jaune de potasse et de fer, et que son brevet avait été valablement pris pour cet objet, et que ledit brevet étant tombé dans le domaine public en entier, sauf ce qui concerne l'emploi des prussiates simples de potasse ou cyanure de potassium, qui appartient au brevet d'Elkington, le droit d'employer la dissolution qui y est décrite appartient à tous, et que Christophe, comme cessionnaire d'Elkington, n'avait pas le droit de publier qu'il était seul propriétaire de ces procédés, et de poursuivre comme contrefacteurs ceux qui s'en serviraient dans le commerce ; et qu'il doit, en conséquence, la réparation du tort qu'il a causé par cette publication ;

« Qu'il résulte des documents produits au procès par Charpentier, que la publication et distribution desdites circulaires ont empêché l'exécution des traités qui étaient en voie de conclusion entre lui et des tiers, et que ces publications et distributions lui ont causé un dommage, et que le Tribunal trouve dans les documents de la cause des éléments suffisants pour apprécier ce dommage ;

« Par ces motifs,

« Dit que les brevets d'Elkington n'ont conservé un privilège que pour les solutions d'or et d'argent obtenues au moyen du prussiate simple de potassium ou cyanure de potassium simple ;

« Condamne Christoffe à payer à Charpentier une somme de 2,000 fr., à titre de dommages-intérêts pour les causes susénoncés ;

« Met de Ruolz hors cause, condamne Christoffe aux dépens. »

Cette décision de la 4<sup>e</sup> chambre du tribunal civil, qui réduit les brevets d'Elkington aux *solutions d'or et d'argent obtenues au moyen du prussiate simple de potassium ou cyanure de potassium simple*, et qui admet comme acquis au domaine public le procédé de Ruolz pour dorer et argenter au moyen du *prussiate jaune de potasse et de fer*, donnera lieu probablement à de nouvelles discussions judiciaires dont nous tiendrons au courant nos lecteurs.

## AGRICULTURE.

### ROUISSAGE DU LIN MANUFACTURIER ET SALUBRE ;

Par M. L. TERWANGNE, manufacturier à Lille (Nord), breveté pour 15 ans,  
le 12 avril 1849.

Les questions relatives au rouissage du lin et du chanvre sont trop importantes pour que nous ne cherchions pas à mentionner, dans notre Recueil, les procédés pratiques qui se font remarquer par leur application facile et avantageuse. Nous devons donc parler de M. Terwangne, de Lille, qui s'occupe beaucoup de ce sujet depuis plusieurs années, et avec un certain succès.

Un chimiste allemand, très-remarquable, Nihermstaede, dit au sujet du rouissage du lin :

Il existe deux fermentations :

La fermentation acide,

La fermentation putride.

La fermentation acide provient de la partie mucilagineuse. La seconde, la fermentation *putride*, provient de la partie glutineuse; matière végétale animale du gluten, formant un des principes constituants du vernis contenu dans les fibres du lin.

Entre ces deux périodes existe une troisième fermentation intermédiaire, à bien saisir, où les principes qui se dégagent sont dans un état d'équilibre, et c'est précisément cette fermentation intermédiaire qu'il faut considérer comme le véritable moment où doit s'arrêter le rouissage parfait du lin.

Pendant l'acte de la première fermentation, l'eau, qui réagit sur les principes du lin, se décompose. Son oxygène se porte sur le mucilage, et donne naissance aux différents acides, tandis que son hydrogène se volatilise à l'état de gaz.

Mais, lorsque cette fermentation s'arrête, l'acide développé dans la liqueur exerce son action sur le glutineux du lin, le dissout, et forme avec lui une espèce de combinaison neutre.

Les principes de ce gluten sont alors assez divisés pour pouvoir être facilement séparés de l'écorce.

La véritable fermentation *putride* s'établit dans le gluten, dont les principes éloignés se séparent, pour former un nouvel ordre de combinaisons différentes.

Il s'en dégage de l'ammoniaque, du gaz hydrogène sulfuré et phosphoré.

C'est là l'époque où la substance putride qui se forme, pénètre dans le fibre du lin et le brunit d'une manière ineffaçable, tandis que l'action continuelle de l'oxygène produit par la décomposition de l'eau, se porte sur les principes mêmes de la fibre corticale, et l'altère par cette combustion intestinale.

Telles sont les causes, et de l'altération du lin, de l'insalubrité, et du faible rendement au teillage et au peignage.

Une question bien importante et qui sollicite toute l'attention des savants, des agronomes, c'est la *question de la maturité du lin*.

Il y a, de la part du cultivateur, dangereux *préjugé* en faveur des lins arrachés avant leur maturité. On arrive à cette fâcheuse conséquence : une filasse moins nerveuse, une graine étiolée et une coloration des lins, parfois repoussée par la filature, soumise dans ce cas à l'influence d'un *préjugé* à son insu; car avant toutes choses et par le *crémage des fils surtout*, que faut-il?

Un lin bien roui, muclagineux, gras au toucher, souple, élastique, fort, d'un grand rendement au peignage, avec étoupes nettes, d'un blanchiment facile, comme le procure un bon rouissage, *base primitive* de toutes les opérations du filage et du blanchiment.

Toutes ces combinaisons sont atteintes par le rouissage du *mode français*, pour lequel M. Terwangne est breveté pour 15 ans, depuis 1849.

Avec une maturité plus complète de la fibre, on obtiendrait, outre l'uniformité de nuance, plus de force fibrilaire, de manière à remplir les vues de la marine par l'emploi de la voilure en toiles de lin, substituées aux toiles de chanvre.

M. de Sommerville, en 1819 (*Annales de l'agriculture*), soutenait déjà la nécessité d'une plus complète maturité des lins, et avançait ce fait : Que le rouissage des lins mûrs devait être plus facile et la filasse plus blanche, par la moins grande quantité de viscosités à expulser au rouissage; ces viscosités étant en partie passées dans les graines plus mûres.

L'énorme tribut payé à l'étranger pour les graines de semailles, offre encore matière à prendre en considération les observations générales que l'auteur a soumise aux savants, aux industriels, aux cultivateurs.

Voici, suivant M. Terwangne, les dispositions à prendre pour l'application linière qu'on aura résolue :

Un hectare de lin bien cultivé doit produire 5,000 kilos de lin, en paille, sec, prêt à être roui.

Alors, on fait des compartiments en briques, mode beaucoup moins coûteux que des cuves épaisses et cerclées. Ces compartiments routoirs ont en outre l'avantage de pouvoir être variés de forme, et de s'adapter à tous les bâtiments qu'on voudrait utiliser à un rouissage placé au centre de la production linière.

Chaque compartiment sera disposé pour recevoir 1,000 kilos de lin à rouir.

Racines coupées, lin posé droit, convenablement serré, afin de laisser à l'eau toute facilité d'égale imprégnation des tubes ligneux.

L'eau est mise froide : la vapeur, pour élever graduellement la température jus-

qu'à 30 degrés centigrades, arrive dans les compartiments par les moyens les plus simples et bien connus.

On ajoute dans le bain ce qui doit faciliter l'opération du rouissage, et ce qui est destiné à combattre toute insalubrité.

Après soixante heures, en moyenne, le lin est roui.

Toute disposition est prise pour pouvoir arrêter de suite, par une injection d'eau froide, les effets bien reconnus dangereux par un temps d'orage.

On fait écouler l'eau des compartiments : une portion est recueillie et arrive avec tous les résidus des fonds dans une citerne, procédant alors là de manière à conserver les gaz ammoniacaux, et faire du tout un engrais puissant facilement transportable.

Le lin est enlevé hors des compartiments routoirs, traités avec tous les soins voulus, afin d'obtenir par là grand rendement en belles filasses.

Le lin est préparé à un prompt séchage, qui a lieu par nappes suspendues, soit à l'air, soit dans un séchoir chauffé et par les chaleurs perdues, et par l'emploi des racines coupées, et des débris de la chen evotte au teillage, en en composant une sorte de briquettes économiques dont les cendres fourniraient encore un bon engrais.

Le lin va au teillage.

#### OPÉRATIONS ET DÉPENSES RÉSUMÉES.

Les 1,000 kilos de lin mis à rouir donneront en filasse, de qualités égales, de facile assortiment au filage, d'un bon rendement au peignage, 160 à 180 kilos filasses suivant la culture du lin.

Les 100 kilos de filasses rouies et teillées coûteront 28 à 30 fr. tous frais quelconques très-largement calculés.

Telles sont les opérations bien à la portée des ouvriers des campagnes; leur simplicité permet de traiter par jour jusqu'à 10,000 kilos de lin en paille.

Dans un prochain numéro, nous entrerons dans divers détails relativement au procédé breveté de M. Terwangne.



## NOTICES INDUSTRIELLES.

### EXPOSITION DE LONDRES.

#### MOULINAGE DE LA SOIE.

L'opération de la préparation et du filage de la soie pour le métier, diffère essentiellement de celle du coton. Ce dernier produit demande à être nettoyé et formé en bandes continues, avant de pouvoir être filé, et, pour y arriver, il lui faut passer par différentes machines; mais la soie arrive toute préparée en écheveaux et prête à être placée sur les tambours. Toutefois, il n'est pas inutile de dire quelques mots de l'opération première, afin de bien comprendre comment on prépare le produit du ver.

Plusieurs spécimens de cocons se trouvent dans le compartiment turc. Les meilleurs sont aux deux bouts, et quoique les uns soient beaucoup plus grands que les autres, les plus gros ne sont pas ceux qui fournissent la plus belle soie.

L'Exposition fournit de nombreux échantillons de soies de divers pays. Dans les

départements de la Turquie, de la Chine, de la France et de l'Italie, sont de grands paquets d'écheveaux de soie, dont beaucoup sont de cette espèce admirée qui est presque blanche.

La quantité de soie filée par les vers provenant d'une once d'œufs, varie de 80 à 100 livres, et les feuilles de mûrier consommées dans la production de cette quantité sont évaluées à quinze quintaux.

La première opération que subit la soie, quand elle arrive au tordeur, est d'être dévidée des écheveaux sur les bobines, afin de simplifier les opérations ultérieures. Les écheveaux sont placés sur des tournettes qui les étirent dans toute l'étendue dont ils sont susceptibles et un mécanisme est employé à étendre ou à resserrer la grandeur des tournettes, afin de les adapter à celle des écheveaux. Les filaments de la soie ne subissent pas de changement dans le cours de cette opération.

La seconde est celle du nettoyage, qui s'effectue en tirant le fil à travers deux plaques d'acier poli, tellement rapprochées l'une de l'autre, qu'elles lui permettent juste de passer sans se rompre. Par ce moyen, la soie est aplatie et étirée, toutes les parcelles impures en sont extraites et l'épaisseur du fil est égalisée. Le fil est envidé d'une bobine à l'autre, sans avoir encore acquis de torsion.

Dans quelques-unes des machines exposées, le procédé de nettoyage part directement des écheveaux et la soie passe à travers les plaques d'acier des écheveaux, avant d'être envidée sur les bobines. Mais la méthode préférée est de nettoyer la soie des bobines par une machine séparée, car, de cette manière on peut obtenir un fil plus uni et plus net. C'est cette méthode qui est adoptée dans la machine à moulinage, inventée par W. Frost, de Macclesfield, qui expose un modèle compact démontrant toutes les opérations que subit le filament, depuis le dévidage de l'écheveau primitif, jusqu'à sa formation en écheveaux pour le teinturier.

Après que la soie a été nettoyée, elle est tordue, et quand on en a besoin comme chaîne pour le métier, ou pour des objets qui exigent plus de force qu'un simple fil, la soie est doublée ou triplée.

Dans la machine de M. Frost, les opérations du doublement et du filage, ont lieu simultanément. Les bobines sont placées sur des fuseaux qu'on fait tourner très-rapidement au moyen de planches qui passent autour d'un cylindre tournant et des rainures qu'on a pratiquées dans le bas des fuseaux. Le même cylindre est employé par M. Frost, pour tourner deux rangées de fuseaux, et par ce moyen il y a économie considérable de puissance, car il est d'usage de tourner chaque rangée de fuseaux, par des cylindres distincts, et c'est de cette manière que la grande machine continue de M. Davenport de Derby, est construite.

Dans l'opération du filage ou du tordage du fil, un mécanisme spécial a été adopté dans les machines de construction récente, afin d'obtenir l'unité de la torsion dans toutes les parties de la bobine. La soie, à mesure qu'elle est tordue, est tirée d'une bobine à l'autre, et à moins qu'elle ne soit tirée avec une rapidité égale, la partie enlevée le plus vite, sera la moins tordue.

Quand la bobine, sur laquelle est envidée la soie torse, tourne avec une vitesse uniforme, la soie est tirée de la bobine non tordue, bien plus vite, quand la circonférence de la première est agrandie par la soie; par conséquent, à mesure que cette bobine s'emplit, le fil y est attiré plus vite et est donc moins tordu.

C'est ce que l'on constate dans diverses machines de l'Exposition où l'on continue la méthode de tourner les fuseaux sur l'axe. Afin de conserver l'uniformité de torsion par ces machines, il est nécessaire de changer les bobines, après

qu'une petite quantité a été envidée dessus et avant que leurs circonférences aient été trop élargies.

Le plan le plus récent adopté pour régler la vitesse des bobines consiste à les tourner par des rouleaux de frottement couverts de drap, sur lesquels repose la soie envidée sur la bobine. Par ce procédé, à mesure que la circonférence augmente par l'addition de la soie, la proportion de vitesse de la bobine comparée au rouleau de frottement, diminue, et l'on obtient une égalité de mouvement pour le fil.

Dans toutes ces opérations de dévidage le fil s'étend uniformément sur la bobine, par le moyen d'une barre transversale, qui porte la soie d'un bout à l'autre, pendant que les bobines tournent, et dont le mouvement est réglé soit par une roue excentrique ou elliptique, de façon à ce que les fils peuvent être envidés très-près les uns des autres, sans trop s'entortiller.

Dans la machine à doubler, un mécanisme très-ingénieux a été adopté pour arrêter, n'importe quelle bobine, dans le cas où l'un des fils viendrait à casser. Chaque fil passe à travers l'œil d'un petit levier en fil de fer qui est soutenu par le fil. Quant un vient à casser, le levier tombe et l'autre bout porte sur une raquette, taillée soit dans la bobine, soit dans le rouleau de frottement, et arrête le mouvement, privé de cette combinaison, le filateur serait fort embarrassé, quand il s'agit de dévider la soie, jusqu'à ce qu'il arrive à la partie cassée.

Après avoir subi ces opérations, la soie est formée en écheveaux pour le teinturier, et là finit le travail du tordeur; là se terminent aussi les modèles exposés au Palais de Cristal.

La bourre de soie qui forme l'enveloppe intérieure des cocons, subit plus d'opérations que les filaments de soie. Elle est nettoyée, lavée, coupée, cordée et réduite à l'état de coton en laine, et la méthode de la filer ressemble à celle du filage du coton. Mais à l'Exposition nous ne trouvons pas de modèle du traitement de la bourre de soie.

#### MACHINES A VAPEUR A DISQUE.

Une des machines les plus remarquables de l'Exposition, et dont l'invention remonte à plusieurs années, quoiqu'elle soit peu connue, est la machine à disque. Il y en a de trois espèces dans le compartiment qui leur est affecté: l'une exposée par M. Donkin près la pompe centrifuge d'Appold, et qui élève une colonne d'eau sur le principe du disque; une deuxième, par M. Davies, fait mouvoir une mécanique à filer, et la troisième est la machine à disque de M. Bishop, adaptée dans un navire modèle, afin de pousser une vis de propulsion. Cette dernière est ordinairement appliquée aux grandes presses mécaniques. Elles sont toutes construites sur le même principe; en décrire une, c'est les faire connaître toutes. Celle de M. Donkin fournit la démonstration la plus claire, puisque sa puissance est appliquée au fonctionnement d'une pompe sur le même principe que la machine elle-même, et c'est ainsi qu'on peut constater l'importance du disque. Dans un très-court cylindre sont placés deux cônes à angles obtus, dont les bouts tronqués vont se rencontrer. Entre les cônes il y a un joint à douille auquel le disque est fixé; de l'autre côté de la boule s'avancent des bras qui s'étendent hors du cylindre et qui servent à communiquer le mouvement à la pompe ou à d'autres

mécanismes. Le disque est garni d'une enveloppe métallique, afin d'empêcher les fuites de vapeur. Quand il est incliné contre les surfaces des cônes, il s'appuie sur la partie supérieure de l'un et inférieure de l'autre, les surfaces du disque et des cônes coïncidant exactement. La vapeur est admise par la circonférence du cylindre, et près de cette ouverture se trouve la soupape d'échappement. Le fond du disque est disposé au-dessus de ces orifices d'entrée et de sortie, de façon à pouvoir remplacer les soupapes, puisque la vapeur est admise tour à tour de chaque côté du disque. Le but de cette admission alternative de vapeur de deux côtés est de produire un mouvement particulier et saccadé dans le disque et de communiquer en même temps un mouvement de rotation aux bras qui se relieut au centre. En ce qui concerne la puissance effective de la vapeur, dans cette espèce de machine, elle est presque la même que si l'on faisait porter la puissance alternativement sur les deux côtés d'un balancier hermétique, mais, au moyen du disque, des surfaces coniques et du joint à douilles, le mouvement rectiligne reçoit une direction semi-circulaire alternative qui aboutit à un mouvement de rotation. L'application ingénieuse du joint à douilles, conjointement avec l'action du disque sur les cônes, empêche la force de la vapeur d'être neutralisée, en portant sur les parties du haut et du bas du disque, dans la même direction, et l'on devait obtenir presque autant de puissance efficace que s'il était divisé en deux demi-cercles dont chacun agirait dans une pièce séparée. L'avantage spécial de cette machine est sa compacité. La totalité du mécanisme d'une machine à vapeur d'une force de quatre chevaux pourrait être renfermée dans une boîte de moins de 2 pieds carrés. Le fait est que le cylindre comprend la machine entière. Il n'y a ni montants, ni manivelles, ni pistons, mais la roue qu'on veut tourner se relie directement aux bras qui partent de la boule centrale.

Une pompe à disque a été construite exactement comme la machine à disque. L'eau entre par l'ouverture correspondante à celle qui admet la vapeur, et elle est soulevée par la même puissance qui donne l'impulsion au disque dans la machine à vapeur. Là, toutefois, s'il nous faut considérer l'action de la pompe comme indiquant la puissance de la machine, elle paraît être inefficace, en présence des torrents d'eau déchargés par la pompe centrifuge de M. Appold. La pompe à disque élève une colonne d'eau à 15 pieds environ et produit une décharge très-abondante au sommet, mais la quantité n'est pas apparemment la moitié aussi volumineuse que celle déchargée par la pompe centrifuge à hauteur égale. La puissance de la machine qui fait fonctionner la pompe est évaluée à quatre chevaux et demi, et si l'estimation est exacte, il est évident qu'un principe avantageusement applicable à la vapeur ne peut pas également bien s'appliquer à l'eau.

#### APPLICATION D'UN COURANT ÉLECTRIQUE AU TRAITEMENT DES MINÉRAIS DE CUIVRE,

PAR M. NAPIER de Londres, breveté du 30 avril 1845,  
patente anglaise du 22 août 1844.

L'invention dont il s'agit, a pour objet une méthode de traiter le minerai de cuivre; elle est applicable à d'autres minerais qui pourraient être tenus en fusion. On prend un creuset en plombagine, on enduit les côtés intérieurs de ce vase d'une couche de terre glaise; le fond est respecté; la terre glaise doit être très-

mince, et être appliquée en plusieurs couches qu'on laisse sécher séparément, afin d'empêcher qu'elle ne se crevasse. Quand le vase est suffisamment enduit de terre glaise et séché, on introduit du minerai calciné qui, lorsqu'il contient des matières sulfureuses, doit être bien grillé, afin d'en chasser le plus de soufre possible. On place ce vase et son contenu sur un fourneau à air ordinaire, en ayant soin de maintenir la chaleur jusqu'à ce que la matière soit en état de fusion. Pendant ce temps, on prépare une batterie voltaïque, composée de cuivre rouge et de zinc amalgamés, chargée avec de l'eau acidulée d'une partie d'acide sulfurique pour vingt-cinq parties d'eau; au fil positif de cette batterie, on attache une tringle en fer ayant un disque plat en fer, rivé à angles droits à son extrémité; le disque doit être un peu plus petit que la circonférence intérieure du creuset; au fil négatif de la batterie, on attache tout simplement une tringle en fer. La matière contenue dans le creuset étant en fusion et bien liquide, on place le disque en fer, dont il vient d'être parlé, et qui forme le fil positif de la batterie, sur la surface de la masse de matière en fusion, et l'on tient la tringle qui est à l'extrémité du fil négatif en contact avec l'extérieur du creuset, dont le fond forme la partie négative. La matière liquide forme en ce moment une portion du circuit électrique, et, la chaleur étant modérée, le métal diminue graduellement, et se dépose au fond du creuset. Le résultat ainsi obtenu peut être évalué dans la proportion suivante : pour cinquante kilog. de régule, environ trente pour cent de métal. On emploie une batterie de cinq paires de plaques, la grandeur des plaques de zinc est de un mètre carré, ou environ, et le cuivre qui recouvre le zinc s'applique de la manière ordinaire; ces proportions peuvent varier. La grandeur des pôles doit être moindre que celle des plaques de zinc; le temps pour extraire le métal varie de une à deux heures. La force de la batterie voltaïque varie selon la nature des minerais à traiter. Car l'auteur a remarqué que, si une plus forte batterie est employée pour la même quantité de minerai, le temps nécessaire pour l'extraction du métal est plus court. Si l'on fait usage d'une combinaison voltaïque plus forte, il faut une batterie d'une puissance plus faible et moins de temps. L'expérience sera le meilleur guide que l'opérateur pourra suivre pour obtenir de bons résultats; celles que M. Napier a faites, lui ont démontré qu'en approchant, par un bon conducteur électrique extérieur, le fer sur la surface de la masse en fusion, un circuit électrique se forme au fond du creuset, et que le métal se trouve déposé; mais le résultat n'est pas aussi satisfaisant que lorsqu'on emploie la batterie voltaïque. Si le creuset est destiné à contenir du minerai en fusion, le fond doit être entièrement ou en partie établi en plombagine; ou avec un autre métal électro-conducteur, avec lequel le fil négatif puisse venir en contact.

#### APPAREIL PRÉSERVATEUR DES INSECTES,

PAR M. PIET, à Neuilly-sur-Seine.

Breveté le 11 janvier 1845.

L'inventeur propose de fixer aux pieds des meubles un vase rempli de liquide. Ce vase peut faire partie du meuble et en devenir un ornement. Les insectes sont arrêtés par cet obstacle. Si on craint les insectes venant du plafond, on peut adopter la même disposition à la partie supérieure du meuble.

## ÉTUDES BIOGRAPHIQUES.

M. ALEXANDRE BRIÈRE, filateur de lin, à Pont-Remy (Somme).

M. DESGRANGES, ingénieur en chef du matériel du chemin de fer de Boulogne.

Si tous ceux qui ont si souvent et si malheureusement cherché à établir la zizanie entre les patrons et les ouvriers connaissent l'intérieur, la vie intime des établissements industriels, ils verraient combien le plus souvent leurs idées sont erronées, combien les sentiments de ces hommes qu'ils tendent à séparer, sont loin d'être ce qu'ils prétendent, ingrats et méchants.

Déjà on a fait voir, dans diverses circonstances, les rapports de famille qui existent dans plusieurs usines de France; on a montré ce que les chefs, les directeurs de ces usines avaient fait pour améliorer le bien-être de leurs ouvriers, et en même temps la reconnaissance qui leur a été témoignée par ces travailleurs. Nous voudrions que ces bons sentiments fussent constamment rendus publics, afin que tout le monde sût bien que les déclamations qui ont été faites contre la classe ouvrière sont pour la plupart fausses et mensongères.

Pour nous, qui sommes sans cesse en rapport avec les manufacturiers, avec leurs contre-maîtres, avec leurs ouvriers, nous avons été plus d'une fois témoins de ces preuves d'égard et de bienveillance des premiers envers leurs inférieurs, et réciproquement des marques d'estime et de respect de ces derniers envers leurs supérieurs. Aussi, nous pouvons citer des faits :

Il existe à Pont-Remy, village situé sur la route d'Amiens à Boulogne, à deux lieues d'Abbeville, une grande filature de lin qui, connue sous le nom de l'*Union linière*, a commencé à se monter à une époque où ce genre d'industrie, encore neuve en France, quoique y ayant pris naissance, paraissait devoir prendre la plus grande extension. Les capitaux ne manquèrent pas pour donner successivement à cet établissement les meilleurs métiers, les machines les plus perfectionnées.

Composé d'abord de 2.800 broches, avec les préparations, moteurs hydrauliques et à vapeur, il fut plus tard, vers 1846, considérablement augmenté, sous la direction de M. Brière, qui érigea un bâtiment nouveau avec 5,000 broches, une machine à vapeur de 50 chevaux et une très-grande peignerie.

La révolution de février, qui renversa tant de fortunes industrielles, acquises avec tant de labeur, et, par suite, bien des établissements montés à grands frais, ne ménagea pas l'*Union linière*. Mais, dans les grands désastres, il se rencontre parfois des hommes d'un caractère énergique, persévérant, qui, semblables au capitaine expérimenté, savent surmonter les flots et sauver l'équipage. Tel fut M. Brière.

Depuis longtemps directeur de différentes filatures de coton, où il avait appris à connaître les ouvriers et à les conduire, M. Brière, à la tête des deux établissements de Pont-Remy, voyait avec peine, en 1848, un grand nombre de bras être bientôt sans travail et sans pain. Fallait-il fermer l'usine, faute d'argent, et sans espoir de placer les produits fabriqués, ou renvoyer tout ce personnel qui n'aurait pas trouvé d'ouvrage ailleurs?

Déjà, en hiver de 1847, lors de cette fâcheuse époque de disette où la classe ouvrière avait épuisé ses faibles ressources, il avait dû, pour soulager la position de ceux qui gagnaient le moins, prendre des mesures qui leur furent d'un grand secours. Ainsi M<sup>me</sup> Brière leur faisait, à ses frais, tremper la soupe, leur donnait des pommes de terre, des légumes, des fruits; la viande, achetée en gros, leur était fournie à meilleur compte, de même pour la farine et le pain. Grâce à ces secours, à ces moyens économiques, les ouvriers de Pont-Remy passèrent cette année de disette; mais l'année suivante, c'était le travail qui manquait.

L'Union linière, formée avec un capital de plusieurs millions enfouis dans les constructions et dans un matériel considérable, était complètement ruinée. M. Brière dut tenter alors toute espèce de démarches, de combinaisons, pour qu'au moins on ne fermât pas entièrement la filature. Il ne réussit pas.

Seul, abandonné des actionnaires déjà trop malheureux, il prit sur lui de marcher avec ses propres ressources et le secours de quelques amis; ce n'était évidemment pas dans l'espoir de réaliser des bénéfices, car alors on ne trouvait même pas à vendre ses produits à 20 et 30 p. 100 au-dessous de leur valeur: c'était pour conserver ces hommes, ces femmes, ces enfants, qui ne demandaient que du travail. Pendant quelque temps, ils ne firent que des portions de journées; ils gagnaient du moins leur pain.

Avec la persévérance longtemps soutenue, avec le courage et l'activité de M. Brière, tous ces travailleurs ont pu traverser cette crise, et depuis ils sont fort heureux, et surtout bien reconnaissants envers celui qu'ils regardent comme leur sauveur.

Aussi le 18 mars dernier, pour la fête d'Alexandre, ils ont témoigné leurs véritables et sincères sentiments en offrant à M. et M<sup>me</sup> Brière un fort joli déjeuner en vermeil, qu'ils ont fait exécuter par l'un de nos meilleurs artistes de Paris, et sur lequel ils ont fait graver ces mots :

ESTIME ET RESPECT  
à  
M. BRIÈRE.  
Les ouvriers de la filature de lin  
de Pont - Remy.  
18 mars 1851.

ESTIME ET RESPECT  
à  
M<sup>me</sup> BRIÈRE.  
Les ouvriers de la filature de lin  
de Pont - Remy.  
18 mars 1851.

Il n'y a pas d'expression qui rende de tels sentiments; on est touché jusqu'aux larmes, et on est heureux.

Et qu'on veuille bien le remarquer: dans cette circonstance, ce n'est pas la pensée de quelques ouvriers, mais bien le sentiment de tous qui a été exprimé par chacun avec toute leur expansion.

Devons-nous dire que la fête d'Alexandre a été complétée par un banquet donné par M. et M<sup>me</sup> Brière à tout le personnel de l'usine, et terminée par un bal et une tombola à laquelle les heureux ont gagné une montre, un couvert d'argent, un gobelet et une foule d'autres objets précieux?

Tout récemment, à notre passage à Amiens, nous avons été presque témoin d'une scène bien pathétique, au sujet de M. Desgranges, ancien élève de Châlons, ingénieur en chef du matériel du chemin de Boulogne. Nous venions de le quitter, lorsqu'en entrant dans ses ateliers, il voit réunis ses deux cents ouvriers, qui lui font, à titre d'adieux, une ovation touchante, à laquelle il ne s'attendait pas, et accompagnée d'un joli présent offert par tous.

On sait que la compagnie du chemin de fer du Nord vient d'acquiescer, à des conditions qui paraissent satisfaisantes pour les actionnaires, toute la ligne d'Amiens à Boulogne qui avait été établie par une autre société. Dans le but de réaliser des économies notables, on a jugé utile de supprimer les ateliers d'Amiens, et, par suite, la plus grande partie du personnel occupé dans le matériel.

Ainsi, les employés, les ouvriers, qui sont dans l'établissement depuis plus de cinq ans, sont tous remerciés; les outils, les machines doivent être, dit-on, retournés à Paris. A notre avis, c'est une faute, parce que nous sommes convaincus que les ateliers de réparation à Amiens sont plus nécessaires et mieux placés qu'à Paris. Déjà, en 1848, plusieurs chemins de fer avaient reconnu qu'il était prudent de mettre les établissements de construction éloignés de la capitale, parce qu'en province les ouvriers conservent plus l'intérieur de famille, ont moins d'occasions de rencontrer de mauvaises connaissances, et sont beaucoup plus constants à leurs travaux.

Il y en a, du reste, une preuve bien palpable que nous devons citer, car il est toujours bon de donner des exemples. Lorsqu'après février certains ouvriers, ou plutôt des paresseux, et non des travailleurs, venant de Paris, allèrent aux ateliers d'Amiens pour exciter les vrais ouvriers à sortir de l'établissement et à faire cause commune avec eux, afin d'exiger une grande augmentation de salaire, et en même temps une grande réduction dans les heures de travail, ceux-ci, loin de les écouter, les menacèrent de les recevoir à coups de bâton, de barres de fer et de tout ce qu'ils rencontrèrent. Ils se proposèrent en outre à M. Desgranges pour monter la garde pendant toutes les nuits, afin d'empêcher qu'on ne mît le feu aux bâtiments, comme on les en avait plusieurs fois menacés.

Des deux cents ouvriers qui étaient et qui sont encore à Amiens, personne n'a abandonné la place, tous sont restés fidèles à leur devoir. Et M. Desgranges s'est plu à leur rappeler cette circonstance, dans des paroles simples et bien senties. Ces braves et honnêtes ouvriers, la plupart pères de famille, étaient heureux, parce qu'ils se croyaient à peu près certains de conserver la position qu'ils se sont faite par leur bonne conduite, par leur zèle, par leur assiduité. Disséminés, en revenant à Paris, il leur est impossible de se trouver dans une position semblable; et vraiment, nous le disons avec regret, il serait bien fâcheux que la compagnie du Nord prît une telle détermination, de concentrer ses ateliers à la porte de la capitale. Nous le comprenons d'autant moins qu'elle a été victime, en 1848, par plusieurs désastres portés à ses premières stations; et, comme mesure générale, nous en sommes d'autant plus surpris que tout le monde sait qu'à Paris l'ouvrier a plus de peine à vivre, parce que tout y est plus cher, parce qu'il y trouve trop de sujets de dépenses, parce qu'enfin il est beaucoup moins livré à sa famille.

Quoi qu'il en soit, nous avons été bien touchés des bons sentiments exprimés par les ouvriers d'Amiens à leur digne chef, comme nous l'avions été précédemment de ceux de tous les ouvriers de Pont-Remy pour M. Brière.

Les faits que nous venons de raconter, et que la plume élégante de nos grands écrivains devrait tracer en termes plus choisis et qu'ils savent rendre si palpitants, prouvent trop en faveur des bons ouvriers et de leurs patrons, pour qu'on ne cherche pas à les faire connaître.

# EXPOSITION UNIVERSELLE DE LONDRES.

(CINQUIÈME ARTICLE.)

## MACHINES D'AGRICULTURE.

MOULINS A BLÉ. — CONCASSEUR DE GRAINES. — APPAREILS DE NETTOYAGE.  
— BLUTERIE.

Les instruments, les appareils destinés à l'agriculture sont très-nombreux à l'Exposition universelle, mais surtout dans le département anglais, où l'on a consacré à ce sujet une grande galerie spéciale. En examinant cette exposition si riche en outils, en machines de toute espèce, on ne peut s'empêcher de reconnaître que l'agriculture anglaise consacre de ce côté des sommes assez considérables; on voit qu'elle cherche à économiser les bras, et à s'élever par cela même au niveau de l'industrie manufacturière.

Il faut bien le dire, nous ne sommes pas, sous ce rapport, à la hauteur de l'Angleterre. Dans ce riche pays, la propriété n'est pas morcelée comme en France; les terres sont exploitées sur une vaste échelle; les propriétaires, les agriculteurs qui opèrent ainsi en grand, ne craignent pas de faire des dépenses de machines que nos cultivateurs, qui, en général, sont extrêmement restreints, ne peuvent entreprendre.

Les libres-échangistes, qui ont beaucoup crié contre les droits des matières premières, ont surtout cherché à faire voir qu'en permettant l'entrée en franchise de la fonte et du fer en France, on aiderait considérablement à l'agriculture, parce qu'on diminuerait, suivant eux, énormément le prix des charrues et des autres instruments. Mais ils n'ont pas remarqué que généralement il entre peu de métal dans la construction de ces outils, surtout dans ceux construits pour plusieurs de nos contrées du Midi, et que, par conséquent, la différence sur le prix de la matière serait insignifiante (1). Ce n'est évidemment pas une réduction de quelques francs par machine qui engagerait nos paysans à en faire la dépense.

(1) Supposons une charrue du prix de 75 à 80 francs, dans laquelle il entre au maximum 20 kilog. de métal, fonte et fer; en Angleterre, ces 20 kilog. reviendraient bruts à environ 4 fr., tandis qu'en France, ils coûteraient moitié en plus, soit 6 fr. Mais comme nous n'avons pas les facilités, les moyens économiques de transport, on est certain que, lors même que le prix de la matière première serait réduit à celle de nos voisins d'outre-mer, il y aurait toujours une augmentation réelle qui s'élèverait bien à 4 fr., de sorte qu'en définitive, en supprimant les droits d'entrée, l'économie sur le prix de la charrue ne serait guère que de 4 fr. Or, croit-on qu'un cultivateur qui ne peut pas faire une dépense de 75 à 80 fr. pour le prix total d'une charrue, serait plus à même d'en faire l'acquisition, parce qu'elle reviendrait à 4 ou 2 fr. meilleur marché?

Il est sans doute très-important de mettre nos cultivateurs à même d'acheter leurs instruments à bon marché ; mais, quelle que soit la réduction, le plus grand nombre ne sont pas dans une position à faire de telles acquisitions, et lors même qu'ils le pourraient, ils s'y décideraient bien difficilement, parce qu'ils n'ont pas assez de terres à cultiver, assez de produits à obtenir pour utiliser convenablement leurs appareils dans chaque saison. Le mieux serait évidemment de faire en sorte que les communes ou associations de plusieurs cultivateurs fissent, à frais communs, l'achat des machines qui leur seraient nécessaires, et qui se transporteraient aisément d'un lieu à un autre.

La grande culture n'est pas du tout dans la même position, et pourtant, dans bien des localités, on voit encore des fermiers, même aisés, qui lésinent, qui ne veulent pas se munir de ces instruments les plus indispensables, n'en comprenant pas la grande utilité, et préfèrent employer plus de bras dans les moments pressés. Ils ne sont pas, certainement, à cet égard, à la hauteur des industriels, qui, convaincus des services qu'elles peuvent leur rendre, cherchent constamment à acquérir de nouvelles machines pour remplacer les anciennes, parce qu'ils en espèrent de meilleurs profits.

Déjà, dans quelques contrées, comme dans le nord de la France, où la culture de la betterave a pris une très-grande extension, les propriétaires, les fermiers ont mieux compris leurs intérêts et se conduisent en véritables manufacturiers.

Les outils, les instruments aratoires, devraient être aussi, selon nous, comme en Angleterre, exécutés en fabrication par des mécaniciens aisés et intelligents, ayant des capitaux qui leur permettraient de marcher sur une grande échelle, et par suite à des prix réduits. C'est plutôt de ce côté que l'on doit attendre des réductions notables que par le libre échange.

Une grande partie des constructeurs anglais qui s'occupent de machines agricoles, ont envoyé à Hyde-Parck des machines à vapeur portatives de 3, 4 et 6 chevaux, particulièrement destinées à travailler dans les champs, soit pour faire marcher des moulins, des scieries, soit pour commander des machines à battre le blé, des hachoirs, des appareils à concasser les grains, etc.

Ces moteurs à vapeur sont montés sur quatre roues, et composés d'une chaudière cylindrique à foyer intérieur et à tubes, comme les locomotives, avec le cylindre à vapeur placé soit en dessus, soit latéralement à la chaudière. Ces machines sont toutes à haute pression et ne présentent véritablement rien de particulier dans leur construction. Il y a plus de vingt ans, M. Halette, d'Arras, avait construit une machine locomobile de 6 chevaux, à cylindre vertical et à balancier, montée sur quatre roues, pour se transporter près des forêts et faire marcher des scieries. M. E. Philippe a eu aussi, plus tard, l'occasion d'établir de ces machines portatives, destinées au même objet. En 1849, on a beaucoup remarqué à l'Exposition française

la machine horizontale de M. Rouffet, laquelle, à l'exception du bâtis qui était fixe, au lieu de roues, présentait la plus grande analogie avec les machines portatives anglaises. Au reste, M. Rouffet n'a cessé, depuis plusieurs années, de construire de ces petites machines à cylindre et chaudière solidaires, dans les forces de deux à trois chevaux, et à très-bon marché.

La plupart des mécaniciens qui ont exposé de ces machines à vapeur et en même temps d'autres appareils d'agriculture, ont été récompensés par la commission du jury central. Nous citerons en particulier MM. Garrett et fils, de Suffolk; MM. Clayton et C<sup>ie</sup>, MM. Barrett, Exall et Andriews, etc.; et qui se sont fait distinguer, en ajoutant sur la pancarte de leur exposition: « PRIZE MEDAL. »

Dans le système de machine portative de MM. Garrett, le cylindre à vapeur est horizontal et placé sur le côté supérieur du foyer, qui, contrairement à la plupart des autres machines, se trouve en avant, porté par des petites roues, et les grandes roues sont à l'arrière.

Dans le système de MM. Clayton, c'est l'inverse: le foyer est à l'arrière, du côté des grandes roues. Ces mêmes constructeurs ont aussi exposé une petite machine à vapeur fixe, à cylindre oscillant, avec un petit moulin à farine, dont les meules sont supportées par une colonne creuse à jours, dans le genre des grands moulins construits en France par M. Christian fils, pour Meaux et Cambrai (1).

Cette disposition de moulin à colonne indépendante paraît fort goûtée en Angleterre, car nous en avons remarqué plusieurs modèles. Elle offre, en effet, l'avantage de se placer partout, de se monter aisément, et, par suite, d'être portative. Nous avons été surpris toutefois des fortes dimensions que l'on donne à la denture des engrenages d'angles qui commandent les fers de meules. Nous l'avons dit ailleurs, à cause de la grande vitesse à laquelle marchent celles-ci, la denture des engrenages peut être très-fine, c'est-à-dire réduite à un pas de 25 à 26 millimètres, sur une largeur de 75 à 80 millimètres (2). Nous avons exécuté des moulins de quatre à six paires

(1) Voyez ce système de moulins dans le III<sup>e</sup> volume de la *Publication industrielle*.

(2) Une meule courante, de 1<sup>m</sup> 30 de diamètre, rayonnée et taillée suivant le mode américain (dit à l'anglaise), marche habituellement à la vitesse de 120 révolutions par minute; sa vitesse à la circonférence extérieure est donc de

$$\frac{120 \times (1^m 30 \times 3,14)}{60} = 8^m 168 \text{ par seconde,}$$

c'est-à-dire de plus de 8 mètres.

Or, on estime qu'en général une paire de meules de cette dimension, fonctionnant bien, dépense une force réelle de 2,5 chevaux vapeur,

$$\text{ou } 75 \times 2,5 = 175,5 \text{ kilogrammètres.}$$

(Un cheval vapeur étant exprimé par 75 kilog. élevés à 1<sup>m</sup> par 1<sup>re</sup>.)

La formule pratique adoptée généralement pour calculer la dimension des dents d'un engrenage, lorsqu'elles sont en bois de charme ou de cornier, est

de meules dans lesquels la denture n'est pas plus forte ; aussi on n'y entend jamais le moindre bruit : les engrenages bien taillés fonctionnent comme des mouvements d'horlogerie. Cela se conçoit , car le nombre de dents en contact supplée avantageusement aux fortes dimensions.

Les moulins sont assez nombreux à l'Exposition, mais ne présentent généralement pas d'intérêt sous le rapport de la nouveauté ; nous pourrions même dire qu'un grand nombre d'entre eux sont de dispositions anciennes et connues depuis longtemps. Tels sont , par exemple, les moulins à cylindres que l'on emploie dans quelques contrées de la Suisse, et dont les essais tentés à Paris, il y a quinze ou vingt ans, n'ont donné que de médiocres résultats ; ce système ne peut convenir que pour concasser ou broyer les graines, mais non pour moudre le blé et faire de la farine convenable ; car dans une bonne mouture on cherche à détacher de la pellicule le plus de farine possible et à obtenir des sons très-larges ; aussi ce n'est que pour des moutures grossières, et dans lesquelles on laisse la plus grande partie du son, que ces sortes de machines peuvent être employées. Nous ne sommes donc pas de l'avis de M. Turner, d'Ipswich, qui a aussi exposé une machine portable de la force de 4 chevaux pour l'agriculture, avec un appareil propre à régler la quantité d'eau d'alimentation, et qui a envoyé à Hyde-Parck un modèle de moulin à cylindres, à cannelures très-fines, qu'il annonce propre à moudre le blé.

D'autres mécaniciens, comme MM. Richemond et Chandler, M. Adams, M. d'Hurwood, et surtout M. Crosskill, ont aussi exposé des moulins en métal, composés soit avec des cylindres à cannelures obliques, soit avec des disques ou plateaux circulaires placés dans des plans verticaux ou horizontaux, et taillés ou cannelés suivant des lignes inclinées par rapport aux rayons du cercle. Mais, il faut bien le répéter, tous ces systèmes que l'on emploie aussi en France ne servent qu'à pulvériser certaines substances, comme des graines, des os, etc., et non à moudre du blé.

Nous n'avons pas vu de moulins à courroie, qui cependant se répandent beaucoup et sont bien connus en France, à cause des avantages qu'ils présentent pour la commodité du service, pour la facilité d'arrêter ou de mettre les meules en activité, sans toucher au moteur. A ce sujet, nous devons dire que plusieurs mécaniciens français se sont occupés de rechercher des moyens de débrayage, tout en appliquant des engrenages. Ainsi

dans laquelle C représente la force employée en chevaux,  
V la vitesse par seconde à la circonférence,  
e l'épaisseur de la dent en millimètres, en admettant que la largeur soit égale à six fois l'épaisseur.

$$\text{On a donc } e = 9 \sqrt{\frac{2.5}{8}} = 9 \times 0.56 = 6^m 04.$$

Ainsi, lorsque le pas de l'engrenage est de 25 mill., ce qui suppose environ 41 mill. pour la dent de fonte et 44 mill. pour la dent de bois, on voit que celle-ci est encore d'une épaisseur considérablement plus grande que celle obtenue par le calcul.

M. Christian a monté dans le nord un moulin de cinq paires de meules, à pignons dentés, avec un système de pression très-ingénieux qui fonctionne fort bien. M. Fontaine a appliqué un manchon de friction à la place d'un manchon de nille, sur un axe qui traverse le fer de meule. M. Mauzaise a également fait l'application d'un manchon de friction au pignon de meule; tout le monde a pu voir son mécanisme dans la galerie française, au Palais de cristal.

La galerie anglaise des machines en mouvement renferme aussi d'autres systèmes de moulins, qui se distinguent par la disposition particulière de leurs meules; tel est, par exemple, le moulin à meules coniques de M. Westrop; ces meules, qui ont environ un mètre de diamètre, forment un cône très-camard (1) : l'un, celui intérieur, est mobile, monté sur un axe vertical qui le traverse à son centre; et l'autre, celui extérieur, est porté par un bâtis, et entouré d'une archure surmontée de sa trémie. L'auteur de ce système croit pouvoir faire produire plus de travail qu'avec les meules ordinaires à surfaces horizontales. Nous ne sommes pas de son avis, et lors même que l'on produirait plus, nous sommes convaincus qu'un tel mode n'a pas de chance de réussite, par la difficulté que présente le rhabillage sur des surfaces coniques, dont l'une est concave et l'autre convexe. M. Hadrot, mécanicien à Paris, a construit, dès 1848, un moulin à meules coniques superposées de 0<sup>m</sup> 90 de diamètre environ, et dont les surfaces sont seulement inclinées de 7 à 8 degrés. Dans ce système, c'est la meule supérieure qui tourne et la meule inférieure qui est fixe, comme dans les moulins ordinaires, à surface active horizontale.

La même objection est à faire contre le système de M. Shielle, qui a présenté un moulin dont les meules sont à surface de révolution, c'est-à-dire la meule extérieure ouverte à son centre et taillée suivant une surface circulaire engendrée par un arc de cercle et une portion droite; de telle sorte que, à l'opposé du moulin de M. Westrop, dans lequel la plus petite base du cône qui forme l'entrée du blé est à la partie supérieure, dans celui-ci, au contraire, c'est la partie la plus grande en diamètre qui correspond à l'introduction du grain et qui se trouve à la partie supérieure.

Les meules de moulin les plus remarquables sont évidemment celles provenant des divers fabricants de La Ferté-sous-Jouarre, et dont plusieurs ont été exposées aux noms de fabricants anglais, tels que MM. Toms, Bailey et C<sup>ie</sup>, et MM. Clayton, Shuttleworth et C<sup>ie</sup>; on y remarque aussi plusieurs systèmes de meules aërifères que l'on a beaucoup essayées en France, il y a quelques années, et qui ont été généralement abandonnées, à l'exception peut-être du système de M. Cabanes, de Bordeaux, lequel est, sans contredit, l'inventeur qui a le mieux réussi dans l'application de l'air froid destiné à rafraîchir les surfaces travaillantes des meules.

Dans certaines contrées de la France, comme dans celles de la Belgique

(1) Les génératrices de ce cône sont à peu près inclinées à 30 degrés par rapport à la base.

et de l'Angleterre, cet emploi des meules aërisées peut présenter quelque avantage, parce que faisant généralement des farines rondes, les meules ne sont pas très-affleurées, comme on est obligé de les tenir, par exemple, dans les moulins des environs de Paris, qui doivent produire le plus possible de farine première. On conçoit alors que les différents essais faits à diverses époques, au sujet de l'envoi de l'air entre les meules, n'aient pas eu autant de succès qu'on en espérait.

Quoi qu'il en soit, on peut placer au premier rang les meules exposées par nos fabricants de La Ferté-sous-Jouarre, tels que MM. Guevin et Bouchon, M. Roger, etc., non-seulement à cause de la bonne qualité de leur pierre, mais encore à cause de leur bonne exécution.

Nous avons aussi remarqué un moulin à meules verticales et à coursier fixe, qui a beaucoup d'analogie avec celui breveté en France, il y a plus de quinze ans, au nom de M. Maître, l'inventeur; ce système exploité plus tard par M. Noblet, a en définitive dû être abandonné.

Les appareils de nettoyage ne sont pas nombreux; à l'exception de quelques tarars du système *Gravier*, on ne voit réellement rien qui mérite d'être mentionné. Sous ce rapport, il faut encore bien le reconnaître, nous sommes, en France, plus avancés que partout ailleurs. Nos cylindres verticaux à ventilateurs, surmontés d'un émotteur et suivis d'un cylindre cribleur, remplissent parfaitement le but d'enlever, d'une part, les pailles, les mottes de terre et les petites pierres plus grosses que le blé, et de l'autre, de détacher toute la poussière et la barbe qui couvre la surface du grain, et enfin de séparer les petites graines du bon blé.

On sait que MM. Vachon ont ajouté à ces appareils un complément fort utile, qui a le mérite de trier toutes les grandes et les petites pierres qui sont de même grosseur que le bon grain, opération qui, jusque là, avait été regardée comme impossible à faire mécaniquement. Les trieurs de différentes dimensions que ces habiles et honorables fabricants ont envoyés à Londres, et qui s'appliquent, les uns à la meunerie et les autres à l'agriculture, ont été vus avec le plus grand intérêt par les meuniers, par les cultivateurs, comme par tous les mécaniciens, et le jury central leur a décerné la grande médaille de prix.

Il ne nous a pas paru que, pour les bluteries, on soit plus avancé, en Angleterre, que pour les appareils de nettoyage; on a conservé les blutoirs cylindriques à brosses, qui sont depuis longtemps abandonnés en France, comme ayant l'inconvénient d'exiger trop de force pour les mettre en mouvement, et surtout de piquer les farines en y laissant des sons fins. On doit convenir cependant que quelques constructeurs anglais ont cherché à améliorer ce système de blutoirs. Ainsi, au lieu de mettre le cylindre fixe, on le rend mobile en le faisant tourner en sens contraire des brosses, ce qui permet de diminuer comparativement la vitesse de rotation de celles-ci, et on ajoute à l'extérieur une brosse circulaire qui frotte sur la paroi métallique du cylindre, afin de le nettoyer constamment.

Une autre disposition consiste à placer le cylindre verticalement, système qui existe chez M. Darblay, à Saint-Maur, non pour bluter les farines, mais seulement pour détacher des sons lourds le peu de farine qui y serait restée adhérente.

En définitive, on donne la préférence aux bluteries prismatiques garnies de soies, et animées d'un mouvement de rotation continue, qui doit être considéré comme très-lent par rapport à celui des blutoirs à brosses. Ce système, qui est employé dans tous les bons moulins de France, a été exposé par M. Hennecart, qui est bien connu ici pour la fabrication spéciale des sôles de bluterie. On commence à en reconnaître la supériorité à Londres, où il se monte en ce moment un moulin de cent paires de meules, dans lequel on fait l'application de tout ce qui existe de mieux en France. Les directeurs et les constructeurs de cette usine sont venus, à ce sujet, puiser chez nous tous les renseignements qu'ils ont jugé nécessaires à leurs intérêts, et dont ils ont d'ailleurs obtenu la communication avec beaucoup plus de grâce, de libéralité qu'on n'a l'habitude d'en rencontrer dans leur pays.



### MACHINE A FABRIQUER LES RUBANS DE GARDES ;

PAR M. CRABTRÉE.

Dans le département occupé par la grande machine à filer le coton, de MM. Hibbert et C<sup>e</sup>, se trouve le mécanisme très-ingénieux exposé par M. Crabtrée, de Godby-lès-Halifax, destiné à produire les rubans de carde avec du fil de fer et de l'étoffe. C'est une de ces machines automates comme on en fait beaucoup et qui attestent d'une manière frappante le génie de l'homme. Une bandelette de tissus et une tournette de fin fil d'acier sont attachées à l'instrument, et lorsqu'il est mis en mouvement par une machine à vapeur, il accomplit une foule d'opérations sans intervention personnelle, qui produisent à un bout le ruban ou l'étoffe hérissée de pointes en fil de fer ou d'acier plus uniment que les poils d'une brosse, taillées et ajustées avec la plus grande précision. La tournette qui contient le fil d'acier tourne lentement, à mesure qu'elle passe par les rouleaux qui l'étendent et la redressent; une paire de pinces empoignent et ployent le fil à angles droits et le coupent aux longueurs demandées; et tandis que l'opération continue, un double poinçon perce l'étoffe afin de livrer passage au fil qui pénètre dans les trous dès que les poinçons se retirent. Une légère impulsion est donnée à la bandelette d'étoffe afin qu'elle offre une nouvelle surface à percer, et un instrument qui a l'air d'un forceps prépare et arrange les poinçons à mesure qu'ils passent au travers.

La vitesse des mouvements empêche presque le spectateur de remarquer chaque phase de l'opération; mais il aperçoit distinctement que le résultat est la production d'un ruban de carde parfaitement régulier, destiné à préparer le coton, et que, sans direction aucune, la machine fait d'elle-même sa besogne avec plus de régularité que l'habileté manuelle n'en saurait déployer, et avec une surprenante rapidité.

## RÈGLEMENT SUR L'INDUSTRIE EN RUSSIE.

L'extrait suivant du code des lois de l'empire russe témoigne de la sollicitude du gouvernement pour propager et importer les arts industriels dans toutes les parties de ce vaste empire. Les nations que l'on cite à la tête de la civilisation pourraient puiser, dans ces règlements et ordonnances, des idées qui contribueraient puissamment au développement de leur richesse industrielle.

### DE L'ASSISTANCE POUR L'ENCOURAGEMENT DE L'INDUSTRIE DES FABRIQUES.

#### CHAPITRE 1<sup>er</sup>. — *Des prérogatives et immunités des chefs d'établissements, fabriques et manufactures.*

105. — La qualité de fabricants et de manufacturiers ne constitue pas une profession proprement dite, mais chacun d'eux jouit des privilèges de la profession à laquelle il appartient.

106. — Les sujets russes qui ne sont pas dans les corporations des commerçants, ou plutôt qui en sont sortis depuis plus de trois ans et qui auront l'intention d'établir de nouvelles manufactures, fabriques et établissements, seront affranchis pendant un an de l'obligation de se faire patenter comme commerçant. C'est sur un certificat délivré par le gouverneur civil que le ministre accorde cette exemption; si donc, à l'expiration de cette année, désirant introduire effectivement la fabrique, la manufacture ou l'établissement, ils fondent de tels établissements, alors, sur la délivrance dudit certificat, il leur est accordé la franchise pour deux ans encore; mais un tel privilège n'a lieu qu'une seule fois pour une personne. (Décret du 21 décembre 1827.)

107. — Celui qui établit dans l'empire des fabriques ou établissements mus par l'eau jouira, outre l'immunité de trois ans précitée, d'une autre de sept ans, si, après l'expiration du premier terme, les établissements sont en activité; et pendant autant d'années, l'établissement sera affranchi du logement des militaires. Cet avantage s'étendra aussi à ceux qui, pendant ce temps-là, acquerront par achat de tels établissements nouvellement fondés. (Décret du 28 mars 1830.)

108. — Les sujets russes et étrangers qui s'occupent de la préparation de différentes machines et appareils pour les fabriques, comme aussi ceux qui préparent pour cet objet des compositions chimiques et des substances tinctoriales sont affranchis de la patente des commerçants, s'ils effectuent la vente pour leur propre établissement. (Décret du 21 décembre 1827.)

109. — Le premier fondateur de toute manufacture, fabrique ou établissement qui, jusque-là, n'existait pas en Russie, est exempt, lui et ses enfants, du service des villes. Cet article est personnel et entre en vigueur, à partir de l'expiration de la première année et demie de la fondation de la manufacture, de la fabrique ou de l'établissement. (Décret du 3 juin 1820.)

110. — Il est accordé aux étrangers qui ne sont pas inscrits dans la liste des étrangers, et qui désirent transporter en Russie leurs capitaux et leur industrie ou métier, d'élever des fabriques et des établissements dans les villes et territoires, et de se faire inscrire dans les classes des commerçants, en effectuant le paiement nécessaire, sans se faire naturaliser pendant dix ans, terme à l'expiration duquel ils diront s'ils entrent dans l'état de sujet ou s'ils vendent leur établissement.

Leur inscription dans les classes de commerçants s'opérera sur la décharge du gouverneur civil. Outre cela, il est accordé au ministre des finances de donner à de tels étrangers l'immunité de droit pour trois ans. Si, en outre, après considération de l'avantage particulier que l'on peut attendre de l'un de ces établissements, il paraît incontestablement utile de faire présent à l'étranger, son fondateur, d'autres privilèges quelconques, le ministre des finances aura à en demander l'autorisation supérieure. (Décret du 21 décembre 1827.)

111. — Outre le certificat établissant ses droits comme commerçant, le fabricant ou industriel étranger recevra, contre le paiement fait en temps utile à sa corporation de commerçant ou à son corps de métier, une attestation spéciale conçue dans la forme voulue par les règlements sur les contributions. (Décret du 6 novembre 1836.)

112. — Les manufacturiers et fabricants russes qui y seront autorisés par le ministre des finances, pourront faire venir à leur compte, par le département des manufactures ou par l'entremise des consulats de Russie, les modèles de travaux étrangers dont l'introduction est prohibée par le tarif en vigueur, mais qu'il leur paraîtra nécessaire d'imiter et d'étudier pour compléter ceux qu'ils font dans leurs établissements; mais ils ne pourront faire venir ces objets qu'aussi souvent qu'ils leur seront indispensables comme modèles. (Décret du 16 juin 1827.)

113. — Outre les prérogatives et immunités décrétées dans le paragraphe précédent, en faveur de ceux en général qui justifient la possession de fabriques, les immunités suivantes sont accordées aux Israélites qui fonderont des fabriques dans des villes pour y établir leur demeure fixe :

1° Pour la fondation de fabriques d'étoffes de laine, de tanneries, de papeteries, de fabriques de soie, etc., ils pourront recevoir un encouragement en produits de la terre ou en d'autres moyens d'assistance, suivant les besoins et l'utilité particulière d'un tel établissement;

2° Pour effectuer le travail, le propriétaire israélite pourra non-seule-

ment employer ses coréligionnaires, mais aussi prendre des maîtres ou contre-maîtres et des ouvriers chrétiens, et faire venir des maîtres ou contre-maîtres israélites des pays étrangers ;

3° Les fabricants israélites, pendant le cours de dix années, à partir d'avril 1835, seront affranchis du paiement du péage des fortifications pour leurs achats pour les constructions de leurs fabriques et établissements ;

4° Les Israélites prouvant qu'ils font du vin avec les vignes de leur propre jardin, jouiront de toutes les prérogatives des fabricants. (Décret du 13 avril 1835.)

114. — Les habitants d'une autre ville qui iront construire une fabrique de drap ou un établissement de soierie dans les cantons tartares et dans les chefs-lieux des Cosaques du Don, en donnant, pour l'achat du terrain, l'argent fixé par une convention mutuelle, jouiront de l'exemption de toute contribution nouvelle qu'ils auraient à payer pour cela. (Décret du 17 décembre 1839.)

115. — Les fabricants de drap et de soie qui, dans le même temps, seront domiciliés à loyer sur les terres du Don, n'ont pas la permission de jouir des avantages et des biens de campagne qui sont essentiellement réservés aux habitants militaires.

REMARQUE. — Le terme accordé aux gens des autres villes, pour profiter des deux articles qui précèdent et faire les établissements mentionnés dans ces articles, est de vingt-cinq ans, comptés à partir du 22 janvier 1840.

---

#### FOUR A ÉTOUFFER LES COCONS,

PAR M. TABARIÉ, breveté du 19 avril 1845.

L'étouffement des cocons a lieu, ou par l'action de la vapeur d'eau, ou par la chaleur sèche d'un four.

L'étouffement, par des émanations de camphre, d'ammoniaque, d'acide sulfureux, d'acide carbonique, n'a été tenté jusqu'ici que dans les laboratoires.

L'étouffement par la vapeur se fait très-facilement, mais il présente un grave inconvénient ; la soie est ternie et sa texture est altérée.

Si on étouffe dans un four chauffé préalablement pour plusieurs opérations, les premiers cocons sont surpris, et le tissu peut être altéré ; les derniers, au contraire, ne sont soumis qu'à une chaleur insuffisante.

L'inventeur adapte au four un poêle qui, au moyen de quelques rangs de tuyaux disposés dans le four, entretient une chaleur uniforme dans ce dernier. Des instruments indiquent le degré de chaleur, que l'on peut augmenter en chauffant le poêle, ou diminuer en donnant, au moyen d'un carneau, un libre passage à l'air-chaud qui vient du poêle.

# FABRICATION DES DRAGÉES ET AUTRES BONBONS.

(PLANCHE 41.)

## NOTICE HISTORIQUE.

### MACHINE PROPRE A LA FABRICATION DES DRAGÉES,

PAR MM. PEYSSON et DELABORDE, brevetés du 10 février 1846.

Cette branche d'industrie, ayant pris une grande extension en France et dans d'autres contrées, on a dû chercher des moyens économiques pour abrégier le travail manuel et satisfaire aux deux conditions essentielles de commerce, c'est-à-dire la rapidité et l'économie de la production.

Jusqu'à ces derniers temps, le procédé de fabrication de la dragée consistait à employer un vase, ou sorte de bassine en cuivre, dans laquelle on mettait une certaine quantité d'amandes avec une quantité convenable de jus ou de sirop de sucre; l'ouvrier imprimait à ce vase, tenu en suspension par des cordes, des mouvements obliques ou de sassage plus ou moins prononcés, afin d'obliger les amandes à changer constamment de place et à se retourner sur elles-mêmes.

Cette manière d'opérer était évidemment imparfaite, lente et fatigante pour l'ouvrier. Aussi les procédés mécaniques proposés dans le but de fabriquer avec plus de célérité, d'économie et de régularité, ont-ils été accueillis avec faveur.

Les premiers travaux faits sur la fabrication mécanique des dragées semblent être attribués à MM. Peysson et Delaborde, qui se sont fait breveter à ce sujet le 10 février 1846. Leur procédé consistait alors : à introduire les amandes et le sirop de sucre nécessaire à la fabrication dans des bassines circulaires placées dans un plan vertical et animées d'un mouvement de rotation plus ou moins rapide pour déterminer le frottement des amandes les unes sur les autres. Mais plusieurs additions à ce brevet relatent divers perfectionnements que nous devons signaler. Ainsi, des deux bassines ou vases de cuivre dont nous venons de parler, l'une sert à préparer la dragée et la seconde à son achèvement. On dispose dans cette dernière bassine, afin de rendre plus complet le roulement des amandes les unes sur les autres, une grille en forme d'hélice, laquelle, douée d'un mouvement de rotation, multiplie les frottements. Mais alors les bassines ne sont plus placées dans un plan vertical; on leur donne une certaine inclinaison qui est de 22 degrés environ par rapport au plan horizontal, quoiqu'il le mouvement de rotation soit toujours uniforme.

La fig. 1<sup>re</sup>, pl. 41, représente un autre appareil des mêmes auteurs. Il se compose d'une cuve en cuivre *a* à double fond *b*; son axe *c* est creux et reçoit dans son intérieur un tube *d*, communiquant avec le double fond *b* pour y amener de la vapeur afin de chauffer la bassine. La température que l'on parvient à lui donner active singulièrement l'opération; c'est pourquoi on a cherché à chauffer toute sa surface en disposant un conduit hélicoïde *e* qui, mis en communication avec le double fond *b* par un tuyau *b'*, amène la vapeur dans son intérieur; l'extrémité du conduit *e* est munie d'un second tuyau *e'*, qui ramène cette vapeur dans l'arbre creux *c*. Cette disposition établit une circulation de la vapeur sur presque toute la surface de la bassine, qui acquiert ainsi une température convenable. Nous disons sur presque toute la surface de la bassine, car il existe une portion de sa surface qui

est percée d'un grand nombre de trous par lesquels on fait agir une ventilation qui vient encore en aide à l'activité de l'opération.

MM. Paysson et Delaborde ont aussi proposé un autre système de bassine qui remplit exactement le même but que la précédente; elle est représentée fig. 2. Sa construction, qui est beaucoup plus simple, comporte un serpentín *a*, ajusté sur l'arbre creux *b*, et dont la réunion des anneaux forme un vase de même forme que celui décrit ci-dessus. Un intervalle est conservé entre chaque anneau: il est assez resserré pour s'opposer au passage des amandes; mais il produit ici l'effet des nombreux trous dont la dernière bassine est perforée. Cet écartement est maintenu par quatre bras, en forme de croisillons, qui viennent se réunir sur un collier ajusté au sommet de l'arbre creux *b*. Une circulation de vapeur échauffe cette bassine; elle arrive à cet effet par le tube central *c*, se répand dans toute la longueur du serpentín et revient par le conduit *d* dans l'arbre creux *b*. Cette dernière disposition est d'une grande simplicité et remplit très-bien le but que l'on s'était proposé.

Pour le perlage des dragées, MM. Peysson et Delaborde emploient un petit appareil qu'ils placent dans l'intérieur des bassines; il se compose d'un cône renversé en métal dans lequel se trouve le sirop que l'on doit répandre goutte à goutte sur les dragées. On parvient à le faire écouler ainsi, en bouchant le trou de son sommet au moyen d'une tige conique filetée qui, lorsqu'on la tourne dans un sens ou dans l'autre, augmente ou rétrécit l'orifice d'écoulement du sirop. Mais aussi, pour que ce sirop ne s'égoutte pas toujours à la même place, on donne à ce cône, qui est maintenu en suspension dans l'intérieur des bassines, un mouvement de va-et-vient pendant la rotation de celles-ci. De cette manière, la quantité de sirop contenu dans le cône se répartit également sur toute la masse des dragées soumises à l'opération.

Le 6 mai de la même année, MM. Gossot Fauleau se sont également fait breveter pour un appareil analogue. La bassine dont ils se servent est de forme ordinaire et peut être chauffée par un double fond, au moyen de l'eau ou de la vapeur.

#### SYSTÈME A CIRCULATION DE VAPEUR,

PAR M. DUNCAN, breveté du 26 novembre 1846.

Les fig. 3 et 4 représentent deux sections verticales de l'appareil de M. Duncan. Il emploie dans son système de fabrication une bassine en fonte *a* enveloppée d'une chemise *b* à l'intérieur de laquelle circule de la vapeur (1); cette dernière y arrive par l'axe creux *c*. La forme circulaire continue de la bassine *a* est interrompue sur sa circonférence par trois bossages *d*, sur lesquels les dragées viennent se projeter pour rouler ensuite les unes sur les autres. Ce même brevet décrit en outre une machine continue, servant à découper les confiseries. Le mécanisme en est assez simple: une toile sans fin amène une large plaque de sucre sous l'action d'un découpoir, qui tranche dans cette plaque autant de bonbons en sucre qu'il contient d'emporte-pièces sur sa longueur. Le mouvement du découpoir et celui de la table sans fin sont combinés pour qu'il n'y ait point de confusion dans les mouvements.

Le procédé de fabrication pour lequel M. Saintouin s'est fait breveter le 26 mars 1847 consiste dans l'emploi d'un appareil composé de deux bassines en fonte *a*, fig. 5, anignées d'un mouvement rotatif alternatif et enveloppées d'une chemise *b*,

(1) Quoique demandé après le brevet de MM. Peysson et Delaborde, l'application de la vapeur aux bassines à dragées est due à M. Duncan, car MM. Peysson et Delaborde n'en parlent que dans une addition postérieure audit brevet.

dans laquelle circule la vapeur. Sur l'axe de ces dernières sont fixées deux roues dentées qui sont commandées par une grande roue d'engrenage, dont l'arbre porte un long levier qui est relié par une bielle à une manivelle de petit rayon. La rotation continue de cette manivelle transmet au grand levier un mouvement de rotation alternatif qui se communique ensuite par les engrenages aux bassines et aux dragées qu'elles renferment.

Dans le système de M. Saulnier breveté le 26 janvier 1848, et dont la figure 6<sup>e</sup> indique le principe, la bassine *a*, qui contient les amandes et le sirop, est fixée au bas de l'axe oblique *b*; ce dernier reçoit à son autre extrémité un pignon d'angle en contact avec la roue *c*, qui est montée sur l'arbre moteur *d*. Celui-ci, ainsi que tout le mécanisme, est suspendu à la chaise *e*. Dans cette disposition le mode de chauffage de la bassine diffère de ceux employés jusqu'ici, en ce qu'il n'a pas lieu au moyen d'une circulation d'eau chaude ou de vapeur, mais bien par un calorifère *f* placé directement au-dessous d'elle. Ce chauffage est assez régulier, parce que toute la surface de la bassine vient s'exposer à son action, dans sa rotation circulaire continue.

#### APPAREIL CONTINU

de M. MOULFARINE. (Fig. 7 à 9.) Breveté du 20 décembre 1848.

L'appareil dont nous allons nous occuper est établi dans des conditions qui paraissent manufacturières et satisfaisant à tous les avantages qu'on peut désirer dans cette fabrication; il permet une production de 40 kilogrammes et plus de dragées par heure et sans le secours de la main de l'homme, ce qui correspond à un travail de 400 kilog. par journée de dix heures.

Le mécanisme en est extrêmement simple et facile à mouvoir; il consiste en une sorte de chaîne sans fin d'une grande largeur, animée d'un mouvement continu plus ou moins rapide et dirigée sur des axes mobiles, en formant une *surface rampante* sur laquelle on verse à la fois la quantité d'amandes à couvrir de sirop et de sucre. Les amandes, entraînées par la marche de la chaîne jusqu'à une certaine hauteur, retombent successivement sur elles-mêmes en se retournant et en se chargeant de sucre sur toute leur superficie.

Les deux côtés de la chaîne sont fermés par des joues verticales fixes, en cuivre mince ou autre métal, qui, sur une partie de leur étendue, présentent une double épaisseur pour y recevoir de la vapeur ou de l'eau chaude, et communiquer ainsi aux dragées la chaleur nécessaire. Une boîte ou caisse en fonte ou en cuivre, placée dans la partie inférieure de l'appareil, sous la surface de la chaîne qui porte les amandes, est également chauffée par un courant de vapeur ou d'eau chaude, afin que toute la masse reçoive une température suffisante pendant qu'elle est en mouvement.

La fig. 7 représente une coupe verticale et longitudinale faite par le milieu de la machine. La fig. 8 en est une section transversale, faite suivant la ligne 1—2.

La fig. 9 représente, sur une échelle plus grande, un fragment de la chaîne sans fin, qui se compose, comme on le voit, d'une suite de maillons *c* de peu d'épaisseur et contournés par les bords pour s'assembler, comme des charnières, par des broches ou fuseaux en fer; cet assemblage est fait avec un certain jeu de manière à faire les articulations très-libres. Chaque maillon est percé entre les charnières

d'une suite de trous de toutes formes, comme une passoire, afin de livrer passage aux gouttelettes de sucre ou de sirop qui n'adhèrent pas aux dragées, sans toutefois donner issue aux amandes. Cette chaîne peut être remplacée d'ailleurs par une toile métallique d'une maille plus ou moins fine, serrée et marchant comme elle; ou bien encore par une feuille continue mince et flexible, attachée par les bords à des chaînes de Galle ou autres, et qui serait également percée de trous dans toute son étendue.

Dans tous les cas, cette chaîne ou toile sans fin est disposée sur des rouleaux ou sur des axes à galets, de telle sorte qu'elle présente, dans sa partie supérieure active, une surface courbe sensiblement prononcée, et plus élevée d'un bout que de l'autre, afin de former une espèce d'auge destinée à contenir à la fois une grande quantité d'amandes. Ainsi au sommet de l'appareil se trouve l'axe moteur  $a$ , qui porte dans sa longueur trois ou quatre galets à cames pour entraîner la chaîne par ses nœuds articulés suivant le sens indiqué par la flèche (fig. 7). Une poulie fixe et une poulie folle sont montées à l'extrémité de cet axe, pour lui imprimer un mouvement de rotation continu, ou l'interrompre à volonté; ses tourillons sont mobiles dans des coussinets ajustés à la partie supérieure des deux bâtis en fonte  $n$  qui sont reliés par les traverses en fer  $i$ .

Trois autres axes  $b$ ,  $c$ ,  $d$ , parallèles au premier, mais moins élevés et situés d'ailleurs à des hauteurs différentes, sont aussi munis de plusieurs galets  $s$  de forme cylindrique, sans aucune denture, et mobiles avec les axes pour diriger constamment la chaîne sans fin et la maintenir suivant la configuration qu'elle doit prendre. Ces axes n'ont pas besoin d'être commandés, comme le précédent, parce qu'ils sont naturellement entraînés par le mouvement même de la chaîne, qui, de cette sorte, n'éprouve pas de contrariété dans sa marche, et peut toujours fonctionner avec une régularité parfaite, tout en conservant la surface courbe et inclinée qui lui fait prendre la masse d'amandes qui y sont versées.

A l'intérieur des bâtis qui sont à jours, sont rapportées de chaque côté de la chaîne les joues verticales en cuivre ou en tôle  $j$ , et qui forment les bases latérales de l'auge mobile, afin de retenir les dragées. Ces joues sont nécessairement fixées aux bâtis évidés; mais sur une partie de leur étendue on a ménagé les bossages ou doubles fonds  $g$ , afin de recevoir la vapeur qui, en y circulant, chauffe les parois et communique aux amandes le degré de chaleur convenable pour produire sur elles l'adhésion du sirop et du sucre.

La vapeur est amenée dans ces doubles fonds par les tubulures latérales  $n$ , qui viennent de la boîte en fonte  $t$ , laquelle est fermée de toutes parts et s'étend en largeur et en longueur sous presque toute la partie de la chaîne qui porte les dragées pour répartir uniformément la chaleur sous cette surface. Par ce moyen, elles reçoivent une température constante qui peut toujours être élevée au degré voulu. La vapeur arrive du générateur dans la boîte par un tuyau latéral qui s'adapte à l'une de ses bases, et toute l'eau provenant de sa condensation en sort par un autre opposé et plus petit. Ces tuyaux sont munis de robinets pour ouvrir ou fermer à volonté.

Il est facile de concevoir maintenant le travail de cet appareil: les amandes versées en masse sur la chaîne, comme le représente la partie  $m$  du dessin (fig. 7 et 8), sont sans cesse mises en mouvement; lorsque l'axe  $a$  tourne sur lui-même, elles tendent à monter suivant le plan incliné, et montent, en effet, successivement jusqu'à une certaine hauteur; mais l'inclinaison devenant trop rapide, les

dragées les plus élevées roulent les unes sur les autres et reviennent vers la partie inférieure, tandis que celles qui se trouvent plus bas, maintenues en contact avec la surface de la chaîne par la charge des couches supérieures, sont toujours entraînées vers le sommet, où elles sont libres à leur tour, et d'où alors elles tombent comme les précédentes en roulant sur elles et retournent vers la base du plan incliné. Toutes les amandes passent donc ainsi alternativement de la base à la partie supérieure de la surface ascendante de l'auge, et se chargent alors de sirop, puis de la poudre sucrée que l'on verse de temps à autre sur toute la masse; on obtient par suite des dragées recouvertes d'une égale épaisseur de sucre et qui se polissent en même temps par le frottement continu résultant de leur ascension et de leur chute successive les unes sur les autres.

En résumé, ce système de chaîne sans fin à surface rampante et à mouvement continu produit des résultats très-remarquables sous le rapport de la régularité et de la rapidité extrême avec lesquelles l'opération est effectuée; ce qui permet d'obtenir une économie considérable dans la fabrication.

#### MACHINES DE M. ARTIGE. (Fig. 10 et 11.)

Breveté le 20 septembre 1850.

M. Artige divise cette fabrication en deux opérations distinctes :

1° *Mise en dragées.* — La machine qui satisfait à cette première opération remplit exactement le même but que les procédés manuels et par des mouvements tout à fait analogues.

La fig. 10 est une coupe verticale faite par l'axe de cet appareil.

La bassine proprement dite *a* présente une forme particulière en section verticale; elle est aussi faite pour que, dans les différentes positions inclinées qu'on lui fait prendre pendant le travail, les amandes roulent bien sur elles-mêmes en descendant constamment dans la partie la plus basse de son fond; le mouvement est continu, c'est-à-dire sans interruption dans la marche des dragées.

On la remplit à peu près à la hauteur indiquée par la ligne horizontale 3—4. Elle est fixée par le croisillon en fer *b* au bout de la tige oscillante *c* qui est placée dans une direction inclinée, et descend pour s'attacher par sa partie supérieure, et par articulation, à un bras de la poulie motrice *d*; l'arbre vertical *e* de cette poulie reçoit un mouvement de rotation continu à l'aide d'une transmission quelconque.

Dans cette rotation, la tige *c*, retenue à rotule par sa partie supérieure dans le support en fonte *f*, est obligée de s'obliquer dans toutes les directions, en suivant les génératrices d'un cône ayant pour base le cercle décrit par le point de jonction de cette tige avec la poulie et pour sommet le point de rencontre de l'axe de celle-ci avec la même tige, en ayant égard évidemment, dans cette combinaison, au diamètre même de la bassine, c'est-à-dire que la base du cône est d'autant plus grande que la bassine est plus petite, et réciproquement.

Il résulte de cette disposition que lorsque l'appareil est en activité, la bassine est nécessairement forcée de s'incliner tantôt d'un côté, tantôt de l'autre, suivant toutes les inclinaisons que prend elle-même la tige qui la porte; aussi les amandes qu'elle contient ne restent jamais en place, car, à cause de la forme donnée à la bassine et par les positions successivement inclinées qu'elle occupe, elles sont forcées de rouler sur elles-mêmes et de se couvrir de sirop dans toutes les parties.

La base ou la partie inférieure de la bassine est à double fond pour permettre de

la chauffer à l'eau chaude comme au bain-marie. Cette eau chaude est amenée dans l'intérieur du double fond au moyen d'un tuyau *g*, qui est assemblé à articulation en *h*, *h'* dans des boîtes à étoupes, afin de s'obliquer aussi, suivant les inclinaisons de la bassine, sans occasionner aucune fuite. Le retour d'eau s'effectue par un tuyau *g'* semblable au premier, et assemblé de la même manière. Ce système offre une grande analogie avec le mode de chauffage à eau chaude, appliqué aujourd'hui dans différentes circonstances; on sait que l'eau forme un courant continu, par la propriété même qu'elle possède que les parties les plus chaudes s'éloignent du vase qui la contient et qui est placé sur le foyer, tandis que celles qui se refroidissent y retournent sans cesse.

Le chauffage est plus régulier par ce procédé et plus économique sous le rapport du combustible que ne le serait un chauffage à la vapeur.

Cet appareil a l'avantage d'exiger très-peu de force motrice, d'opérer sur de grandes quantités à la fois, et de faire une dragée plus belle qu'à la main en n'employant en sucre et en sirop que juste ce qu'il faut pour couvrir le noyau ou l'amande.

2<sup>o</sup> *Perlage des dragées.* — Cette seconde machine se distingue de la précédente par la disposition particulière de la bassine qui contient les dragées et par le mouvement saccadé qui lui est imprimé.

La fig. 11, qui en est une coupe verticale, montre que la bassine *a*, dans laquelle on met les dragées, est d'une forme étudiée, d'une manière spéciale et convenable, pour que les dragées, tout en montant et s'écartant l'une de l'autre, se retournent sur elles-mêmes en s'écartant pourtant de la ligne verticale et retombent un peu plus vers l'axe qui supporte la bassine; puis en raison de la pente déterminée par la longueur de la bielle, la dragée rentre sous celle qui vient de recevoir le sucre et demande à reculer pour sécher tout en rentrant et laissant passer l'autre sous elle par le mouvement saccadé imprimé à la bassine,

Pour produire ce mouvement, la bassine est adaptée à un axe en fer *b*, oscillant sur ses deux extrémités formant tourillons, et faisant corps avec le manche ou levier à poignée *c*, qui se relie par articulation à la longue bielle en fer *d*. La partie supérieure de cette dernière, en forme de T, est destinée à recevoir l'action d'une double came, montée à l'extrémité d'un arbre de couche: à chaque rotation de cet arbre, la came fait descendre deux fois la tringle ou bielle *d*, et par suite soulève également deux fois la bassine *a*, qui, par son propre poids et par la charge qu'elle renferme, descend aussitôt que la came n'agit plus.

L'amplitude de ce mouvement peut varier et être réglée suivant la saillie de la double came par rapport à son centre et la longueur du bras de levier *c*.

A l'autre bout de l'axe moteur est une vis sans fin, avec laquelle engrène une roue, rapportée au sommet d'un axe incliné qui porte à sa partie inférieure la manivelle *f*; celle-ci se relie par articulation à la courte bielle *g*, qui elle-même s'assemble avec la tige horizontale *h*. Vers l'extrémité de cette dernière est rapportée une double boîte à étoupe *i* pour suspendre les tuyaux *j* et *j'* qui descendent dans l'intérieur du vase en cuivre *k*, en forme d'entonnoir, dans lequel on renferme le jus ou sirop concentré qui doit se déverser goutte à goutte sur les dragées contenues dans l'appareil. Ce vase est attaché à un cercle en fer *k'* qui le suspend par les deux bras *l* à l'axe horizontal portant la poulie *m*, laquelle peut rouler sur la tringle ou tige horizontale *n*, coudée suivant les branches *n'* pour se fixer au support en fonte *l'* de la machine.

Dans le mouvement de rotation de l'axe moteur, la manivelle  $f$  qui tourne 8 à 10-fois moins vite que lui, oblige la bielle  $k$  à faire marcher les tuyaux  $jj'$  et par suite le vase à sirop  $k$ , suivant une ligne horizontale et sur une étendue correspondante à la longueur de la bassine. Cette disposition est nécessaire pour que les gouttes de sirop se répandent régulièrement sur les différentes dragées. On règle d'ailleurs la quantité de jus ou de sirop qui doit s'écouler successivement par la partie inférieure du vase  $k$  au moyen de la tige conique  $o$ , qui est filetée à sa partie supérieure et tenue par un écrou à la traverse du cercle  $k$ .

Il est utile aussi, pour favoriser l'opération, que la bassine et le vase distributeur  $k$  soient chauffés à un certain degré de température. On a disposé à cet effet un système qui permet de chauffer soit à la vapeur, soit à l'eau chaude la bassine d'abord et l'entonnoir ensuite. Ainsi les deux extrémités de l'axe horizontal  $b$  sont creuses et forment stuffing-box pour recevoir, l'un un tuyau d'entrée, l'autre un tuyau de sortie. Une tige à vis est rapportée dans la tubulure en cuivre, qui raccorde ces tuyaux avec les stuffing-box pour ouvrir ou fermer la communication de l'appareil avec le générateur à vapeur ou à eau chaude.

Au moyen de ces robinets, la vapeur arrivant de l'un des tuyaux de conduite se rend dans l'espèce de serpentín  $m'$  formé autour et à la partie inférieure de la bassine, afin de chauffer celle-ci dans sa partie active; elle en sort après plusieurs circuits par d'autres tubes d'où elle remonte dans la boîte de jonction  $i$ , afin de passer dans le tuyau  $jj'$  et chauffer le sirop contenu dans le vase  $k$ , puis elle retourne à la chaudière par le tuyau d'échappement  $j'$ .

La même vapeur ou la même eau chaude sert donc ainsi à chauffer à la fois la bassine contenant les dragées et le vase qui distribue le sirop sur leur surface.

Cette machine offre l'avantage de faire une très-grande quantité de perlure et beaucoup plus élevée, c'est-à-dire plus belle : 1° en raison du degré de chaleur qui peut s'élever jusqu'à 160 degrés, et 2° par la régularité du mouvement et du changement de vitesse à volonté suivant le plus ou le moins de charge que le noyau a acquis.

## FABRICATION DE DIVERS OBJETS EN SUCRE CUIT AU CASSÉ.

PAR MM. OUDARD FILS ET BOUCHEROT,

Brevet du 11 juillet 1850 (fig. 12 à 15).

La fabrication des menus articles de confiserie, tels que sucres d'orge, boules de gomme, petits sujets, etc., s'est effectuée jusqu'à ce jour au moyen de moules en étain à peu près semblables à ceux à balles de fusil pour les premiers articles, et aux moules à cuillères pour les derniers. Cette fabrication est longue et coûteuse, par suite des déchets provenant des bavures ou barbares des moules, déchets qui ne peuvent servir qu'aux qualités inférieures.

La nouvelle machine proposée par MM. Oudard et Boucherot peut servir à la fabrication d'une foule d'objets de confiserie présentant des formes constantes; elle est principalement applicable aux articles d'une même cuite dite *au cassé*. Voici comment elle s'obtient. On fait évaporer du sirop de sucre à un tel point qu'en refroidissant il durcit et devient cassant comme du verre, ce qui lui fait donner le nom de sucre *au cassé*. On conçoit qu'une telle substance peut affecter diverses formes solides, qui ici lui sont données par un moulage mécanique. On pratique à cet effet sur deux rouleaux métalliques des cavités correspondantes aux formes

que l'on désire obtenir; ces deux rouleaux sont placés l'un au-dessus de l'autre, et l'on introduit la matière visqueuse à la jonction de leur circonférence. Il s'opère alors une sorte de laminage ou d'écrasement qui force le sirop à pénétrer dans tous les creux et à se façonner suivant le moule adopté pour sortir sous la forme de *planche*. Il suffit ensuite de séparer chaque morceau, ce qui se fait à la main au moyen d'une simple agitation.

La fig. 12 représente une coupe verticale de l'appareil servant à ce nouveau mode de fabrication et avec lequel on fabrique de nouveaux bonbons de forme ovoïde appelés bonbons *acidulés*, parce que leur composition a pour base les acides provenant des fruits de toutes sortes, tels que citrons, oranges, pommes, etc.

Les rouleaux *a a'* de cette machine sont en cuivre, et peuvent s'établir également en toute autre matière couverte ou non d'un étamage. Ces cylindres reposent par leurs tourillons dans les encoches d'un double bâtis en fonte *c*. L'un d'eux, celui *a'*, tourne sur une paire de coussinets placés à la partie inférieure; l'autre, *a*, tourne de la même manière, mais dans un chapeau supérieur *d* boulonné fortement au bâtis, et réglant l'élévation du cylindre. Si l'on imprime, au moyen d'une manivelle, le mouvement à l'un des cylindres, la matière qu'on verse sur une table *e*, ou plan incliné également métallique, sera entraînée par ce mouvement, et forcée de s'introduire dans toutes les cavités pour en prendre exactement l'empreinte et sortir en tablettes sur le plan incliné opposé *f*. L'extrémité de celui-ci a pour prolongement une planchette de longueur variable afin de conduire les produits où on le désire.

Pour que ces cylindres marchent exactement à la même vitesse, ils se commandent l'un par l'autre au moyen de deux engrenages égaux, établis avec une denture assez longue pour que l'entraînement soit toujours possible, même en augmentant la distance qui doit exister entre les rouleaux. Une table en fonte ou en bois *h* supporte tout l'appareil, dont le volume, extrêmement restreint, permet de le transporter partout où on le juge nécessaire.

Cette fabrication de bonbons ovoïdes, c'est-à-dire présentant sur chaque cylindre la forme d'une coquille plus ou moins aplatie, peut s'étendre à la fabrication des boules de gomme et des sucres d'orge; il suffit que les cylindres cannelés *a a'* soient disposés pour cela, comme l'indiquent les fig. 13, 14 et 15.

On peut aussi fabriquer, avec la même facilité, les petits objets en sucre établis jusqu'ici dans des moules d'étain, en gravant les sujets que l'on désire reproduire sur la surface des cylindres, fig. 16 et 17. Dans ce cas, comme tous ces objets ne sont ni réguliers ni identiques d'un côté comme de l'autre, il faudra façonner les cylindres en conséquence et remplir les blancs ou intervalles avec des boules ou autres objets dont le triage s'effectuerait après coup.

M. Querry a fait breveter, le 15 juin 1849, un appareil dit Dragéorifère, remplaçant la terrasse à dragée et ses accessoires. Cet appareil n'est autre qu'un fourneau économique monté sur des galets, afin de pouvoir se transporter dans toutes les parties du laboratoire où sa présence est nécessaire; le combustible qui l'alimente est, à volonté, la braisette ou le coke, etc. Dans cet appareil les gaz et autres produits de la combustion sont immédiatement conduits dans la cheminée d'appel, afin de ne pas incommoder les ouvriers qui le desservent. Sa disposition est telle que les cendres ne peuvent pas voler pendant le travail, ce qui évite un grave inconvénient.

Les derniers perfectionnements apportés à cette branche d'industrie sont, d'une

part, ceux que, le 6 mars 1850, M. Bertrand a fait breveter en sa faveur sous le titre général de : Diverses dispositions de mécanisme à rotule applicables au mouvement des mortiers servant à la trituration de toute espèce de substance, comme aussi aux bassines en usage pour la fabrication des dragées; et de l'autre, ceux que M. Routin a fait breveter, le 6 avril 1850. L'appareil qui porte son nom était d'abord composé de deux bassines auxquelles on communiquait un mouvement circulaire autour d'un arbre vertical, en roulant, sur la plage d'un calorifère qui les chauffait toutes deux à la fois; mais dans un certificat d'addition ultérieur, le mouvement rotatif circulaire des bassines est remplacé par un mouvement de va-et-vient horizontal, qui a lieu sur un fourneau présentant une assez grande longueur. Cette dernière disposition a l'avantage de donner aux dragées des mouvements plus saccadés et plus multipliés que la précédente, mais aussi elle exige un emplacement plus considérable.

L'appareil de M. Bertrand, qui, sans contredit, approche mécaniquement le plus près du mouvement manuel, se compose d'une bassine à rebord reposant, par cette partie, sur un plan incliné animé d'un mouvement de rotation.

Dans ce mouvement, la bassine obéissant à deux galets qui garnissent ledit plan incliné suit exactement toutes ses ondulations, sans tourner avec lui, et s'incline graduellement dans tous les sens.

Nous faisons suivre cette notice de la table des brevets concernant la même industrie.

### Table chronologique des Brevets pris en France,

DEPUIS LE 7 JANVIER 1791 JUSQU'AU 1<sup>er</sup> JANVIER 1851,

POUR LES MACHINES A DRAGÉES.

| INVENTEURS.           | TITRES DES BREVETS.   | DURÉE ET DATES           |
|-----------------------|---|--------------------------|
| PEYSSON et DELABORDE. | Machine propre à faire les dragées.   | 15—10 fév. 1846.         |
| GOSSOT-FAULEAU.       | Machine propre à faire les dragées.   | »—6 mai »                |
| DUNCAN.               | Perfectionnements dans la préparation des dragées et autres sucreries, ainsi que dans l'art de tailler les pastilles en sucre et autres matières.   | »—29 nov. »              |
| SAINTOUIN.            | Machine à faire les dragées.  | 10—26 mars 1847.         |
| SAULNIER.             | Machine propre à fabriquer les dragées.   | 15—26 janv. 1848.        |
| MOULFABINE.           | Machine continue propre à fabriquer les dragées et autres bonbons.  | »—20 déc. »              |
| QUERRY.               | Appareil dit <i>Dragtorifère</i> , remplaçant la terrasse à dragées et ses accessoires.   | »—15 juin 1849.          |
| ROUTIN.               | Appareil propre à la confection des dragées.  | »—6 avr. 1850.           |
| LIZEUR-MAYEUR.        | Bassine propre à fabriquer les dragées.   | 10—26 août »             |
| ARTIGE.               | Machine propre à la fabrication des dragées et autres bonbons.  | 15—20 sept. »            |
| RIVERON.              | Machine propre à la fabrication des dragées, dite <i>Dragéopolificateur</i> .   | »—26 » »                 |
| VERNAUT.              | Machine ayant pour objet la fabrication du sucre d'orge en bâton et en boules, sucre de pomme en bâton, boules de gomme, et des sucs de réglisse en bâton et en bougie, obtenus par la pression et le mouillage, machine dite <i>filtre Vernaut</i> . | »—1 <sup>er</sup> oct. » |

SACCHARIFICATION. — FOULERIE. — REFENTE DU CUIR. — BOUTEILLE. — PEIGNAGE.

(PLANCHE 42.)

SACCHARIFICATION DES RÉSIDUS DE POMME DE TERRE.

PAR MM. SCHEURER, à Logelbach (Haut-Rhin),

Brevetés du 29 novembre 1844 (fig. 1 et 2).

Le brevet repose sur des perfectionnements apportés à la méthode Gentil, brevetée le 17 août 1840. Ainsi la fig. 1 représente une coupe verticale de la cuve *a*, destinée à recevoir la matière qu'on veut décomposer ou saccharifier. Elle est munie, vers le fond, d'un serpentín *b*, communiquant avec un générateur, qui envoie de la vapeur dans la cuve pour y circuler et y produire une pression de  $1/4$  à  $1/2$  atmosphère. Ce serpentín, qui plonge dans l'eau, est séparé de la matière qui charge la cuve par un double fond *c*. Ce dernier, criblé de petits trous à des distances fort rapprochées, sépare du serpentín la matière à décomposer, dont le contact immédiat et trop direct avec les corps conducteurs du calorique empêcherait ceux-ci et entraverait leur effet; il distribue ainsi à toutes les parties de la cuve le calorique qu'il conduit. L'appareil est muni d'un manomètre *d*, qui indique la pression durant le travail; une soupape de sûreté *e* est aussi fixée sur la cuve, afin d'éviter une trop grande pression à l'intérieur. Les robinets *f* et *g* servent à vider la cuve des résidus après leur traitement, et celui *g* à la purger de l'eau qu'elle contient. Cette manière de procéder diffère essentiellement de celle de M. Gentil; mais le principe fondamental d'une bonne épuration réside encore dans d'autres préparations.

Quand les résidus sortent de la féculerie, ils sont logés dans des fossés creusés dans un terrain de gravier, afin que l'absorption de l'eau végétale soit prompte et facile. Pour préserver les résidus du contact de l'air et de la putréfaction, on les imprègne d'une dose plus ou moins forte d'acide sulfurique, suivant la saison (environ 1 p. 100 sur la matière sèche). Après un repos de trois ou quatre semaines, et lorsque le résidu s'est dépouillé déjà de son eau végétale, on recommence l'immersion d'acide sulfurique, afin d'amener la matière à un état de macération suffisant, et de la préparer favorablement à l'action de la décomposition; ce n'est qu'au bout de plusieurs mois que l'on juge accomplie l'opération du dépouillement de l'eau végétale et celle de la macération, et ce n'est qu'alors aussi que l'on procède à la décomposition.

Si l'on remarque encore la présence d'une trop grande partie de l'eau

végétale, on l'extrait en soumettant la matière à l'action d'une presse mécanique ayant à peu près la forme d'un pressoir à vin. Au moment de la décomposition, l'eau végétale est remplacée par une addition d'eau filtrée et purifiée; cette addition se fait dans une proportion moindre que l'eau végétale dont sont imprégnés les résidus au sortir de la féculerie.

L'opération arrivée à ce point, on introduit la quatrième partie de la quantité de résidus destinée à une seule décomposition, les trois autres parties sont introduites successivement à intervalles égaux, de telle sorte que la décomposition entière se fera en vingt-quatre heures, trente-six ou quarante-huit heures, selon le degré de macération qu'aura subi la matière avant l'introduction à la cuve ou à la chaudière à décomposer, et selon les quantités plus ou moins fortes à décomposer. On ajoute à chaque charge de résidus un quantité d'acide sulfurique dans une proportion telle, que le résidu à l'état sec, soit dans la proportion de 97 parties sur 3 parties d'acide : chaque charge ne se fait qu'après la liquéfaction des précédentes, de telle façon que le liquide contenu sert à favoriser la décomposition des quantités à introduire.

Pour obtenir une décomposition complète, le temps indiqué pour l'opération est entièrement nécessaire, et il est absolument impossible de l'obtenir, en opérant en grand, dans l'espace de cinq ou six heures. Le travail ainsi terminé, on obtient un liquide pesant 9 à 11 degrés à l'aréomètre de Beaumé, et on l'épure et le clarifie par le passage sur un filtre chargé de noir animal en grains. C'est après cette opération et celle de la saturation de l'acide par le carbonate de chaux que la matière, qu'à partir de ce moment les auteurs appellent moût de résidu, est soumise à diverses préparations.

Ainsi les améliorations ci-dessus désignées dans la fabrication embrassent : 1° la substitution du serpentín au barboteur, et l'établissement d'un double fond perforé au-dessus du serpentín *b*; 2° la séparation de l'eau végétale d'avec les résidus, tant par l'absorption dans les fosses que par une presse mécanique; 3° les moyens de conservation des résidus par des additions d'acide sulfurique au sortir de la féculerie; 4° l'action de la cuisson à pression pendant 24 ou 48 heures; et 5° enfin la coloration et la purification du moût de résidu par le passage sur des filtres au noir animal en grains.

Dans une addition postérieure, les auteurs proposèrent une cuve ou chaudière en cuivre, représentée fig. 2. Cette chaudière *a* est munie d'un tambour *b* qui remplace le serpentín; comme ce dernier, elle reçoit de la vapeur dans son intérieur et en transmet la température à la masse liquide soumise à la saccharification.

Ils font aussi usage, soit dans leur cuve, soit dans leur chaudière à décomposer, d'un cylindre horizontal, comme aussi d'une calotte double recevant la vapeur entre ses deux parois, et distribuant ainsi le calorique par la vapeur comprimée, sans qu'il y ait contact direct avec les matières que l'on veut sacchariser. Ce second appareil, comme le précédent, est

muni d'un double fond *c*, des robinets *f* et *g*, qui servent à l'écoulement de l'eau et des résidus de féculerie, ainsi que d'appareils de sûreté *d* et *e*, qui indiquent la pression intérieure.

## FOULERIE.

PAR M. DEPAMBOUR-WARIN, à Remilly (Ardennes),

Brevet du 15 novembre 1844 (fig. 3).

La foulerie dite *ardennaise*, qui fait l'objet de ce brevet, est mise en mouvement par une courroie qui lie son action à deux poulies jumelles fonctionnant à l'extérieur de la foulerie, dont elles forment partie intégrante. Ces dernières communiquent l'impulsion à deux roues d'engrenage, agissant aussi à l'extérieur, mais du côté opposé, et imprimant leur mouvement à deux cylindres intérieurs superposés, dont l'un forme suspension et l'autre point d'appui.

La pression, sur la longueur des matières, est réglée au moyen d'un bras de levier, avec tige correspondante, qui abaisse le cylindre supérieur vers l'inférieur fixe, selon que le poids agissant sur ce bras est plus ou moins rapproché de son extrémité.

Le foulage en longueur s'obtient au moyen d'un petit cylindre placé dans l'intérieur d'un bac en bois qui sert à diriger la marche des tissus. Ce petit cylindre agit en sens inverse des deux cylindres dont nous venons de parler, c'est-à-dire qu'étant maintenu dans une position constante vers le fond du bac, par un ressort en quart de cercle, il ne laisse de liberté au passage des tissus qu'autant qu'on lui imprime un mouvement d'ascension en dirigeant le poids vers l'extrémité du bras du levier qui lui est particulier.

L'entrée du bac est protégée par un rouleau en bois, fixé dans la charpente de la machine à l'aide d'une tringle en fer qui pivote dans un plan horizontal. Ce rouleau suit, à raison du frottement, l'impulsion qui est donnée au drap par son passage sous les divers cylindres compresseurs.

Tout le système de pression, ainsi que les matières qui alimentent le travail, sont renfermés dans un caisson, soit en fonte, soit en bois, soigneusement clos, mais qui néanmoins s'ouvre aux extrémités et dans la partie qui le recouvre, afin de faciliter la surveillance du foulage.

A ce mécanisme se joignent diverses améliorations mentionnées dans une addition à ce brevet. La fig. 3 est une section verticale de cette machine perfectionnée.

Les améliorations apportées consistent : 1<sup>o</sup> Dans la forme conique donnée à la lunette *a*, qui dirige le drap sous les cylindres *b* et *c*, pour le premier foulage.

2<sup>o</sup> Dans la disposition de dégageurs *d* et *e*, placés à la suite des cylindres pour détacher le drap et le soumettre à la pression sur la longueur. Le dégageur supérieur *d* est rendu mobile dans plusieurs de ces machines, au moyen d'un bras adapté à l'arbre du cylindre *b*, qui, dans son ascen-

sion, attire sous lui ce dégageur, lequel ensuite est ramené dans sa première position par un ressort à boudin fixé au bac. Dans d'autres machines ce dégageur est fixe; l'expérience n'a pas fait accorder plus de préférence à l'un qu'à l'autre.

3° Dans deux rouleaux superposés, *g* et *h*, fixés en avant de la machine, et destinés à retarder le foulage sur la longueur, lorsque le retrait du tissu ne se fait pas dans une égale proportion sur la largeur et la longueur. Cela s'obtient en replaçant vers le fond de la machine le rouleau supérieur *g* qui est maintenu dans une charnière, le rouleau concave *h* restant toujours fixe. La disposition de ces deux rouleaux a aussi un autre but, c'est d'obliger le tissu à un va-et-vient qui l'ouvre dans sa course, et par là prévient les faux plis.

4° Enfin, dans un support régulateur qui maintient les leviers entre deux ressorts à boudin. Une fois le drap mis dans la machine, on règle ce support en abandonnant les leviers à eux-mêmes pour connaître le volume du tissu sous les cylindres; ensuite on relève le ressort inférieur jusqu'à ce qu'il ait suffisamment supporté le levier, afin de prévenir les cassures sous les cylindres; puis on abaisse le ressort supérieur selon que la nature du drap exige plus ou moins de pression. Ces deux ressorts ainsi placés, on les fixe, au moyen d'une vis qui traverse un coulisseau de maintien des ressorts, en enchâssant le support. De cette manière, on commence l'opération du feutrage que l'on poursuit et qu'on achève sans avoir besoin de déplacer les ressorts, quelle que soit l'opiniâtreté du foulage. Ainsi les lentilles des leviers disparaissent au moyen de ce régulateur; il n'est pas non plus à craindre, par ce moyen, qu'un levier enlevé plus ou moins par la réunion de plusieurs plis, dans la rapidité de la course du tissu, ne retombe brusquement avec un poids supérieur, parce qu'il est constamment maintenu dans son ascension comme dans son abaissement.

Cette addition du support régulateur est d'un immense avantage pour les machines à fouler, et peut s'adapter à toutes les autres machines de ce genre déjà brevetées. Elle assure un feutrage régulier et prévient les cassures; enfin elle supplée à l'inconvénient de certains foulons dans l'usage immodéré qu'ils peuvent faire des lentilles des leviers.

## COUTEAU A REFENDRE LE CUIR.

PAR M. GIVELET-CLIQUEOT, à Reims (fig. 4 et 5),

Breveté du 4 octobre 1844.

Cet instrument est représenté complet dans la fig. 4. Son bâtis en bois *a*, est formé de deux charpentes inclinées et élevées au-dessus du sol, sur plusieurs pieds *a'*. La partie active de la machine est disposée au sommet de ce bâtis; elle se compose d'un couteau horizontal *b*, détaillé sur la fig. 5. L'office de ce couteau est de refendre le cuir qu'on lui présente en

deux ou trois parties, suivant son épaisseur. La table *c*, sur laquelle sont étendus les cuirs que l'on soumet à l'action du couteau, est en bois, et boulonnée sur un support en fonte, qui est soudé lui-même au sommet du bâtis *a*.

Sur cette table et contre l'arête tranchante du couteau *b*, se trouve un rouleau *d*, qui pèse de son propre poids sur le cuir à refendre. L'axe de ce rouleau est maintenu dans une coulisse ménagée sur le support *e*, d'un rouleau *f*, autour duquel s'enroule le cuir dédoublé.

Comme cette opération, de refendre les cuirs sur leur largeur, exige une force encore assez considérable, on a disposé sur le devant de la machine un treuil *g*, que l'on fait mouvoir par le moulinet *h*. L'une des épaisseurs du cuir que l'on tranche, celle inférieure, s'attache sur l'axe du treuil *g*, afin que le tirage des peaux se fasse directement; l'autre épaisseur s'enroule sur le cylindre *f*, que l'on tourne à mesure que le cuir se tranche.

Deux hommes sont nécessaires à la manœuvre de la machine, et un troisième ouvrier dirige le cuir avant de passer sous le rouleau *d*. La pression que ce dernier exerce sur le cuir, dépend de sa pesanteur, qui doit être calculée pour ne pas l'empêcher de rouler au fur et à mesure que le cuir *i* se présente sur la rame. Il ne faut pas que ce rouleau soit gêné dans son mouvement, car c'est à sa pesanteur, et à la manière de diriger le cuir, que l'on doit de ne pas faire d'inégalités.

En outre, comme le tirage du cuir est très-énergique, et qu'il peut présenter, tantôt à droite, tantôt à gauche, un côté moins tendu, ce qui pourrait produire un défaut, on remédie à cet inconvénient en plaçant sous le côté le moins tendu un coussin qui tend le cuir d'une manière uniforme sur toute sa largeur. Ce cas se reproduit toutes les fois que l'on opère sur un cuir qui prête inégalement.

Lorsque le cuir est trop court pour pouvoir atteindre du couteau *b* au treuil *g*, on réunit plusieurs cuirs bout à bout, et l'on opère comme sur un seul cuir continu.

#### SYSTÈME DE BOUTEILLE.

PAR MM. PEDLEY ET THORN (fig. 6), brevetés du 9 octobre 1844.

La bouteille *a*, représentée en coupe longitudinale, fig. 6, doit être coulée, soufflée ou moulée d'une épaisseur aussi uniforme que possible. Au cul de la bouteille, qui est de forme sphérique, sont adhérents trois petits pieds ou supports *b* qui lui permettent de se tenir debout. On pourrait à cet effet, mais avec moins d'avantage, entourer le cul de la bouteille d'un cercle en verre.

La forme particulière de cette bouteille lui permet de résister, sans se briser, à plus de trois fois la pression intérieure qui ferait éclater les bouteilles ordinaires.

Cette bouteille, dite segmentale, plus spécialement destinée à contenir le champagne, est utile pour toutes les liqueurs effervescentes. On peut en varier la capacité selon les circonstances ou l'emploi qu'on en veut faire.

## PEIGNAGE DE LA LAINE.

PAR M. DIEUDONNÉ, à Réthel (Ardennes),

Breveté du 19 octobre 1836 (fig. 7).

Le mécanisme consiste en deux appareils distincts, l'un préparatoire et l'autre principal, formant deux objets détachés, mais qui peuvent cependant fonctionner simultanément et être mus au moyen de poulies et courroies, par un seul homme et avec une seule main.

C'est la réunion de ces deux appareils que l'inventeur appelle peigneuse continue.

La laine en toison, lavée et dégraissée par les procédés ordinaires, est engagée d'abord, et passe dans une machine à cylindres, d'où elle est étirée par deux peignes cylindriques s'engrenant entre eux. Les passages se répètent deux fois et même trois fois, selon la nature de la laine, qui se trouve convertie à la sortie, en un ruban continu; telle est la machine préparatoire.

Le ruban continu, résultant de la préparation, s'engage ensuite entre deux cylindres fournisseurs dans la machine principale que l'on nomme peigne circulaire. Ces paires de cylindres fournisseurs peuvent se multiplier autour du peigne circulaire, selon le diamètre et l'importance que l'on voudra donner à ce peigne. Ce dernier, qui fait l'objet principal de cette invention, a, selon les besoins, 1 à 2 mètres de diamètre; il est garni de deux, trois, quatre, cinq ou même six rangs de broches, selon la qualité et la longueur de la laine que l'on se propose d'y engager.

Le peigne peut fonctionner verticalement ou horizontalement, selon la position que l'on préfère lui donner dans son bâtis: suivant ses dimensions, un ou plusieurs récipients à courant d'air sont destinés à le chauffer. L'alimentation du peigne par les cylindres fournisseurs étant continue, ainsi que son étirage qui a lieu par une pince ou par des cylindres, la blouse qui reste dans le peigne en est retirée par un jeu de barrettes; de cette manière il n'y a aucun temps d'arrêt pendant la marche de la machine. Le peignage est ainsi plus avantageux, sous le rapport de sa régularité et de sa perfection, que celui fait à la main, et la dépense de main-d'œuvre est réduite du cinquième environ de ce qu'elle est payée aux ouvriers.

La laine, ainsi peignée, est dégraissée et lavée par un procédé qui consiste à la passer dans un bain de savon où se trouvent quatre ou même six cylindres en bois, cannelés, qui la pressent successivement. Elle est ensuite reprise par deux autres cylindres d'appel unis, placés au-dessus et hors

du bain, lesquels la conduisent au-dessus du panier où elle doit tomber. La laine ainsi peignée et dégraissée est non-seulement propre à entrer à la filature, mais encore elle aura déjà un tiers de préparation pour être filée.

Il a été ajouté à cette machine, à titre de perfectionnement, un peigne d'une longueur de 0<sup>m</sup>,067, ayant à la tête un double rang d'aiguilles; le mouvement de rotation dont il est animé a lieu au moyen d'un encliquetage à trois ou quatre dents qui divise la rotation par tiers ou par quarts, avec un court intervalle entre chacun. Dans chaque rotation, ce peigne tire une seule fois la laine du grand peigne cylindrique, et il la rend en deux ou trois fois pendant le reste de son tour sur le grand peigne.

Si l'on veut garnir d'un double rang d'aiguilles les deux côtés de la tête de ce peigne, on obtient un ensemble qui offre l'aspect de deux peignes adossés. Dans ce cas, la rotation se divise par quarts; au premier, le peigne tire la laine, au deuxième il la rend, au troisième il la tire encore, et au quatrième il la rend de nouveau. Ce peigne peut se multiplier autour du grand peigne cylindrique, selon la qualité du peignage que l'on veut obtenir ou de la laine que l'on travaille. Le dégagement de la blouse s'opère par une paire de cylindres placés contre la pointe des broches du grand peigne cylindrique; cette blouse est amenée ou poussée au haut de ces broches par une brosse fortement appuyée contre ces derniers, et douée d'un mouvement de bas en haut.

La fig. 7, pl. 42, représente une coupe verticale passant par l'axe de cette machine, qui est toute montée et prête à fonctionner.

La partie centrale est occupée par le peigne circulaire *a*. Les broches *b*, dont il est armé, sont disposées circulairement sur trois rangées de longueur et d'inclinaison différentes; celles-ci sont fixées par leur base dans un cercle en cuivre *c*, formé de plusieurs pièces, ces différentes pièces reposent sur le contour d'une plate-forme circulaire en fonte *d*, qui porte en même temps la grille d'un foyer, dans le but de maintenir le peigne à la température que l'on juge convenable. L'air nécessaire à l'alimentation de ce foyer arrive en dessus de la grille par le tube vertical *e*, qui sert en même temps d'axe au peigne circulaire *a*, et de conduit pour les cendres tombant de ce foyer. A la partie supérieure du peigne *a*, se trouve une calotte hémisphérique en cuivre battu *f*, dont le but est d'envoyer le plus de chaleur possible sur le peigne; elle est surmontée d'un tuyau *g*, qui conduit au dehors l'air brûlé et les produits de la combustion.

Le tube vertical *e*, servant d'axe au peigne est maintenu vers le haut par un support ou croisillon en fonte *h*, et dépendant du bâtis *i* de la machine; sa partie inférieure repose dans une crapaudine réservée au milieu de la traverse *j*, laquelle est boulonnée sur la couronne inférieure *i'*. Les couronnes *i* et *i'*, reliées par les colonnes *i<sup>2</sup>*, forment tout le bâtis de la machine.

Sur l'axe du peigne cylindrique *a*, sont fixées deux roues; l'une droite *k*, lui communique le mouvement de rotation qu'elle reçoit d'une vis sans

fin  $k'$ ; l'autre roue  $l$ , conique et d'un grand diamètre, engrène avec le petit pignon  $l'$  qui est monté à l'extrémité de l'arbre horizontal  $m$  pour commander les fournisseurs. On peut à volonté arrêter le mouvement de l'arbre  $m$  par le moyen d'un débrayage à fourchette qui embrasse le moyeu du pignon  $m^2$  engreneur avec le pignon  $m^1$ .

À la partie inférieure de la machine se trouve un levier horizontal  $n$ , dont le centre d'oscillation est pris sur la couronne  $i'$ ; le mouvement de va-et-vient lui est donné au moyen d'un excentrique circulaire  $o$ , dont la bride inférieure est reliée au levier  $n$  par l'intermédiaire de la bielle  $o'$ . Deux autres bielles verticales  $n'$ , attachées par le bas au levier  $n$ , et en contre-haut, au système fournisseur, lui transmettent le mouvement ascensionnel et descensionnel dont celui-là est animé. Un autre excentrique  $p$ , monté sur le même axe que le précédent, est destiné à rapprocher le fournisseur du peigne sans fin, pour qu'il y dépose la laine à peigner.

Devant les rouleaux fournisseurs se trouve une toile sans fin, qui amène aux deux cylindres cannelés  $q$ , la laine placée sur elle pour être déposée aux dents du peigne. Cette toile sans fin reçoit son mouvement d'une roue à rochet qui commande une roue dentée montée sur l'un de ses rouleaux tondeurs; pour chaque tour de l'arbre  $m$ , la roue de commande tourne d'une dent par le moyen d'un cliquet existant à l'extrémité du ressort  $q'$ .

Sur la couronne supérieure  $i$ , est rapportée une pièce en fer  $r$ , à laquelle sont fixés les paliers des cylindres formant la pince  $s$ . Les deux cylindres verticaux qui la constituent prennent la laine du peigne circulaire  $a$ , la font passer entre eux deux, puis ensuite dans un vide pratiqué à leur support  $s'$ . Elle se rend de là, en traversant l'entonnoir  $t$ , entre les deux cylindres cannelés  $u$ , et s'engage ensuite entre le rouleau de bois  $v$  et le tambour  $x$ , autour duquel elle s'enroule.

Le support de la pince porte un buttoir, contre lequel les dents du peigne viennent s'appuyer, pendant que la pince saisit la laine pour l'étrier. Ce mouvement est obtenu au moyen d'une touche  $y$ , dont l'extrémité porte un galet qui repose sur un excentrique  $z$ ; les aspérités de celui-ci, agissant sur la touche  $y$ , forcent le support de la pince  $s$  à s'abaisser pour saisir la laine et la tirer.

Le dégageement de la blouse s'opérait d'abord par un jeu de barrette, mais on y a substitué une paire de cylindres placés à la pointe des broches du peigne cylindrique  $a$ . Elle est alors amenée ou poussée au haut de ces broches par une brosse fortement appuyée contre elles, et ayant un mouvement de bas en haut.

# FABRICATION MÉCANIQUE DE VIROLES POUR CHAUDIÈRES TUBULAIRES, SERRE-TUBES,

( PLANCHE 43. )

## VIROLES OU BAGUES A TUBES.

PAR M. STEINER, breveté du 25 février 1847 (fig. 1 à 7).

Les procédés ordinaires de fabrication de bagues ou viroles métalliques, qui sont devenues d'un usage général pour la construction des chaudières tubulaires, consistaient à braser le joint de métal, après l'avoir contourné et avoir rapproché ses deux bouts coupés en sifflet et appuyés l'un sur l'autre; puis à les tourner pour les rendre aussi exactement rondes que possible; mais, outre que ce mode d'opérer est long et dispendieux, il n'est pas d'une grande solidité, car souvent il arrive qu'au tournage, la soudure se découvre et le joint ne tient plus; il produit de plus des déchets assez notables; aussi, ces bagues ainsi faites, reviennent-elles à un prix élevé, comparativement à la valeur intrinsèque de la matière première.

Les procédés de fabrication de M. Steiner, pour la confection des bagues ou viroles employées dans les chaudières tubulaires et autres usages, ont pour but d'éviter l'opération de la soudure de ces bagues, ainsi que leur passage sur le tour pour les terminer et leur donner une forme exactement cylindrique.

Par le premier procédé de M. Steiner, dont le principe est l'emboutissage, on découpe préalablement, dans une planche de métal, des flans circulaires dont le diamètre est combiné pour donner à la fin de l'opération une pièce emboutie d'un diamètre déterminé. La fig. 1 représente un flan *a*, dont les dimensions sont telles, qu'après l'emboutissage, il produira une pièce de la forme et de la grandeur de celle indiquée en coupe dans la fig. 2; toutefois, avant d'atteindre ce résultat, la bague *b* a subi plusieurs opérations d'emboutissage dans des matrices de différents calibres.

Lorsque cette bague est amenée au diamètre correspondant à l'intérieur des tubes de chaudières, elle n'a pas encore reçu la forme évasée que l'on remarque en *e*, au haut de la fig. 2. Cette forme lui est donnée en la plaçant dans une matrice du diamètre exact qu'elle présente alors, et en la soumettant à l'action d'un balancier ou de tout autre agent mécanique qui, par le refoulement du bord supérieur de la bague, lui fait épouser la forme même de la matrice.

Arrivée à ce point, la bague possède les formes et les dimensions qu'elle

doit avoir, il ne lui reste plus, pour être entièrement achevée, qu'à la percer à jour par le fond *d*, opération simple, qui s'exécute rapidement sur un balancier ou découpoir disposé à cet effet. La bague est alors finie, et elle affecte la forme qui est indiquée sur la fig. 3.

Cette fabrication de bagues sans soudure se fait à froid; mais on l'active beaucoup lorsque les premières passes d'emboutissage se font à chaud. Cette précaution est moins utile à la fin de l'opération, parce que les efforts développés sont moins grands, et que le métal ainsi travaillé acquiert de la dureté par son écrouissage.

Une addition annexée à ce brevet, à la date du 25 février 1847, décrit un procédé d'agrafer les viroles au lieu de les emboutir. Pour cela, on découpe d'abord des bandes de tôle *a*, dont la section est indiquée fig. 4; la largeur de ces bandes correspond à la hauteur que l'on veut donner à la bague, et la longueur doit être égale au développement de celle-ci. Les deux extrémités de la tôle sont découpées suivant des formes qui peuvent varier à l'infini et dont un exemple est donné fig. 5. La bande de tôle ainsi préparée est ensuite portée dans une machine à cintrer qui en rapproche les deux bouts *a* et *b*, de manière à pouvoir les agraffer. L'opération est complétée par une passe dans une matrice, pour amener la bague déjà contournée à un diamètre définitif, en même temps que les deux bouts *a* et *b* entrent l'un dans l'autre et fournissent par leur enchevêtrement une bague telle que l'indique la figure 6.

Comme nous venons de le dire, le moyen d'agrafage de la bague, par les formes représentées fig. 5, varie de bien des manières, et ce perfectionnement repose essentiellement sur l'idée d'agrafer les viroles au moyen de formes quelconques, pourvu qu'elles présentent une solidité suffisante.

Outre les moyens d'agrafer les viroles sur leur hauteur. M. Steiner a aussi proposé de les agraffer suivant leur épaisseur. La fig. 7 représente une bague dont les extrémités ont été préparées pour qu'après leur assemblage son épaisseur soit égale sur toute sa circonférence.

#### FABRICATION DES VIROLES OU BAGUES POUR CHAUDIÈRES.

PAR M. LEMAITRE (fig. 8), breveté du 13 décembre 1847.

Le procédé de M. Lemaitre consiste : à enrouler d'abord une bande métallique préalablement découpée de la longueur voulue pour correspondre à la dimension convenable, à enrouler, disons-nous, cette bande autour d'un mandrin cylindrique formé par l'extrémité d'un axe en fer auquel on imprime un mouvement de rotation.

On forme ainsi une virole grossière, qui n'est pas entièrement formée, mais qui se joint à l'aide d'un mandrin ou poinçon que l'on enfonce dans une matrice ayant exactement le diamètre extérieur de la bague. Après cette

première passe, on réchauffe à nouveau, pour soumettre cette même bague à l'action d'un second mandrin et d'une seconde matrice, dont les dimensions sont légèrement plus petites que celles des premières, et la soudure est faite dans toute son étendue avec une précision telle que l'on ne peut plus découvrir le joint lorsque la pièce est refroidie. Celle-ci est, de plus, tellement bien ronde à l'extérieur comme à l'intérieur, que son dressage sur le tour est supprimé. Ce procédé procure une économie notable sur la main-d'œuvre et sur la matière première.

La fig. 8<sup>e</sup>, pl. 43, représente une élévation latérale de l'appareil à enrouler ou à contourner les viroles. La fig. 9 est une vue par bout du côté du mandrin autour duquel l'enroulement s'effectue.

Cette machine consiste simplement en un arbre horizontal en fer *a*, porté par deux supports *b*, au-dessus d'une table en fonte *c*, qui est élevée, soit sur des colonnes, soit sur un établi convenable. A l'une des extrémités de cet arbre est ménagé un renflement *d*, qui est tourné au diamètre courbe, pour recevoir le métal à contourner. Le renflement peut être remplacé par un manchon rapporté sur le bout de l'arbre, et au moyen de plusieurs manchons de rechange et de différents diamètres, on pourrait évidemment fabriquer des bagues de toutes dimensions.

Au-dessus de ce manchon ou renflement, qui sert de mandrin, on fixe un guide en fer ou en acier *e*, qui ne laisse entre lui et la circonférence du premier qu'un léger espace, correspondant à l'épaisseur même de la bande de métal *f* que l'on veut recourber. Celle-ci, sortant rouge du four dans lequel elle a été chauffée, est apportée ainsi par des tenailles entre le mandrin et son guide; dès que son extrémité est en place, on fait tourner l'arbre à l'aide de la manivelle *g*, qui est à l'autre bout de ce dernier, et, après la révolution opérée, on obtient la virole dans l'état où elle est indiquée fig. 10.

Cet enroulement s'effectue très-rapidement; par conséquent la pièce est encore suffisamment chaude à sa sortie pour être soumise immédiatement à l'action de la première matrice, où elle doit compléter sa forme circulaire et se rapprocher assez pour que les bouts se touchent. L'enfant qui a porté la bande à la machine à enrouler la prend donc lorsqu'elle est cintrée et qu'elle a la forme indiquée fig. 10, et la porte aussitôt au-dessus de la matrice *h*, qui est représentée en coupe verticale, fig. 11. Si on fait descendre le mandrin ou poinçon, dont la partie inférieure est d'un diamètre plus petit que le corps, mais de la dimension qui correspond à l'intérieur de la bague lorsqu'elle doit être fermée, il forcera la bague à descendre, en se serrant sur lui, et en même temps dans la matrice, où elle prend la position indiquée fig. 12. Lorsqu'elle est arrivée à ce point, la bague est fermée, les deux bouts de la bande se touchent, mais elle n'est pas encore soudée.

Pour retirer la bague *f* de la matrice, on fait remonter le mandrin *i*, et on le fait suivre du poinçon inférieur *j*, qui s'élève de la quantité suffisante

afin de forcer la virole à sortir de la matrice et permettre de la dégager entièrement de la machine. La virole ainsi préparée, mais non soudée, est reportée au four à réchauffer. Aussitôt qu'elle a atteint la température nécessaire (c'est-à-dire rouge-blanc si elle est en fer), on la transporte au-dessus de la matrice *N'* (fig. 13), qui est d'un diamètre légèrement plus petit que la précédente, ainsi que le mandrin. Dans ce nouveau passage, la bague se resserre d'une certaine quantité et se soude en même temps, ce qui a lieu dès que le mandrin est descendu pour occuper le fond de la matrice.

Cette opération se fait évidemment avec une grande rapidité, car le mandrin marche aussi vite que le ferait le poinçon d'une machine à percer au balancier, ou d'un découpoir ordinaire. Dès qu'il est arrivé au bas de sa course, la bague étant alors logée dans la partie inférieure de la matrice, est immédiatement relevée par un autre poinçon *J'* qui s'élève en même temps que le mandrin remonte.

Le travail est alors achevé, et la virole est finie. Il n'est pas nécessaire de la tourner, car elle est exactement ronde dans toutes ses parties, et peut être ainsi directement employée à fixer les tubes aux parois des chaudières; par conséquent, on évite l'opération du tournage et les déchets qui en résultent.

\* Il est à remarquer que les bandes de fer ou d'autre métal employées pour cette fabrication sont préalablement un peu amincies sur l'un des bords, comme on a dû le remarquer déjà. On sait que jusqu'à présent cette réduction de diamètre, qui sert à faciliter l'entrée de la virole dans le tube, s'est faite également sur le tour; M. Lemaître évite ce travail en préparant les bandes mêmes aux cylindres des laminoirs, dont les cannelures ont exactement la forme que l'on veut donner à la section de ces bandes, ce qui est très-facile à faire, et ne coûte pas plus que le laminage des bandes ordinaires de fer plat ou carré.

Au besoin, si l'on voulait, comme dans certains cas, que les viroles eussent une sorte de rebord saillant à la base opposée au chanfrein, on l'obtiendrait avec la même facilité.

On a pu voir, par les figures précédentes, que les matrices, qui sont évidemment en acier, sont beaucoup plus épaisses que les bagues n'ont de hauteur pour présenter de l'entrée; elles sont coniques d'abord, afin que, pendant le mouvement descensionnel du mandrin, la bague rentre successivement et à peu près sur elle-même dans toute sa circonférence à la fois. Elle tend naturellement ainsi à prendre sans effort la forme exactement circulaire qu'elle a réellement, quand elle est arrivée au bas de la contre-matrice, qui sert à la fois d'assise à la première et en même temps de butoir à la virole.

Dans un brevet d'addition, daté du 30 décembre de la même année, M. Lemaître évite même l'opération du soudage des bagues, ce qui apporte une économie notable dans son procédé; car on n'a plus besoin de faire passer les bagues à un second mandrin et à une seconde matrice, et

par conséquent on évite entièrement la deuxième chaude et la deuxième passe au feu. Ainsi le travail se réduit à passer la bande de métal à l'appareil à cintrer ou courber, puis à la soumettre à l'action du premier mandrin et de la première matrice. Une seule chaude suffit pour cette opération, les bagues sont suffisamment rapprochées et exactement rondes et de la forme voulue.

Dans une autre addition, datée du 4 novembre 1848, l'auteur a apporté de nouvelles modifications à son procédé de fabrication des bagues de métal; leur objet est de simplifier le travail, en le rendant plus prompt et plus facile. Elles consistent à faire les matrices en deux pièces, qui se joignent parfaitement, et qui, en s'ouvrant, donnent aisément sortie à la virole, lorsqu'elle est moulée. Cette disposition évite le poinçon inférieur, dont il a été parlé dans le brevet principal.

La fig. 14 représente une élévation verticale, et la figure 15 un plan d'une matrice ainsi faite en deux pièces *a* et *a'*, symétriques, alésées intérieurement, et tournées à l'extérieur; lorsque les deux parties sont rapprochées, leur face se joint, coïncide exactement, comme si la matrice était d'une seule et même pièce. Or, la surface latérale extérieure étant un peu conique, il suffit, pour les maintenir en contact, de les embrasser par une bride en fer ou en fonte *b*, fig. 14, qui est aussi alésée, légèrement conique, et qui, à l'aide de deux boulons ou tiges verticales *c*, peut être soulevée ou baissée à volonté.

Il résulte de là que, lorsqu'on élève cette bride d'une certaine quantité qui n'a pas besoin évidemment d'être considérable, la matrice, tout en restant posée sur le tas ou l'enclume qui la porte, peut s'ouvrir, et permettre alors à la virole *f*, qui y a été enfoncée, d'en sortir librement. Une pince, une tenaille, ou simplement une tige du diamètre convenable, permettent en effet de la retirer très-aisément.

Pour que l'opération s'effectue d'une manière rapide et régulière, on a disposé le mécanisme de telle sorte que, par une simple fraction de tour de volant ou de manivelle, on fait monter ou descendre la bride parallèlement à elle-même. A cet effet, les deux tringles *c* se prolongent dans le bas pour communiquer à deux camés montées sur un même arbre qui, en tournant, les soulève à la fois et les laisse baisser de même. Par conséquent, dès qu'on veut introduire une virole dans la matrice, on rapproche les deux parties de celle-ci en faisant descendre la bride, qui la resserre très-fortement; on fait également descendre à son tour le poinçon vertical ou mandrin *i*, qui force la virole à s'enfoncer jusque vers le bas, où elle rencontre une portée *d*, qui lui sert de buttoir. Cette action peut s'effectuer, soit à l'aide d'une machine à emporte-pièce, analogue à un balancier, d'un découpoir ou de tout autre mécanisme, soit simplement à la main, par le marteau frappant sur la tête du poinçon.

La virole prend donc ainsi, comme précédemment, la forme rigoureuse

et parfaitement ronde de la matrice, avec le chanfrein ou le faible biseau qui est ménagé sur le bord inférieur, pour servir d'entrée dans le tube.

Toutes les bagues faites dans la même matrice sont ainsi exactement de même diamètre, et sont plus parfaites même que celles faites au tour, par la main du tourneur le plus habile.

Ces viroles n'ont pas besoin, à la rigueur, d'être soudées, par conséquent elles peuvent être faites à froid aussi bien qu'à chaud. On peut sans crainte les employer avec un joint simplement rapproché et non soudé. Dans ce cas, au lieu de faire ce joint en ligne droite, ce qui, en chassant la virole dans son tube, pourrait le faire gauchir, l'auteur a eu l'idée de l'obliquer soit en ligne courbe, soit en ligne brisée. La fig. 16 donne la vue extérieure d'une virole ainsi faite avec un joint oblique. Les fig. 17 et 18 montrent d'autres viroles dont le joint est courbe ou à tenon et mortaise. Il est évident que l'on peut modifier ces formes à volonté; la chose importante est d'éviter la ligne droite parallèle à l'axe.

#### POSE DE TUBES POUR CHAUDIÈRES.

PAR MM. BENET ET PEYRUC (fig. 19 et 20),

Brevetés le 8 avril 1846.

A Indret et dans quelques autres ports, l'opération du rivetage des tubes des chaudières à vapeur s'exécute sans bagues, ce qui exige de la part des ouvriers beaucoup d'habileté, parce qu'elle doit se faire avant le refroidissement complet du métal.

La vitesse nécessaire à imprimer à tous les mouvements des hommes qui concourent simultanément à ce travail le compromet très-souvent de deux manières différentes. On comprend que si le rivetage du tube est terminé dans ses plateaux, quoiqu'il soit encore à une température élevée, il achèvera sa contraction en assurant son rivetage, mais en compromettant celui de ses voisins, car, pouvant rapprocher le plateau sur lequel il effectue son retrait, il rendra inutiles les rivetages précédents, et même toute espèce de travail deviendra impossible, car il sera ébranlé à son tour par le suivant.

Le martelage se prolongeant, au contraire, au delà du refroidissement, la sécheresse des chocs, l'élasticité du tube dans le trou de la plaque à tube, amèneront la rupture du tube ou une pose imparfaite.

Pour éviter ces inconvénients, il faut combiner le martelage avec le refroidissement du tube, et encore dans ce cas la difficulté est grande. MM. Benet et Peyruc, ont proposé un nouvel outil pour la pose des tubes. Cet outil repose sur l'emploi d'un mandrin d'acier, formé de six morceaux, lequel est traversé par un axe conique se prolongeant à l'intérieur, pour être guidé par une rondelle pénétrant dans le tube; à l'extérieur cet axe reçoit un écrou qui sert à le rappeler et à faire ouvrir le mandrin en six pièces.

La fig. 19 est une section par le milieu de l'outil de MM. Benet et Peyruc, au moment où il opère le rivetage d'un tube de chaudière à vapeur. La fig. 20 est une coupe suivant la ligne 1-2; elle fait voir la section de l'axe en fer dont chaque face agit sur un morceau de la bague ou mandrin qui y correspond. Cette bague ou mandrin *a*, est en acier, composée de six morceaux, qui à l'intérieur réservent un vide hexagonal, dans lequel s'engage l'axe *b*. La forme extérieure de cette bague est circulaire et sur cette face est ménagée une gorge dans laquelle se loge un ressort circulaire *c*; celui-ci relie les six morceaux d'acier qui constituent cette bague tout en leur permettant un certain jeu, pour faciliter l'extension de la bague.

L'axe en fer *b*, porte dans le milieu de sa longueur un renflement conique à six pans qui agit sur la bague *a*; il se termine d'un bout par un filetage triangulaire et de l'autre par une large embase ou rondelle *d*, qu'il traverse et à laquelle il est assemblé. Cette rondelle est d'un diamètre un peu moindre que celui du tube, ce qui sert à diriger cet axe durant l'opération. La douille en fonte *e*, qui est traversée par l'axe *b*, s'appuie contre la cloison de la chaudière *f*, à laquelle les tubes doivent être fixés; pour éviter que cette douille ne porte sur l'extrémité des tubes voisins déjà posés, elle est munie sur ses bords de plusieurs échancrures qui évitent ce contact. Un levier *g*, ajusté sur la douille *e*, porte un goujon *h*, qui pénètre dans un trou ou tube voisin, pour empêcher la douille de tourner quand on serre l'écrou *i*.

Le rivetage des tubes à l'aide de cet outil, s'opère de la manière suivante: l'écrou *i*, étant desserré complètement, et l'axe *b*, presque entièrement dégagé de la rondelle ou bague *a*, ce qui permet de la reserrer, on l'introduit dans le tube à river en y faisant entrer d'abord la rondelle *d*, qui termine l'axe *b*, et la bague *a*, jusqu'à ce que la douille *e* touche à la plaque à tube. On doit aussi avoir soin de placer les échancrures de cette douille sur les bords des tubes voisins en même temps que l'on a engagé le goujon *h* du levier *g*, fixé sur cette douille, dans le trou qui environne celui où l'on opère. On tourne ensuite l'écrou *i*, avec une clef à écrou, pour déterminer l'avancement de l'axe et l'extension de la bague, qui élargit le tube dans la plaque *f*. Pour éviter qu'aucun glissement du tube, ne puisse se faire par sa dilatation, ou sa contraction, la circonférence extérieure de la bague porte deux renflements circulaires espacés de l'épaisseur de la plaque *f*; ces deux cordons obligent le tube de s'élargir d'une plus forte quantité de chaque côté de la plaque en formant deux bourrelets qui assurent sa solidité.

#### SERRE-TUBE.

PAR M. LÉGAL, breveté du 22 novembre 1847 (fig. 21, 22 et 23).

M. Légal de Nantes, s'est fait breveter pour un outil du même genre, dit *serre-tube*, qui présente une certaine analogie avec le précédent.

La fig. 21 est une coupé longitudinale de cet outil et les fig. 22 et 23 sont des détails de l'écrou. Il se compose d'une vis conique *a*, en acier, à tête hexagonale, et à filets triangulaires, pénétrant dans un écrou *b*; ce dernier est composé de six parties mobiles pouvant s'écarter les unes des autres à mesure que la vis *a* y pénètre. Ces parties mobiles, qui constituent l'écrou, présentent, réunies, un cylindre qui extérieurement correspond au diamètre intérieur des tubes non rivés; sa circonférence est garnie d'une saillie circulaire destinée à élargir le tube *c*, dans la partie qui s'appuiera contre le plateau; et le rebord *d* de cet écrou élargit aussi le tube *c*, extérieurement à la plaque *e*, sur laquelle on le fixe.

Afin que cet écrou formé de six fragments d'acier n'en fasse qu'un, on assemble chaque morceau qui reçoit une vis, par un plateau *f*, percé de six trous ovales; le jeu réservé dans cette partie permet à chaque fragment de l'écrou *b*, un petit mouvement qui produit l'extension de la bague, lorsque l'on introduit dans son intérieur la vis *a*.

FONCTIONS DE L'INSTRUMENT. — Après avoir coupé les tubes à river à la longueur voulue, et les avoir préparés comme par l'ancien mode de préparation, qui consiste à faire revenir les bouts dans un feu de forger au charbon de bois, puis à laisser le tube dépasser chacun des plateaux *f*, de quelques millimètres, on introduit un serre-tube à chacun des bouts. En appliquant une clef puissante sur la partie hexagonale de la vis *a*, on ouvrira lentement le tube jusqu'à parfaite coïncidence avec la plaque à tube, sans avoir pu ébranler aucun de ceux déjà placés, puisqu'il n'y a aucun choc. En tournant la vis *a* en sens contraire on desserre le serre-tube, qui peut alors être retiré, il ne reste plus qu'à rabattre avec un léger marteau le bord extérieur du tube pour compléter le joint, déjà presque fait par le bourrelet intérieur.

L'avantage que présente ce genre d'outils est d'affranchir l'opération de la pose des tubes des chaudières, des difficultés matérielles que nous avons énoncées. Le service des bateaux à vapeur n'est plus dans l'obligation d'embarquer des ouvriers habiles ou de rentrer dans le port avec des tubes détériorés ou bouchés.

#### INCRUSTATIONS DES CHAUDIÈRES A VAPEUR. MOYEN DE LES EMPÊCHER.

PAR M. ENDERBY.

Breveté du 9 mai 1845.

On a employé depuis longtemps la chaux pour précipiter le bicarbonate de chaux, le carbonate de magnésie et les matières organiques tenues dans l'eau, mais ce procédé exige de trop grands réservoirs. L'eau de mer renferme du sulfate de chaux qui se dépose très-facilement: on a proposé de rendre l'eau alcaline par l'ammoniaque ou le carbonate d'ammoniaque ou l'urine vieille. Si l'urine est jeune, on ajoute de la chaux, de la baryte, de la soude, de la potasse, de l'ammoniaque et des sels de ces bases.

SUSPENSION DE CLOCHES. — CLEF A ÉCROUS. — ENRAYAGES.  
TUTEUR DU LIMONIER.

(PLANCHE 44.)

COUSSINETS ARTICULÉS POUR LA SUSPENSION DES CLOCHES.

PAR M. GUILLAUME-BESSON,

Breveté du 11 octobre 1844 (fig. 1 à 3).

Le but que l'auteur s'est proposé est de donner aux cloches, quel qu'en soit le diamètre, une grande facilité dans leur branle ; on obtient ce résultat par l'emploi d'un genre de coussinets articulés, sur lesquels reposent les tourillons du mouton d'une cloche.

La fig. 1<sup>re</sup> représente une élévation de ce système de suspension appliqué à une cloche pesant environ 1000 kil., les fig. 2 et 3 sont les détails des coussinets articulés. Quelles que soient d'ailleurs les cloches où ce mode de suspension s'applique, il reste constamment le même et ne varie que dans les dimensions plus ou moins grandes qu'il doit affecter, selon la charge qu'il a à supporter.

Il se compose d'un coussinet *a*, de forme triangulaire, représentant en projection verticale un secteur circulaire dont le centre se trouverait à son arête tranchante. La partie supérieure est circulaire, et c'est sur elle que repose le tourillon du mouton ; l'arête du couteau repose sur un grain ou coussinet en acier *b*, qui est entaillé dans la chaise *c*, fixée elle-même dans la charpente du beffroi. Le coussinet *a*, est composé de deux pièces l'une en bronze ou en fer, l'autre en forme de couteau, parfaitement ajustée dans la première. Cette lame est en acier trempé, car supportant toute la charge, il est important qu'elle ne puisse s'émousser. La forme du mouton *e*, ne diffère pas de celle qui est adoptée généralement ; l'arbre en fer *f*, est lié au corps du mouton à la manière ordinaire ; toute la portion qui est entaillée est carrée ; celle qui est extérieure est formée de deux parties cylindriques de différents diamètres. La plus grosse repose directement sur le coussinet, et comme dans le branle de la cloche il doit entraîner celui-ci, on pratique sur les surfaces frottantes de petites cannelures pour rendre l'adhésion plus grande ; mais cela n'est qu'un excès de précaution, on peut s'en dispenser dans un grand nombre de cas.

La partie cylindrique de l'arbre *f*, dont le diamètre est le plus petit, ne porte aucune charge, tant que la cloche est au repos ; mais, aussitôt qu'on la met en branle, elle est soumise à un effort latéral : c'est pourquoi elle est prise de chaque côté par deux pièces en bronze *g*, coudées d'équerre.

Ces pièces sont entaillées dans le corps du châssis au moyen de vis ou de boulons ; indépendamment du mouvement latéral, elles s'opposent encore au mouvement longitudinal de l'arbre *f* en s'appuyant contre la portée du gros tourillon.

Dans la crainte qu'un des tourillons ne casse et ne produise par ce fait de grands dégâts, on emploie une frette circulaire en fer, qui tout en donnant une grande solidité à l'ajustement de l'arbre, a encore l'avantage de retenir la cloche en cas de rupture de ses tourillons. Elle est rendue concentrique avec les tourillons, et la chaise *c* est entaillée convenablement pour recevoir la frette, de sorte qu'en cas de rupture elle se logerait dans la cavité du châssis.

Cette chaise *c* peut être en bois ou en fonte ; elle est creusée de trois compartiments ; le premier est destiné, comme nous venons de le dire, à prévenir toute espèce d'accident ; le second est une chambre dans laquelle joue le coussinet articulé *a* ; la forme et la dimension de cette partie ne sont pas indifférentes. Elles doivent laisser jouer le coussinet dans toute la course qu'il doit avoir, sans aucun obstacle, et l'arrêter dans une certaine limite, car autrement on s'exposerait à voir le tourillon abandonné par le coussinet. C'est pour éviter cet inconvénient que le haut de cette chambre est cintré suivant un arc concentrique à celui du coussinet *a* ; la longueur de cet arc doit être telle que le coussinet *a* venant rencontrer l'extrémité du coussinet n'atteigne jamais la verticale passant par l'axe du tourillon. Le troisième compartiment est destiné à recevoir les pièces de bronze qui retiennent les petits tourillons en équilibre, de façon qu'il soient constamment au-dessus du tranchant du coussinet, lorsque la cloche est en branle.

Quand les cloches auxquelles on applique ce système atteignent des dimensions assez considérables, l'allongement de la base du coussinet articulé devenant insuffisant, dans ce cas, on est obligé de doubler le système comme il est indiqué fig. 3, où les mêmes lettres désignent les pièces analogues au précédent système. Dans ces doubles coussinets articulés, où le poids de la cloche doit se trouver réparti sur les deux coussinets qui les constituent, on place au-dessus d'eux une pièce de fer *h*, sur laquelle s'appuie le tourillon. Pour empêcher que la traverse ne glisse hors des coussinets on ménage dans le sens de sa longueur, une saillie qui pénètre dans une cannelure pratiquée sur chacune des parties convexes des coussinets. Cette disposition modifie un peu la forme des coussinets latéraux en bronze qui maintiennent le petit tourillon de la cloche. Le grain d'acier sur lequel repose le couteau est aussi modifié ; sa longueur est plus grande que précédemment, puisqu'il doit supporter deux coussinets au lieu d'un ; de là aussi la nécessité d'augmenter le second compartiment, pour y loger toutes les pièces accessoires et leur permettre un libre mouvement.

Ce système de coussinets ne raccourcit en rien la volée de la cloche, on peut lui en donner autant que l'on veut, puisque cela ne dépend que de la longueur de l'arc du coussinet *a*. Il est nécessaire de rendre l'angle de ce

coussinet vers son point d'appui aussi aigu que possible, pour qu'une grosse cloche soit aussi facile à sonner qu'une petite.

Nous publierons prochainement avec détails le système de cloches perfectionnées de M. Maurel, qui a fait faire à cette industrie de grands progrès.

#### CLEF A ÉCROU, EXÉCUTÉE

PAR MM. DANDOY-MAILLARD ET LUC, à Maubeuge,

Brevetés du 22 août 1844 (fig. 4 à 7).

Dans cet outil, la mâchoire supérieure forme d'une part avec la mâchoire inférieure une véritable pince, qui, fermée, peut au besoin, faire fonction de marteau, et, d'autre part, la vis ou tige filetée, quel que puisse être son emmanchement, fixe ou mobile, s'engage et se meut dans un écrou taraudé à cet effet.

La clef maubeugeoise vue toute montée dans la figure 4, est composée de trois pièces *a*, *b* et *c*; la première, détaillée fig. 5, forme d'un bout la mâchoire supérieure et de l'autre la vis qui sert à la faire avancer ou reculer; selon les applications, cette vis peut être à double ou triple filet. La pièce *b*, détaillée fig. 6, forme le corps principal de l'outil, et la mâchoire inférieure, en recevant dans son intérieur celle *a*, dont la position varie suivant les mouvements que l'on imprime à l'écrou *c*, fig. 7.

Le mors inférieur est solidaire avec le manche *b*; cette pièce est percée de deux ouvertures dont l'une verticale réserve le passage au mors supérieur *a*; l'autre est horizontale et sert à loger l'écrou *c*; le mors inférieur *b* est surmonté d'une forte branche verticale servant à maintenir et à guider le mors *a*, dans son mouvement ascensionnel, comme aussi à lui donner un point d'appui qui en augmente considérablement la force. Dans la partie supérieure du mors *a*, est pratiquée une mortaise, qui offre passage au mors *b*, et contribue aussi à le guider et à le maintenir dans sa position. A sa partie inférieure, le mors *a* se termine par un manche de forme octogonale *d*, qui est lui-même orné d'un gland *e*, fixé ou monté à vis; mais dans ce dernier cas, le gland est ordinairement creusé en forme de capsule pour servir de réservoir d'huile.

Le mors *a* est une mâchoire en forme de marteau et monté sur une tige carrée, qui se termine par un filet de vis carré. Il reçoit son mouvement d'un écrou *c* moleté à sa circonférence et que l'on fait tourner avec deux doigts dans un sens ou dans l'autre. Cet écrou peut être en cuivre au lieu d'être en fer ou en acier, comme les autres parties de la clef.

MM. Dandoy-Maillard et Luc fabriquent aussi un autre genre de clef à vis méplate, de l'invention de M. Loiseau et que nous ferons connaître, comme remplaçant avantageusement les clefs anglaises.

#### ENRAYAGE A ÉQUILIBRE.

PAR M. DIGEON, breveté du 27 septembre 1849 (fig. 8 et 9).

Le principe sur lequel repose cette invention, consiste dans l'idée de changer à volonté, la position de l'essieu dans les charrettes ou voitures à

deux roues ; de telle sorte qu'il puisse avancer ou reculer parallèlement à lui-même et permettre ainsi de placer la charge, suivant les montées ou les descentes, pour aider ou soulager considérablement le cheval-limonier appliqué à la voiture.

Le mécanisme avec lequel on atteint ce but, peut être construit de diverses manières, mais on a cherché à le rendre le plus simple possible et à le placer entièrement à la portée du conducteur de la voiture ; sur les roues sont également disposés des ressorts formant freins et qui fonctionnent dans les moments opportuns. La fig. 8 fait voir que le mécanisme proprement dit se compose : d'un pignon denté engrenant avec la roue droite *a*, renfermée avec lui dans une boîte *b* ; de deux pignons égaux *c* de très-petit diamètre engrenant avec les crémaillères droites en fer *d* ; de deux rouleaux ou galets à joues, qui soutiennent ces dernières pour les maintenir dans la direction rectiligne qu'elles doivent prendre. Les crémaillères *d*, se prolongent et forment châpes à leur extrémité pour s'attacher à l'essieu *e*, des deux roues de la voiture. Si au moyen de la manivelle *f*, qui se monte sur le bout de l'axe du premier pignon, on fait tourner celui-ci, dans un sens ou dans l'autre, on fait marcher les crémaillères à droite ou à gauche, et par suite, la charge qui se trouve sur le train de la voiture s'approche ou s'éloigne puisque alors l'essieu recule ou avance parallèlement à lui-même, ce qui change de cette sorte le centre de gravité de toute la masse, et facilite ou aide au besoin le limonier.

Lorsque, par exemple, les roues de la voiture sont portées vers l'arrière, la charge est reportée plus en avant ; dans ce cas le véhicule est supposé monter une rampe, et il est utile alors que le limonier soit plus chargé, afin d'avoir plus d'adhérence sur le sol, et par conséquent de marcher avec plus d'assurance. S'il arrête durant cette montée, la voiture ne recule pas, parce que des cliquets appliqués aux longrines du train s'engagent entre les dents de roues à rochet adaptées sur l'essieu, en dedans du moyeu des roues et les retiennent aussitôt en empêchant évidemment celles-ci de se détourner.

Quand, au contraire, on fait mouvoir le mécanisme, de manière à rapprocher les roues en avant, on reporte la charge en arrière, c'est ce qui a lieu dans les descentes ; le cheval est alors soulagé considérablement, il peut être même comme soulevé en partie, et en même temps des freins à ressorts verticaux, contre lesquels les deux roues viennent frotter, empêchent celles-ci de rouler avec rapidité, et peuvent même, s'il est nécessaire, arrêter complètement leur mouvement de rotation. On comprend donc que de cette manière, on peut toujours s'arranger pour que la charge soit bien équilibrée, et ne fatigue pas le cheval.

Le système étant placé dans une position intermédiaire, comme lorsqu'on se trouve en plaine, la charge se trouve uniformément répartie, de telle sorte que le centre de gravité se trouve exactement sur l'essieu des roues. Les freins n'ont pas d'action, ni les rochets, et le mécanisme est

au repos, et on l'y maintient tant qu'il est nécessaire, par un cliquet et un petit rochet que l'on applique sur l'axe de la manivelle et du pignon *a'*. Ce système est principalement destiné aux charrettes, aux cabriolets ou voitures à un cheval, susceptibles de transporter des charges moyennes.

Ce mécanisme peut en outre recevoir diverses modifications relativement à l'application des freins. Ainsi, l'auteur propose, soit d'appliquer le frein en avant, comme ci-dessus, mais avec un seul ressort placé horizontalement et pressant à la fois sur les deux sabots des roues par le moyen d'une traverse en bois, soit d'en appliquer un en arrière, en le faisant alors avancer au besoin entre les roues, soit enfin d'appliquer deux freins opposés agissant simultanément, dans les descentes, et s'écartant ensemble.

Dans le premier cas, lorsque le frein est en avant, il se trouve fixe comme dans le cas précédent, le grand ressort s'appuie par le dos, contre une traverse fixe, et ses deux extrémités pressent contre une traverse mobile, portant les deux sabots. On comprend alors que ce système remplirait exactement le même effet que celui représenté dans la fig. 8.

Si l'on appliquait le frein en arrière, il deviendrait entièrement mobile, pour s'approcher ou s'éloigner des roues; dans ce cas, le grand ressort et sa traverse seraient portés par une longue tringle terminée en crémaillère, se prolongeant en avant, afin d'engrener avec un pignon, d'un diamètre double de ceux qui commandent les crémaillères *d*, fig. 9. Par conséquent, lorsqu'au moyen de la manivelle *f*, on fait tourner ces pignons pour faire marcher les crémaillères de droite à gauche, celle qui serait attachée à la traverse du frein, s'avancant deux fois plus vite que les autres, ferait que le sabot qu'elle entraîne ne tarderait pas à atteindre la circonférence des roues et à agir dessus. On remplit donc le même effet que dans le cas où le frein est appliqué sur le devant. Il devient alors possible d'appliquer à la fois deux freins, au lieu d'un, agissant simultanément; il en résulte un avantage pour le système que l'on peut adapter à de lourdes voitures, qui sont susceptibles de porter des charges considérables.

#### MÉCANISME D'ENRAYAGE.

PAR M. LEFAUCHEUX, breveté du 31 mars 1840 (fig. 10).

Dans ce système d'enrayage, qui présente une grande simplicité, la pression nécessaire pour que l'enrayage s'effectue s'opère sur les roues sans l'intervention du conducteur et par le fait seul des efforts du cheval dans le recul, efforts qui proviennent de la poussée même de la voiture et de sa charge sur le cheval.

La fig. 10 représente le plan d'une charrette à laquelle on a fait l'application de ce système d'enrayage. Il se compose de deux parties distinctes: 1° d'un cadre *a*, susceptible de recevoir un mouvement de va-et-vient, par suite de l'avance ou du recul du cheval. Ce cadre, qui s'adapte sous le châssis *d* de la voiture, est supporté d'un bout par la traverse *b*, et de

l'autre par l'essieu de la voiture sur lequel il porte; 2° de deux leviers en bois *e*, de forme courbe, fixés sous le châssis *d* de la voiture par deux fortes goupilles ou axes en fer qui leur servent de centre d'oscillation. Ces deux leviers sont, d'un bout, taillés en biseau pour coïncider avec l'extrémité du cadre *a*, dont la forme angulaire correspond à la pente du biseau; à leur autre extrémité, dans la partie frottante sur la bande de la roue, ces deux leviers sont garnis d'une plaque métallique en fer ou en fonte, dans le but d'éviter l'usure qui se produit dans cette partie.

On peut faire varier à volonté dans ce mode d'enrayage les dimensions des diverses pièces qui le constituent; ainsi le rapport des longueurs des bras de levier peut être plus ou moins grand et les surfaces du biseau plus ou moins inclinées. Il est évident que l'effet utile sera variable avec ces données, mais pour le calculer dans une hypothèse générale qui concorde d'ailleurs avec les dispositions adoptées dans la fig. 10, nous supposons: que le rapport des bras de leviers soit de 3 à 1, et que le rapport entre la longueur et la hauteur du coin, qui forme biseau, soit aussi de 3 à 1. Représentant par *P* la puissance de recul du cheval et par *R* la force de poussée résultant du frein sur la bande de la roue, nous aurons la proportion  $P : R :: 1 : 9$ , d'où  $R = 9P$ . C'est-à-dire que la force produite sera 9 fois plus grande que la force primitive. Or, le cheval a une force de traction ou de recul qui est généralement de 60 kilog., mais qui peut aller plus haut. L'enrayage produira alors sur les roues un effort neuf fois plus grand ou 540 kilog., effort capable d'empêcher la rotation des roues.

En prenant pour exemple une pente de 9 centimètres par mètre, qui est celle la plus considérable qu'il y ait sur nos routes, une voiture chargée de 8,000 kilog. tend à descendre sous l'action de la gravité, et en égard au frottement avec une force égale à la vingtième partie de sa charge, c'est-à-dire avec une force de 200 kilog. Il suffit donc pour empêcher les roues de tourner que le frein vienne exercer une poussée de 200 kilog. sur les bandes de roues.

Or, avec le mode d'enrayage décrit ci-dessus et le rapport des bras de leviers ayant les proportions dont nous venons de parler, on pourrait arrêter, et au delà, la voiture chargée de 4,000 kilog. roulant sur une pente de 9 centimètres par mètre.

## TUTEUR DE LIMONIER.

PAR M. MIGNARD, breveté le 16 novembre 1848 (fig. 11 et 12).

L'appareil qui fait le sujet de ce brevet est destiné à empêcher la chute des chevaux, et particulièrement du cheval limonier, attelés aux chariots à deux roues, pesamment chargés sur les pentes, ainsi qu'un système d'encliquetage s'opposant au recul. Les chariots à quatre roues ne présentent pas les mêmes inconvénients, en ce qu'ils permettent d'enrayer plus faci-

lement et d'employer deux chevaux au lieu d'un seul pour retenir les voitures sur les plans inclinés.

Déjà, dans le même but, les voitures des vidangeurs de Paris portent aussi une jambe de force, mais celle-ci étant fixe, est susceptible, dans la marche du véhicule, de butter contre des aspérités de terrain, de s'y briser ainsi que le chariot et sa charge, et par suite de blesser les chevaux. Pour obvier à ces inconvénients, M. Mignard a rendu le tuteur du limonier mobile, et garni les moyeux des roues d'un encliquetage que le charretier peut engrener à l'aide de cliquets attachés à deux tiges en fer qui se trouvent placées le long des brancards. Si l'on n'engrène que d'un seul côté, le chariot peut être poussé du côté opposé, et faire monter une roue, tandis que l'autre restant fixe, la voiture monte d'une certaine quantité. En enrayant cette première roue et dérayant la seconde, le chariot monte alors en faisant marcher le cheval du côté opposé. Parvenues sur un plan horizontal, les roues sont rendues libres, et la voiture peut continuer son chemin.

Le tuteur du limonier proprement dit se compose d'un arc-boutant *a* en bois garni de ferrures, et rendu mobile sur un axe qui traverse une bride solidement attachée à l'essieu *c* du chariot par quatre boulons à écrou. La ferrure de l'arc-boutant consiste en une garniture en fer faisant office de sabot et l'enveloppant à son extrémité. Deux jambes de force *d* formant un triangle avec une traverse solidaire *e* sont reliées ensemble par des platines *f* en fer. La traverse *e* est mobile par ses deux tourillons dans des frettes solidement fixées au-dessous des brancards *g*. Le triangle formé par les deux jambes de force se termine à son sommet par une chape *h* qui embrasse l'arc-boutant et porte une roulette qui facilite le mouvement de la jambe de force le long et au-dessous de l'arc-boutant *a*. Le dessus de ce dernier est garni de trois crans en tôle de fer *i*, dans lesquels s'arrête la jambe de force, afin de tenir élevé à une certaine hauteur l'arc-boutant *a*, quand le chariot doit franchir un terrain inégal. Une chaîne *j*, attachée à l'extrémité de la jambe de force et passant sur les poulies *k*, se termine par un anneau que le charretier tire lorsqu'il veut élever la jambe de force et en même temps l'arc-boutant avec lequel elle est assemblée.

Lorsque dans une montée la charge est trop lourde, les charretiers sont dans l'usage de caler une roue, et de tirer de côté pour faire avancer l'autre roue, que l'on cale ensuite pour faire marcher la première, et ainsi alternativement jusqu'à ce que le passage difficile soit franchi. M. Mignard emploie pour faciliter cette manœuvre le moyen suivant : Sur le moyeu de chaque roue est calée une roue à rochet *l*, dans les dents duquel s'engage un rochet *p*, qui, dans l'état ordinaire, doit rester dégagé des dents de la roue *u*. Pour cela le rochet *p* est lié avec une tringle à poignée *q*, dont l'extrémité s'engage dans le cran d'un boulon; pour franchir une pente, on tire cette tringle, l'encliquetage agit, la roue est alors enrayée,

et le cheval peut reprendre haleine au milieu d'une montée sans que les traits tirent continuellement sur son collier.

On peut se tirer d'un passage difficile en louvoyant, c'est-à-dire en tirant à droite ou à gauche, selon la roue qui se trouvera engagée. Dès que la voiture est arrivée sur un plan horizontal, on dégage le cliquet, et elle continue sa marche sans obstacle et sans trop de fatigue pour le limonier.

Au contraire, lorsque le chariot descend une pente, une portion de la charge se porte sur la dossière et le cheval peut dans certains cas s'abattre et se blesser. Lorsqu'on craint la chute du limonier, on lâche la chaîne, et l'extrémité inférieure du tuteur descend et s'appuie sur le sol; de cette manière le cheval ne peut s'abattre, étant soutenu par une forte sous-ventrière fixée aux brancards.

Dans l'expérience faite à Vaugirard, on a élevé les brancards le plus haut possible, et la charge, évaluée à 4 ou 5,000 kilog., est retombée plusieurs fois sur le tuteur sans produire aucune avarie à la voiture et au cheval placé hors de l'atteinte du tuteur et de ses accessoires.

---

#### DÉCOLORATION DES MÉLASSES,

PAR M. DUMONT, à la Villette, près Paris.

breveté du 7 avril 1845.

Les mélasses décolorées pouvant servir au clairage des sucres, et leur nuance étant celle que l'on veut avoir pour le sucre, voici comment on opère sur les mélasses :

On commence par étendre la mélasse avec de l'eau. On ajoute à ce sirop, de la noix de galle dans la proportion de 0.001 de noix de galle pour 1 de mélasse. On agite et on chauffe doucement jusqu'à 4 degrés. Après un quart d'heure, environ, on prend un essai avec une cuillère, et si, après un repos de quelques secondes, on voit le sirop s'éclaircir et laisser précipiter au fond un dépôt, on jugera que l'opération est terminée. On filtrera et on séparera ainsi, de la mélasse la plus grande partie de la couleur rouge dont elle est chargée, ce qui permettra, après la filtration du sirop, de le filtrer sur le noir en grains, comme pour un sirop de sucre de même nuance. La filtration sur les grains de noir devra être lente; lorsqu'on s'apercevra que le sirop tombe au-dessous de la nuance que l'on veut avoir, on fermera le robinet d'écoulement, et on le rouvrira pour faire écouler le sirop qui était dans les interstices du noir.

Par une addition du 25 avril de l'année suivante, l'inventeur soumet le sirop à une plus haute température, avant de mettre la noix de galle. Le collage se fait avec l'albumine des œufs, pour éviter la coloration produite par le sang.

## BREVETS D'INVENTION.

## PROCÈS EN CONTREFAÇON.

## FABRICATION DU SUCRE. — APPAREILS CENTRIFUGES.

Société ROLHFS, SEYRIG et C<sup>ie</sup>, contre M. CRESPEL-DELISSÉ.

Le quatrième numéro de ce Recueil a donné l'historique des appareils à force centrifuge employés primitivement à l'essorage et au séchage des tissus, puis au filtrage des liquides, et, en dernier lieu, à la purgation des sucres.

L'application de la force centrifuge à la fabrication et au raffinage du sucre a fait époque dans cette industrie, et devait, à l'instar de la dorure et de l'argenture par immersion, donner lieu à des contestations judiciaires.

Les constructeurs et fabricants attachent un trop haut intérêt à cette question pour que nous ne nous empressions pas de porter à leur connaissance un compte-rendu des premiers arrêts émanant du tribunal correctionnel d'Arras et du tribunal correctionnel supérieur de Saint-Omer, jugeant en appel.

Nous faisons précéder la teneur de ces jugements, essentiellement contradictoires, d'un extrait de l'exposition de l'avocat des demandeurs, de l'argumentation de l'avocat du défendeur, et du résumé du substitut du procureur de la République, pour bien familiariser nos lecteurs avec les points en discussion.

*Exposé.*—MM. Rolhfs, Seyrig et C<sup>ie</sup>, propriétaires de divers brevets pour l'application de la force centrifuge à la fabrication et au raffinage du sucre, ont intenté un procès en contrefaçon à M. Crespel-Delisse, fabricant de sucre à Arras.

L'affaire se présentait à l'audience du 20 juin 1851, devant le tribunal correctionnel d'Arras.

M<sup>e</sup> Billet, avoué de la société, a posé en son nom des conclusions par lesquelles MM. Rolhfs, Seyrig et C<sup>ie</sup> demandaient contre M. Crespel :

La confiscation des appareils et accessoires décrits et constatés ;

Une somme de 30,000 francs de dommages et intérêts ;

L'insertion du jugement à intervenir dans cinq journaux, au choix des demandeurs ;

Et la condamnation à tous les dépens.

M<sup>e</sup> Linglet, avocat de la société Rolhfs, Seyrig et C<sup>ie</sup>, prit alors la parole, et a exposé avec clarté les procédés employés dans l'industrie sucrière pour la purgation et le clairçage avant l'application aux mêmes usages de la force centrifuge. Nous reproduisons ici la partie de cette exposition utile à l'intelligence de la cause.

« Rien n'est plus respectable que la propriété intellectuelle. Tout le monde est d'accord sur ce point en théorie : mais, en pratique, il en est tout autrement. Une découverte utile à l'industrie et à l'humanité est-elle faite, l'inventeur se trouve admiré, applaudi, complimenté, des récompenses honorifiques l'attendent même. Mais lorsque le quart d'heure de Rabelais est arrivé, lorsqu'il s'agit, de la part des industriels, d'accorder à l'inventeur la juste récompense de ses labeurs, de ses peines et de ses misères, alors c'est tout

autre chose ; la cupidité s'éveille, on vient dire qu'après tout le procédé est bien peu de chose, qu'il n'est rien, que l'inventeur est un pillard, qu'il n'a fait que prendre des idées communes, qu'appliquer un appareil déjà appliqué souvent, et l'inventeur, qui croyait pouvoir se reposer dans sa tâche accomplie, s'aperçoit qu'il va être obligé de défendre, devant toutes les juridictions, son invention contre l'avidité et les ruses des contrefacteurs.

« Telle est l'histoire des découvertes utiles à l'in-

industrie et à l'humanité; telle est à peu près celle de la découverte faite par MM. Rolhfs, Seyrig et comp.

« Avant d'entrer dans les détails et de rien spécifier, j'ai besoin de vous faire connaître les diverses phases de la fabrication du sucre de betterave et les moyens divers de *purgation* et de *clairçage* employés jusqu'ici, car c'est à la purgation et au clairçage du sucre cristallisé que s'applique principalement notre procédé.

« Avant que l'appareil Rolhfs, Seyrig et comp. eût vu le jour, les procédés de purgation du sucre avaient été de différentes natures.

« Le premier procédé connu, je ne parle pas des cristalliseurs, c'était l'enfance de l'art, le premier procédé connu consistait dans l'emploi de la *forme*. Voilà ce que c'est que la forme conique: c'est un vase ouvert d'un trou à son sommet. Quand le jus était concentré et prêt à être versé dans la forme, on bouchait l'extrémité du vase et on versait le sirop cuit, qui s'y cristallisait. Une fois cristallisé, on débouchait le trou que je vous ai indiqué et par lequel s'écoulait alors la mélasse par l'effet de la pesanteur. Mais c'était là un procédé extrêmement lent et imparfait, et vous allez comprendre pourquoi. La mélasse se trouvant prise entre des cristaux adhérents, et se trouvant, pour ainsi dire, emprisonnée dans ces cristaux, il fallait attendre que, par l'effet seul du temps, elle quittât d'elle-même les cristaux. De plus, les couches superposées étant fort épaisses, il en résultait que la mélasse, pour sortir de sa prison, avait à traverser toutes ces couches, ce qui rendait le travail toujours très-lent. M. Payen, dans un ouvrage que j'ai l'honneur de mettre sous vos yeux, dit que cette opération durait de quinze à quarante-cinq jours. Il y avait encore un inconvénient assez grave, c'est qu'à l'extrémité de cette forme se formait un engorgement de sirop, de sorte que la portion de sucre à la pointe du cône n'était jamais sèche et qu'elle restait toujours, quoi qu'on fit, chargée de mélasse, et par conséquent de qualité inférieure.

« Voilà quel était le procédé fort imparfait employé pour la purgation du sucre.

« En 1843, M. Schutzbach rendait un grand service à la fabrication du sucre en général. M. Schutzbach avait été frappé de l'inconvénient des formes, et voilà ce qu'il imagina. Lorsque le jus était concentré, il le faisait mettre dans des vases de grande dimension, et quand le sucre était cristallisé dans ces vases, au moyen de bûches ou d'autres instruments, on broyait le sucre cristallisé, on le triturait, on en faisait une pâte semi-fluide, de manière à *déprisonner*, si je puis m'exprimer ainsi, la mélasse des cristaux adhérents entre eux. Quand ce premier travail était fait dans les caves de cristallisation, M. Schutzbach faisait alors mettre le sucre dans des vases, à la base desquels se trouvait une toile métallique, et comme la mélasse était *déprisonnée* et qu'elle n'avait plus qu'un petit nombre de couches à traverser, elle s'écoulait plus rapidement. Il arrivait que pour le sucre de qualité inférieure deux jours suffisaient, et qu'au bout de quatre ou cinq jours la purgation se faisait pour les sucres de qualité supérieure. Et puis, pour compléter le procédé Schutzbach, lorsque la mélasse s'était ainsi écoulée, comme il en restait toujours une portion adhérente aux cristaux, on *clairçait*, c'est-à-dire qu'on versait un sirop préparé à l'avance, et de plus en plus pur, sur les cristaux, et on enlevait ainsi la portion de mélasse adhérente à ces cristaux.

M. Schutzbach avait rendu un grand service à l'industrie sucrière, un si grand service, que presque tous les fabricants de sucre, presque tous les raffi-

neurs, avaient traité avec lui et avaient acheté son procédé.

« Or, notre appareil à force centrifuge consiste dans une cuve en fonte découverte. Ceci est très-important. Dans cette cuve en fonte se trouve un tambour percé de trous, dont la base est fixée sur pivot; contre la paroi intérieure de ce tambour se trouve une toile métallique, puis à la base du tambour, intérieurement, se trouve un cône, puis enfin à la paroi verticale supérieure de ce tambour se trouve un rebord recourbé intérieurement.....

« Voici comment, dans la fabrication du sucre, on utilise cet appareil:

« Comme dans le procédé Schutzbach, on commence, lorsque le sucre s'est cristallisé au milieu de la mélasse, par le triturer et à le réduire en une pâte *semi-liquide*. Puis on le met dans le fond du tambour, en quantité relative à la capacité de ce tambour, et celui-ci est mis en mouvement au moyen de la machine à vapeur; alors il arrive ceci, que la force centrifuge se développe, et que le sucre est projeté avec force contre les parois du tambour; la pâte commence par se creuser au milieu, puis, tout à coup, elle se dresse *comme une muraille verticale circulaire* contre la toile métallique.

« La force d'ascension est si considérable que si le rebord intérieur du tambour n'était pas là, il arriverait que le sucre s'élançerait hors de l'appareil.

« Maintenant, le sucre se trouvant ainsi projeté contre les parois du tambour, et recevant toujours l'impulsion donnée par la force centrifuge, il arrive que la toile métallique, étant tressée de manière à ne pas laisser passer les cristaux, mais seulement la mélasse, celle-ci seule s'écoule, et dans l'espace de deux à trois minutes, la séparation entre les cristaux et la mélasse est opérée, et la purgation est bientôt complétée par l'opération du clairçage.

« On utilise pour ce clairçage, également, la force centrifuge. Quand le tambour est en mouvement, on verse à l'aide d'une burette la claire sur le cône que voici, lequel cône la renvoie avec violence contre les parois de la toile métallique, et la claire traverse la muraille verticale formée par les cristaux de sucre, et en un clin d'œil les cristaux sont complètement nettoyés de tout reste de mélasse. On retire alors du tambour le sucre parfaitement blanc....

« C'est là une invention d'une grande importance, et qui apporte à la fabrication indigène d'immenses avantages.

« D'abord, dans l'espace de sept à huit minutes, l'on a du sucre parfaitement purgé, qu'on peut livrer à la consommation; ces sucres sont parfaitement purgés de mélasse, quelle que soit leur qualité inférieure.

« L'appareil à force centrifuge est aussi utile aux raffineurs qu'aux fabricants de sucre.

« Au surplus, la science a dit son mot sur notre procédé, et elle lui a rendu l'hommage le plus éclatant.....

« M. Payen, entre autres, qui s'est toujours occupé plus spécialement de l'industrie sucrière, a été chargé de faire un rapport sur notre procédé à la Société d'encouragement; nous en extrayons les passages suivants:

« En voyant avec quelle promptitude ce procédé d'épuration des sucres, appliqué chez nous, s'est répandu en France, et se propage dans les sucreries et raffineries étrangères, on s'étonne qu'une invention aussi simple, aussi efficace n'ait pas été réalisée plus

tôt, surtout si on se rappelle que des appareils rotatifs étaient employés depuis plus de dix ans pour remplacer le tordage des toiles et tissus.

« C'est, il faut le dire, que dans ces deux cas le but était différent, que les moyens de parvenir au premier ne pouvaient permettre d'atteindre le second.

« Les appareils usités depuis longtemps avaient pour but d'éliminer rapidement l'eau interposée, en ménageant les tissus ou les fils dans leur état normal, et rejetant comme inutiles les liquides extraits.

« Le procédé nouveau a pour but de séparer les cristaux de sucre des solutions plus ou moins impures et saturées de sucre cristallisable qui les environnent, en recueillant à part chacun des deux produits, l'un solide, l'autre liquide.

« Ce n'est pas à l'état normal que les masses cristallisées doivent être placées dans l'appareil; mais, au contraire, après avoir été divisées en une sorte de pâte granuleuse.

« Il faut encore que, sans arrêter le mouvement rotatif d'environ 42 à 4,500 tours par minute, on puisse substituer à la mélasse ou bien au sirop qui s'est écoulé, une liqueur plus pure, sous la condition encore que celle-ci soit forcée de traverser régulièrement la couche de cristaux. Par conséquent, il faut

que le vase reste ouvert sans que le liquide puisse s'échapper au travers des fonds, ni au-dessus des bords de la surface cylindrique.

« Maintenant que toutes ces conditions sont remplies, sans complication, on comprend qu'il ait fallu, pour y parvenir, réunir les inventions de plusieurs personnes qui sont représentées par MM. *Rohfs, Seyrig et comp.* Qu'enfin, pour assurer la solidité d'un semblable appareil, le jeu régulier, ainsi que la durée de ses principaux organes, le concours éclairé de M. *Cail* ait encore été nécessaire.....

« Ainsi donc, au moyen du nouveau procédé, on supprime le combustible, les vastes locaux, les nombreux cristalliseurs, les dispendieuses, fatigantes et insalubres manipulations affectées naguère au service des purgeries.

« On évite les altérations des sucres et sirops sous les influences prolongées de l'air et de la température.

« On réalise journellement des valeurs qui constituaient, dans les fabriques et dans les raffineries, d'énormes capitaux improductifs.....

« Il est bien rare que, dans l'industrie, une innovation aussi importante soit aussi promptement adoptée, et réalise d'une manière aussi complète tous les avantages qu'on pouvait en espérer.....»

A la plaidoirie de M<sup>e</sup> Lenglet a succédé l'argumentation de M<sup>e</sup> Luez, avocat du sieur Crespel-Delisse.

M<sup>e</sup> Luez s'est fondé sur les brevets antérieurs de MM. *Penzoldt, Liebermann, Broquet, Hardmann* et autres, pour repousser les prétentions de MM. *Rohfs, Seyrig et C<sup>ie</sup>*; il conclut que cette application ne constitue pas comme principe une invention, que l'appareil de M. Crespel n'est pas une contrefaçon, et il pose en faveur de M. Crespel la question de bonne foi.

M. Bottiau, substitut du procureur de la République, après les plaidoiries des avocats, pose en ces termes les questions du procès :

1<sup>o</sup> Antérieurement au brevet délivré à M. Seyrig, la force centrifuge avait-elle été employée à la purgation, au clairçage ou à la fabrication du sucre ?

2<sup>o</sup> L'appareil Seyrig est-il un appareil nouveau ou un appareil ancien dont on a fait une application nouvelle ?

Il n'hésite pas à déclarer que M. Seyrig a fait l'application de moyens déjà connus à un usage nouveau, que l'appareil Seyrig pouvait être l'objet d'un brevet valable, comme présentant sur tous les procédés antérieurs des perfectionnements sérieux, et qu'il y a identité entre les machines saisies chez M. Crespel et les appareils de la société *Rohfs, Seyrig et C<sup>ie</sup>*.

Il requiert, en conséquence, l'application des articles 40, 41 et 49 du Code pénal, et 1383 du Code civil, il plaie condamner M. Crespel à 1000 francs d'amende et 10,000 francs de dommages-intérêts, et prononcer la confiscation des quatre turbines saisies, pour ces objets être remis aux propriétaires du brevet.

Après ce réquisitoire et les répliques des avocats, le tribunal a remis à huitaine le prononcé du jugement, qui n'a été rendu que le 18 juillet, et dont suit la teneur.

#### TRIBUNAL DE PREMIÈRE INSTANCE D'ARRAS.

*Audience du 18 juillet 1850.*

#### ARRÊT :

« Attendu que la loi du 5 juillet 1844, dans son article 2, considère comme inventions, non-seulement la découverte de nouveaux produits ou de nouveaux moyens, mais encore l'application nouvelle de moyens connus pour l'obtention d'un résultat industriel : qu'il est reconnu par la doctrine que le résultat dont parle la loi, différant du produit nouveau, s'entend de tout ce qui concerne la qualité, la quantité, les frais de la

production ; qu'ainsi on doit réputer inventeur celui qui augmente ou facilite les produits d'une industrie, même par des moyens connus, lorsque, par des dispositions nouvelles, il a rendu ces moyens moins compliqués, plus praticables ou moins dispendieux ;

« Attendu que si l'application de la force centrifuge à la fabrication du sucre n'est pas une idée nouvelle ; si, pris séparément, chacun des organes de la machine rotative n'est pas nouveau, leurs dispositions particulières et leurs combinaisons, aux fins énoncées dans les brevets, ne constituent pas moins, comme application nouvelle, une invention créant un résultat industriel éminemment profitable à l'industrie des sucres ; qu'en dispensant de recourir aux longues, pénibles et coûteuses opérations pratiquées précédemment pour l'égouttage et l'épuration des sucres, l'appareil réalise ces heureux effets : que les cristaux de sucre, formés et brisés dans des caves, suivant le procédé fort simple de Schutzembach, déposés ensuite en pâte semi-fluide dans le cylindre rotatif des demandeurs, y sont séparés ensuite, en quelques minutes, des sirops qui y sont mêlés ; que chacun de ces produits, l'un solide, l'autre à l'état liquide, est recueilli à part au même instant, et qu'au moyen de clairces successives, sans qu'il soit nécessaire d'arrêter le mouvement de la machine, les sucres de différentes qualités y sont rapidement épurés, claircés, et qu'ils peuvent être immédiatement livrés au commerce, — résultats inappréciables au point de vue de l'amélioration des produits, de l'économie du temps, des frais et de la prompte réalisation des bénéfices ;

« Attendu, que pour faire cesser le droit privatif des demandeurs, il faudrait prouver, aux termes des art. 30, 34 de la loi du 5 juillet 1844, que leur découverte n'était pas nouvelle et qu'antérieurement à la date du dépôt de leur demande, leur procédé avait reçu, soit en France, soit à l'étranger, une publicité suffisante pour être exécuté. Que le sieur Crispel-Delisse, fondant sa défense sur ces articles de lois, a signalé principalement des brevets obtenus : 1<sup>o</sup> en France, par Penzold, les 2 août 1836, 23 septembre 1837, 22 septembre 1844, 28 octobre 1843, 12 août 1844 ; par Broquet, le 11 septembre 1845 ; — 2<sup>o</sup> en Angleterre, par Hardmann, le 5 octobre 1843 ; — 3<sup>o</sup> en Belgique, par Defontaine-Moreau, le 20 juin 1838, et par Mertens, le 8 septembre 1843 ;

« Attendu, qu'il est indispensable de comparer ces brevets, et les procédés qui y sont décrits, avec ceux des demandeurs, pour reconnaître si les procédés sont identiques, ou s'ils diffèrent entre eux par des modifications appropriées à leur destination ; enfin si leurs résultats sont les mêmes ou s'ils sont distincts ;

« Attendu, que les brevets de Penzold ont pour objet un appareil à force centrifuge, pour sécher les laines, les étoffes, et les fécules de pommes de terre ; que quand même les brevets énonceraient en termes généraux, que le procédé est applicable à toutes autres substances, leur effet légal n'en serait pas moins limité aux seules spécifications indiquées par l'inventeur, nonobstant sa demande, en vertu du principe posé dans l'art. 5, n. 6 de la loi du 5 juillet 1844, par la raison qu'il ne saurait être au pouvoir d'un breveté de confisquer indirectement à son profit toutes les applications futures qui auraient pu n'être pas sa pensée, et d'entraver ainsi la marche et les progrès de l'industrie. Que, renfermé dans sa spécialité, l'appareil de Penzold n'est destiné qu'aux teintureries, aux blanchisseries et aux féculeries, où il est resté confiné ; qu'il ne présente pas d'analogie avec l'appareil des

demandeurs, au point de vue de l'application à la purification des sucres ;

« Attendu, que l'appareil de Broquet diffère essentiellement aussi de celui de la compagnie Seyrig et Cail, et dans sa forme et dans ses résultats ;

« Un arbre vertical supporte un vase mobile avec couvercle entouré d'une enveloppe stationnaire, dont les parois ne présentent aucune ouverture ; mais les parois du vase mobile sont percées de trous qu'il faut boucher avant de verser dans ce vase le sirop à l'état liquide, et déboucher ensuite pour l'égouttage du sucre ; — ce n'est qu'après la cristallisation du sucre que l'arbre vertical doit imprimer à ce vase un mouvement de rotation pour séparer le sirop incristallisable d'avec la masse cristallisée et le faire égoutter entre les parois du vase agité et son enveloppe immobile. Il faut, après l'écoulement du sirop, suspendre le mouvement de la machine pour pouvoir verser la clairce sur la masse cristallisée contenue dans le vase mobile, attendre qu'elle ait traversé cette masse pour la faire expulser par la force centrifuge. Les clairces successives, nécessaires pour blanchir complètement le sucre, ont lieu de la même manière.

« Comparé à cet appareil, celui des demandeurs lui est évidemment supérieur dans sa marche et dans ses effets.

« Sans faire usage du vase dont l'emploi exige de la main-d'œuvre, il suffit de verser la pâte semi-fluide dans leur tambour complètement ouvert, et ce seul agent, avec son cône à sa partie inférieure, son rebord à sa partie supérieure et une seule toile métallique à ses parois, a pour effet de donner à la pâte semi-fluide un mouvement ascensionnel, qu'il restreint dans les limites du cylindre, en même temps qu'il la projette par la force centrifuge contre la toile métallique verticale, et la fixe à cette toile en la séparant des sirops. Les clairces sont introduites et agissent de la même manière, sans qu'il soit nécessaire de suspendre le mouvement rotatif de la machine, conséquemment sans perte de temps ; — ces clairces sont aussi plus efficaces, en ce qu'elles pénètrent plus facilement les cristaux de sucre attachés à une toile verticale, que ceux qui sont disposés dans toute la capacité d'un vase.

« Le procédé de la compagnie Seyrig a sur celui de M. Broquet et autre avantage, que le premier fait cristalliser dans des vases indépendants des turbines, en sorte qu'une turbine peut suffire à desservir un grand nombre de vases à cristalliser, et qu'un petit nombre de turbines peut ainsi suffire au service d'une fabrique, même considérable ; au contraire Broquet, faisant usage du même vase pour la cristallisation d'abord, puis pour la purification par la force centrifuge, est dans la nécessité d'employer un plus grand nombre de vases, ce qui conduit à une très-grande dépense. Sous tous ces rapports, le procédé Broquet, imparable industriellement, on pourrait dire même nul dès son origine, pour insuffisance de description et de moyens d'exécution, ne pouvait devenir un obstacle à l'obtention du brevet des demandeurs, de même qu'il ne peut leur être opposé à raison de l'antériorité de son brevet ;

« Attendu, que si le procédé Hardmann, tel qu'il a été breveté en Angleterre, se rapproche davantage de celui de Seyrig, Cail et Co, il n'est pas possible de les confondre ; la machine du premier est beaucoup plus compliquée que l'autre précédemment décrite. En effet, elle se compose de deux cylindres concentriques, dont les parois circulaires verticales sont garnies

d'une toile métallique, le compartiment du centre devant rester vide. Cette machine est fermée à la partie supérieure par un couvercle avec quatre ouvertures munies de portes répondant à une chambre annulaire, formée par l'intervalle des deux toiles métalliques. L'arbre vertical qui supporte le double cylindre, est creux et percé à sa base de trous correspondant au compartiment du centre.

« Ses procédés sont aussi différents : 1<sup>o</sup> Hardmann fait entrer la pâte semi-fluide par les quatre fentes du couvercle dans l'anneau circulaire entre les deux cylindres. L'ouverture complète de l'appareil des demandeurs permet de verser la pâte semi-fluide en moins de temps, dans leur tambour, et de suivre de l'œil toutes les opérations dans l'intérieur de la machine, chose impossible dans celle de Hardmann ;

« 2<sup>o</sup> Celui-ci emploie comme les autres la toile métallique, mais il lui faut une double toile ; une seule suffit aux demandeurs, ce qui est une économie, et un moindre risque de détérioration lors de l'enlèvement du sucre de l'intérieur du cylindre ;

« 3<sup>o</sup> La répartition de la pâte semi-fluide dans la chambre annulaire de Hardmann exige du temps et de la main-d'œuvre, puisque cette opération doit s'exécuter par quatre portes du couvercle séparées par des intervalles assez grands ; dans la machine de Seyrig et Cail, la force centrifuge fait elle-même la distribution des cristaux de sucre qu'elle projette sur la toile métallique, et cette répartition est certainement plus égale que la première.

« 4<sup>o</sup> C'est par un arbre creux percé de trous, que, dans l'appareil d'Hardmann, les clairces doivent pénétrer dans le compartiment central de son tambour pour y recevoir l'impulsion de la force centrifuge ; y purger les sucres déposés entre les deux toiles métalliques ; — Seyrig et C<sup>o</sup> n'ont pas besoin de cet agent, et les clairces, versées directement dans leur tambour, y reçoivent une impulsion immédiate sur la toile métallique.

« 5<sup>o</sup> Il faut, dans le système d'Hardmann, retirer le sucre purgé par des portes à la surface inférieure du tambour ; avec plus de facilité le sucre est extrait du cylindre entièrement ouvert des demandeurs. — Sous tous ces rapports l'appareil de ces derniers renferme de véritables améliorations, profitables à l'industrie des sucres.

« Attendu qu'il n'existe aucune similitude entre les autres machines signalées par le sieur Crespel, notamment celles de Mertens et de Defontaine, brevetés en Belgique ; que celles-ci ne sont qu'une contrefaçon dans ce pays de l'appareil Penzold avec des perfectionnements ; que leurs machines sont spécialement destinées à tordre, brasser, sécher les draps et les étoffes.

« Attendu, qu'il résulte des rapprochements qu'on vient de faire, que par des combinaisons heureuses qui n'étaient pas entièrement connues et publiées, les demandeurs ont perfectionné l'application de la force centrifuge à l'épuration des sucres ; qu'ils ont obtenu un résultat industriel auquel n'étaient pas parvenus leurs prédécesseurs ; qu'à ce titre ils ont été légalement brevetés.

Ainsi le Tribunal, en rendant cet arrêt, a reconnu que l'application de la force centrifuge à la fabrication du sucre est, en tant que principe, antérieure aux brevets de la société Rolhs, Seyrig et C<sup>o</sup> ; mais il a admis que leur appareil renferme des combinaisons heureuses, des organes nouveaux ou perfectionnés, à savoir : le cône, le rebord intérieur du tambour, son ouverture, la disposition de la toile

« Attendu, qu'il résulte du procès-verbal de description, en date du 15 mai 1851, enregistré le 15, des appareils au nombre de quatre trouvés dans l'usine du sieur Crespel, de l'instruction faite, et des débats, que ces appareils, différents de ceux de Penzold, de Broquet, d'Hardmann et autres, présentent identiquement les organes essentiels de la machine rotative des demandeurs, savoir : le cône, le rebord intérieur du tambour, son ouverture, la toile métallique disposée de la même manière que dans cette machine ; que la différence relative à la communication du mouvement est insignifiante, le mode de transmission de mouvement ne formant pas un élément essentiel de la constitution de semblables machines ;

« Qu'ainsi, le sieur Crespel a encouru la peine prononcée par la loi en matière de contrefaçon,

« Le Tribunal, sans s'arrêter aux moyens et aux conclusions du sieur Crespel à fin de nullité des brevets des demandeurs, dans lesquels il est déclaré non fondé,

« Faisant droit aux conclusions du ministère public,

« Déclare, le sieur Crespel convaincu du délit de contrefaçon, prévu et puni par les art. 43 et 49 de la loi du 5 juillet 1844, qui ont été lus à l'audience par le juge-président du Tribunal,

« Faisant application desdits articles,

« Condamne le sieur Crespel en 200 fr. d'amende, ordonne la confiscation des machines décrites dans le procès-verbal de l'huissier Leborne, en date du 15 mai dernier, pour être remises aux demandeurs,

« Statuant sur les conclusions des demandeurs et du défendeur.

« Sans avoir égard à celle du sieur Crespel, à fin de dommages et intérêts, dans lesquels il est déclaré aussi non fondé ;

« Attendu, que ledit sieur Crespel a causé, par son fait, un préjudice aux demandeurs ; qu'il leur en doit réparation ; — que le tribunal a des éléments suffisants pour apprécier, dès à présent, l'importance de ce dommage ;

« Vu l'art. 1382 C. c., dont il a été aussi donné lecture à l'audience ;

« Attendu que pour la réparation entière du dommage causé aux brevetés, la publicité du jugement est nécessaire ; mais qu'elle doit être renfermée dans de justes limites ;

« Le tribunal condamne Crespel à payer aux demandeurs la somme de 4,000 fr. à titre de dommages-intérêts, aux intérêts de cette somme à compter du 21 mai 1851, et aux dépens, dans lesquels sont compris les frais d'ordonnance, de visite et du procès-verbal de description ;

« Ordonne que l'extrait du jugement, contenant les motifs et le dispositif, sera inséré dans cinq journaux, au choix des demandeurs et aux frais du sieur Crespel ;

« Liquide les dépens à

« Déclare les demandeurs personnellement responsables des frais envers le Trésor, sauf leurs recours contre le sieur Crespel.

*métallique*, constituant un perfectionnement dans l'application de la force centrifuge à l'épuration des sucres, et donnant lieu à un résultat industriel nouveau.

M. Crespel Delisse a interjeté appel de ce jugement.

La cause a été portée en appel devant le tribunal correctionnel supérieur de Saint-Omer, à son audience du 12 septembre 1851.

L'argumentation de M<sup>e</sup> Dumont, avocat de M. Crespel, a eu pour objet de démontrer que l'idée générale de l'application de la force centrifuge à la fabrication du sucre ne pouvait constituer valablement, non plus que les moyens d'application et les dispositions d'appareils, un droit privatif en faveur de la société Rollfs, Seyrig et C<sup>ie</sup>.

Il s'est fondé, pour repousser la première prétention, sur ce que, antérieurement au brevet Seyrig de 1848, l'application de la force centrifuge à la purgation et au clairçage des sucres avait été patentée ou publiée, soit à l'étranger, soit en France, et, notamment, il a cité les brevets Hardmann, Broquet-Plaisir, et Laurence Hill.

Quant au deuxième point, M<sup>e</sup> Dumont a exposé que trois parties essentielles de l'appareil étaient réclamées par MM. Rollfs, Seyrig et C<sup>ie</sup> :

1<sup>o</sup> Un cône ou dôme central dans l'intérieur du tambour qui sert à projeter la clairce ;

2<sup>o</sup> La toile métallique qui recouvre la paroi percée de trous du tambour mobile.

3<sup>o</sup> Le plateau supérieur annulaire du tambour, formant rebord intérieur, et laissant ouverte la partie centrale supérieure de ce tambour ; et il s'est attaché à ne reconnaître dans ces dispositions aucune particularité nouvelle, les mêmes éléments se rencontrant dans les appareils employés au séchage des étoffes.

M<sup>e</sup> Lenglet, avocat de la société Rollfs, Seyrig et C<sup>ie</sup>, a soutenu dans sa réplique que les différents brevets et moyens antérieurs à 1848 qui lui étaient opposés, étant impraticables au point de vue manufacturier, n'avaient pu saisir le domaine public de l'idée générale de l'application de la force centrifuge à la fabrication du sucre.

Il a examiné et discuté à cet effet successivement chacun des brevets : Hardmann, 1843, Broquet, 1845, et Plaisir, 1847.

M. Bageris, substitut du procureur de la République, dans son exposé, a reconnu la justice et le bon droit du jugement du Tribunal d'Arras, et a estimé qu'il y avait lieu de confirmer purement et simplement le jugement dont il est appel.

Après la réplique de M<sup>e</sup> Dumont, M. le président a déclaré les débats clos, et a remis au 15 septembre pour le prononcé du jugement d'appel dont suit la teneur :

TRIBUNAL CORRECTIONNEL SUPÉRIEUR DE SAINT-OMER.

*Audience du 15 septembre.*

JUGEMENT D'APPEL.

« Considérant que la loi du 5 juillet 1844, en autorisant la délivrance de brevets d'invention sans examen préalable, sans garantie de réalité, a déclaré (art. 30) que ces brevets seraient nuls et de nul effet, si la découverte, l'invention ou l'application n'était pas nouvelle, c'est-à-dire d'après l'article 34, si antérieurement à la date du dépôt de la demande, cette découverte, invention ou application avait reçu, soit en France, soit à l'étranger, une publicité suffisante pour pouvoir être exécutée ;

« Considérant que le brevet du 20 décembre 1848

et le certificat d'addition du 19 octobre 1849, dont la Société Rollfs, Seyrig et compagnie réclame le bénéfice, ont eu pour objet, d'après leur texte même, et les conclusions des plaignants, le droit exclusif d'application de la force centrifuge à la fabrication et au raffinage du sucre ;

« Que cette application, ainsi qu'en témoignent les brevets, ouvrages et documents nouveaux, produits au procès, avait, dès la date de la demande des brevets et certificats ci-dessus invoqués, non-seulement reçu une publicité suffisante pour pouvoir être exécutée ;

tée, mais avait été réalisée et se trouvait tombée dans le domaine public, ainsi que l'ont implicitement reconnu les premiers juges ;

« Qu'en ce point donc le brevet de 1848 et le certificat d'addition de 1849 doivent être considérés comme de nul effet ;

« Que cela posé relativement au principe, reste à examiner quelle doit être la conséquence relativement aux agents, c'est-à-dire relativement à l'appareil ;

« Considérant que la demande du brevet de 1848, de même que son décret, ayant uniquement porté sur le droit général exclusif d'application de la force centrifuge, et non sur tel mode particulier et nouveau de réalisation, et le certificat d'addition n'en étant que le corollaire, il s'ensuit que la déchéance des brevets relativement au principe doit entraîner leur déchéance relativement aux agents ;

« Considérant d'ailleurs qu'à examiner dans leurs caractères particuliers ainsi que dans leur ensemble les différents agents ou procédés employés dans l'appareil Seyrig et compagnie, spécialement 1<sup>o</sup> le plateau demi-plat ou conique, 2<sup>o</sup> les parois métalliques du cylindre mobile, et 3<sup>o</sup> le plateau annulaire supérieur, signalés comme constituant un mode d'application nouveau, il faut reconnaître en regard de tous les documents produits qu'il n'est aucun de ces agents, aucun des organes essentiels de la machine qui n'ait été, préalablement à la demande, décrit, publié, mis à l'état de réalisation ou en partie réalisé ;

« Qu'à l'égard même du plateau annulaire, sur l'invention duquel s'est plus particulièrement agitée la discussion, il est évident qu'il n'est ici qu'une application améliorée de l'idée qui avait antérieurement présidé à l'établissement du plateau à quatre ouvertures de Hardmann ;

« Que ce procédé, tout amélioré qu'il pourrait être, était de nature si peu brevetable aux yeux même des intéressés, qu'ils en faisaient uniquement l'objet d'une demande en certificat d'addition ;

« Que dans leur ensemble d'application, ces différents agents ne présentent point d'ailleurs une combinaison tellement importante et nouvelle, qu'elle puisse être acceptée à l'égard d'une découverte susceptible d'être brevetée ;

« Qu'ainsi donc il échet de déclarer les parties civiles déchues du bénéfice attaché auxdits brevets et certificat d'addition de 1848 et 1849 ;

« Considérant, quant au brevet du 23 mars 1850, qu'il est également résulté des débats et documents du procès, que le pied fixe qui en forme l'objet, était déjà connu et mis en usage dès avant 1850 ;

« Que de plus, l'arbre tournant de la machine Crespel diffère essentiellement de celui décrit dans le brevet précité, qu'il n'y a donc ici sur ce point encore contrevention de la part dudit Crespel ;

« Qu'il faut reconnaître enfin qu'il y a eu dans le fait de ce dernier une bonne foi manifeste, puisque ce n'est qu'après avoir consulté des hommes spéciaux sur la validité desdits brevets, après avoir vu fabriquer et fonctionner ailleurs semblables machines, qu'il a cru pouvoir en essayer et modifier l'emploi ;

« Considérant, quant aux dommages-intérêts, qu'il n'a point été justifié que les poursuites dirigées contre l'appelant lui aient occasionné d'autre dommage véritable que celui résultant de leur publicité ; que la réparation dès lors doit être suffisamment atteinte par la publicité même du jugement ;

« Par ces motifs :

« Le tribunal, infirmant la sentence des premiers juges, décharge l'appelant des condamnations prononcées contre lui ;

« Déclare nuls et de nul effet les brevets invoqués tant par rapport à l'application de la force centrifuge à la fabrication et au raffinage du sucre, que par rapport aux appareils ;

« Déclare nulles les poursuites exercées contre l'appelant, et vu l'article 494 du Code d'instruction criminelle et 55 du Code pénal, condamne les intimés aux frais des deux instances pour tous dommages-intérêts ;

« Dit que le présent jugement sera inséré à deux reprises dans le *Moniteur industriel* et dans trois journaux au choix de l'appelant ;

« Lesdits frais liquidés ;

« Prononcé publiquement, présents MM. Quenson, président, chevalier de la Légion-d'Honneur ; Dekeyser, juge ; Waltringue, juge, chevalier de la Légion-d'Honneur ; Devaux, juge ; Truche, juge suppléant pour empêchement de juge titulaire, ayant voix délibérative ; Jacquin, commis-greffier, qui ont signé. »

Cet arrêt, entièrement opposé à la décision du Tribunal d'Arras, déclare nuls et de nul effet les brevets invoqués par la société Rolhfs, Seyrig et C<sup>ie</sup>, tant par rapport à l'application de la force centrifuge à la fabrication et au raffinage du sucre, que par rapport aux appareils. MM. Rolhfs, Seyrig et C<sup>ie</sup> se sont pourvus en cassation.

La Cour suprême est donc appelée à statuer en dernier ressort sur cette question, dont la solution intéresse au plus haut degré l'industrie sucrière.

#### TRIBUNAUX.

Nous avons mentionné dans le deuxième numéro de notre Journal (pages 125 à 127), un arrêt de la cour d'appel de Metz, relatif à un brevet de MM. Alcan et Pélégot pour le graissage des laines.

La Cour de cassation vient de confirmer cet arrêt par un jugement motivé dont suit l'extrait :

## COUR DE CASSATION (CHAMBRE CIVILE).

Présidence de M. le premier président Portalis.

Audience du 20 août 1851.

CONTREFAÇON. — INTENTION. — TRAITÉ. — TIERS. — CONFISCATION. — OBJETS  
INSÉPARABLES. — SAISIE. — JUGEMENT.

« La contrefaçon résulte de l'atteinte matérielle portée au droit privatif d'un breveté, sans qu'il soit besoin d'examiner l'intention du contrefacteur, ni de constater la mauvaise foi.

« Ce principe, général et absolu, doit recevoir son application même en cas d'existence d'un traité entre le contrefacteur et le breveté.

« Spécialement, lorsqu'un breveté a autorisé l'emploi de son procédé, mais en subordonnant cette autorisation à une condition préalable, l'emploi du procédé, en dehors de l'accomplissement de cette condition, constitue non-seulement la violation du contrat, mais encore le fait de contrefaçon.

« L'emploi non autorisé d'un procédé breveté constitue le fait de contrefaçon, sans qu'il soit loisible à celui qui a fait usage du procédé d'excepter des conventions que le breveté peut avoir faites avec des tiers.

« Lorsque des objets reconnus contrefaits sont com-

posés de deux matières inséparables, la confiscation doit porter sur le tout.

« La loi du 5 juillet 1844 ne fait pas de la saisie préalable des objets contrefaits une condition nécessaire pour la confiscation; la description suffit. »

La confiscation des objets contrefaits, pendant la durée du brevet, doit être prononcée lors même que le brevet était expiré à la date du jugement déclaratif de la contrefaçon.

Rejet du pourvoi de MM. Cunin-Gridaine, Bertèche et Chesnon, Montagnac et douze autres fabricants de draps ou filateurs de Sedan, contre un arrêt de la Cour d'appel de Metz, en date du 14 août 1850, rendu au profit de MM. Alcan et Pélégot.

M. le conseiller Renouard, rapporteur; M. Bonjean, avocat général, conclusions contraires sur la seconde question, et conformes sur les autres; plaidants; Mes Moreau et Paul Fabre, pour les demandeurs, et M<sup>e</sup> Martin (de Strashourg), pour les défendeurs.

## AGRICULTURE.

## ROUISSAGE DU LIN MANUFACTURIER ET SALUBRE,

PAR M. L. TERWANGNE, de Lille. (Suite.)

Nous avons commencé à parler du procédé de rouissage de M. Terwangne, lequel est destiné à remplacer avec avantage le système campagnard en permettant d'opérer sur une grande échelle, et d'une manière complètement manufacturière. Voici à ce sujet les documents que cet industriel recommandable nous a adressés; nous les insérons textuellement, persuadés qu'ils seront lus avec intérêt:

« Au moment où la remarquable invention de M. Heilmann, dont la peigneuse mécanique (1), appliquée aux étoupes du lin en remplacement des cardes, va produire toute une révolution peut-être, la filature doit entrevoir comme un progrès le rouissage manufacturier du lin, pouvant, toute l'année, donner en soixante heures, en moyenne, des lins convenablement rouis, joignant à une grande élasticité fibrillaire la force, l'affinement de la fibre, une grande divisibilité de filaments, toutes indications d'un grand rendement au peignage,

« Des étoupes soyeuses, nettes, dont la nouvelle peigneuse sera appelée à tirer grand parti.

« La filature doit comprendre qu'au nombre des avantages qu'elle pourra retirer de cette découverte, elle comptera un travail bien plus facile dans le classement des lins pour les préparations.

(1) Le premier numéro du *Génie* contient le dessin et la description de cette peigneuse.

« Facilité produite par l'uniformité constante du mode de rouir ;

« Comme aussi un bon rouissage *prédispose* les fils, les tissus, à un blanchiment plus prompt, moins coûteux, offrant alors toute garantie de solidité des fibres, *primitivement* bien purgées de la matière colorante.

« Tous ces faits, nous en avons fait l'expérience dès 1845, en opérant chaque jour le crémage de deux à trois mille kilogrammes de fils de toute provenance.

« C'est de cette époque qu'associé avec Méry-Pochez, dont les connaissances approfondies dans le blanchiment des tissus se prouvent journellement dans l'établissement qu'il dirige à Cambrai, c'est, dis-je, de cette époque, 1845, que datent nos recherches ; nos essais en grand de rouissage, et l'expérimentation de tous les systèmes tentés depuis cinquante ans.

« L'opinion des hommes haut placés dans la science, MM. Malaguti, Chevreul et autres, les expérimentations du chimiste allemand M. Herrenstaedt, sa description si claire des phénomènes qui se passent dans le rouissage campagnard, les dangers de cette fermentation *putride*, toutes ces objections recueillies, étudiées avec soin et persévérance, nous ont fait trouver le moyen peu coûteux d'éviter les dangers signalés.

« Pour faire saisir autant que possible notre pensée, il ne sera pas hors de propos peut-être de faire connaître et l'examen que nous avons fait de la plante du lin, et quelques effets de rouissage à produire.

« Le lin, récolté après sa maturité, a généralement, dans nos contrées, une longueur de soixante à quatre-vingt-dix centimètres ; d'un aspect jaune verdâtre, il offre à la surface un derme pelliculeux, vernissé, où se montrent des suc glutineux, exsudés de la plante, lesquels soudent et réunissent ensemble des fibres textiles, enduites d'une viscosité qui s'est concrétée en une couche externe, en une couche médiane empâtant les filaments, et enfin en une couche qui fait adhérer en tous points le réseau filamenteux agglutiné à la tige interne, formée d'un tube tendre et poreux. Le rouissage doit produire des effets bien distincts sur chacune de ces trois couches :

« En premier lieu, la couche externe, revêtue de légères rugosités dues à des incrustations identiques à celles des végétaux qui ont accompli la période de leur végétation, renferme la plus grande partie des principes de la coloration des filasses du lin ;

« En second lieu, sur la couche médiane, en gonflant les éléments mucilagineux concrétés, par une absorption d'eau telle que ces éléments passent à un état de fluidité assez prononcé pour que tous les filaments, se dépouillant de la viscosité dont ils sont enduits, apparaissent librement désagglutinés.

« La troisième couche enfin, après une macération suffisamment prolongée, doit subir encore une fluidification qui achève l'opération du rouissage, c'est-à-dire le complet détachement de l'étui fibrillaire juxtaposé, soudé à la tige interne par l'imprégnation abondante d'une épaisse viscosité, répandue dans toutes les parties de la plante.

« La question du rouissage manufacturier se rattache véritablement à de nombreux intérêts ; ceux de l'agriculture en première ligne, ceux du tissage, parfois en désaccord avec ceux du filage, eu égard aux droits de douanes à fixer. Une fois l'agriculture encouragée par un placement assuré de sa récolte linière, et à des conditions rémunératrices, satisfaisant loyalement les intérêts de tous, l'agriculture, déchargée de tous les soucis que lui donne aujourd'hui l'obligation de

transformer sa récolte linière par le rouissage campagnard, bon marché en apparence, mais souvent bien dispendieux pour le cultivateur, par la perte considérable que peut lui faire éprouver une nuit d'orage pour les lins placés dans les routoirs, l'agriculture alors pourra satisfaire aux intérêts de tous. — Elle trouvera grand avantage en présence des résultats que lui laisse la culture de la betterave, du colza et des céréales.

« L'immense consommation en France du filage mécanique, qui, d'après les calculs des hommes compétents, serait à peine comblée par un surplus de culture linière de quarante mille hectare, cette consommation assure donc à l'agriculture un placement de sa récolte, et cette culture additionnelle de quarante mille hectares pourrait ajouter aux salaires agricoles annuels douze millions, et au rapport agricole seize à vingt millions par la vente des lins en paille sur pied.—Les craintes d'épuisement du sol par la culture linière doivent être bien affaiblies en présence des expérimentations faites en Angleterre, en Irlande, par des cultivateurs très-capables, en présence des opinions de nos plus savants agronomes, au nombre desquels il faut citer M. de Gasparin.

« La question capitale des engrais ne pouvait échapper à ses savantes investigations, et les détails consignés dans le tome IV de son remarquable ouvrage sur l'agriculture, les analyses faites avec tant de soin par le chimiste Robert Kane sur les eaux de rouissage et les débris de la chenevotte, doivent porter la conviction dans les esprits non prévenus.

« Cette question d'*alternat* et de *fumure par restitution*, j'ai pris la respectueuse liberté de la soumettre, en août dernier, à la Société d'encouragement, en indiquant sommairement comment nous entendions tirer parti des résidus du rouissage, sous forme de tourteaux, afin d'arriver à la plus grande réduction possible dans la dépense des engrais liniers. On peut en évaluer le chiffre entre fr. 200 et 300 par hectare, dans les environs de Lille et dans les Flandres, pour obtenir cinq mille kilogrammes de lin sec en paille.

« Il serait à désirer que les agronomes influents voulussent s'occuper d'une question bien importante et parfois agitée,

« *La maturité convenable des lins.*

« Elle vient se rattacher de fait au rouissage manufacturier.

« Filasse plus nerveuse, plus blanche, plus égale en nuance; plus de facilité à rouir; graines de plus de valeur, pouvant servir aux semailles: tels sont les points à examiner.

« Bien que le crémage des fils ou leur débouillissage rende toute nuance uniforme, nous nous sommes préoccupés de cette disposition des filateurs à considérer comme moins acceptables les lins de nuances verdâtres et roussâtres.

« Avec des lins d'une maturité irrégulière, nous pouvons, sans recourir comme les rouisseurs campagnards à la mise sur les prairies, obtenir, pendant l'opération même du rouissage, les nuances que recherche la filature. Avec notre *mode français de rouissage*, et une exposition sur la prairie, nous pouvons, en beaucoup moins de temps que la campagne, produire les lins dits de *demi-tour* avec cette nuance blanc-jaunâtre qu'on trouve particulièrement dans le lin de Flandre, de Courtrai et des bords de la Lys. »

## EXPOSITION DE LONDRES.

## RÉCOMPENSES DÉCERNÉES PAR LE JURY.

La clôture de l'exposition universelle a eu lieu le 15 octobre dernier. Le président du conseil des jurys dans son rapport sur les travaux de la commission, rappelle que le nombre des exposants s'élevait à 17,000, et qu'il leur a été accordé 170 médailles de première classe (*council medal*), et 2,918 médailles de deuxième classe (*prize medal*), indépendamment de nombreuses mentions honorables.

Nous donnons ci-après la nomenclature des médailles obtenues par les exposants français, et nous la faisons suivre d'un tableau comparatif du nombre de celles accordées aux diverses nations qui ont concouru à cette grande exhibition.

## Liste des grandes Médailles accordées à la France.

- ANDRÉ (J. P. V.). — Fontaine en fonte de fer exposée dans la nef et modèle de fontaine à l'alligator et aux poissons.
- AUBANEL (J.). — Animaux en bronze et porte en fonte de fer dorée.
- BARBEDIENNE et Co. — Bronzes d'après les anciens maîtres; procédé de réduction pour la sculpture; bibliothèque en ébène.
- BÉARD et Co. — Houille épurée.
- BOURDON (E.). — Manomètres et baromètres.
- BURON. — Télescopes, et bas prix de petits télescopes, etc.
- CAIL ET Co. — Appareil pour cuire le sucre dans le vide.
- CHAMBRE DE COMMERCE DE LYON. — Collection de soieries montrant les progrès accomplis par la fabrique lyonnaise et pour consacrer sa supériorité.
- CONSTANTIN. — Fleurs artificielles.
- DARBLAY. — Échantillon de farine de froment et procédé perfectionné pour la mouture du grain.
- DELEUIL (L. J.). — Balance et machine pneumatique.
- DELICOURT (E.). — Papiers peints.
- DE MILLY. — Acide et Bougie stéariques.
- DENEIROUSE (EUG.), BOISGLAVY et Co. — Découverte d'un nouveau procédé très-important sur l'exécution des dessins de fabrique compliqués.
- DÉPOT DE LA GUERRE A PARIS. — Grande carte topographique de la France.
- DUBOSQ SOLEIL (J.). — Saccharimètre, appareil à polariser la lumière, télescope Bravais, héliostat de Silbermann.
- DUCROQUET (P.-A.). — Application du levier pneumatique à un orgue d'église.
- ÉCOLE DES MINES DE PARIS. — Carte géologique de la France.
- ÉRARD (P.). — Action mécanique appliquée aux pianos et harpes par un procédé particulier.
- ESTIVANT frères. — Planches en cuivre.
- FOURDINOIS (A.-G.). — Buffet.
- FROMENT (G.). — Théodolite et mètre divisé.
- FROMENT MEURICE. — Milieu de table représentant le globe entouré de divinités.
- FROMONT et fils. — Turbine double.
- MANUFACTURE DE TAPISSERIE DES GOBELINS. — Invention du cercle chromatique pour la teinture des tapisseries; beauté et originalité des dessins et perfection extraordinaire d'exécution de la plupart des produits exposés.
- GRAR (NUMA) et Co. — Échantillons de sucre de betterave.
- GRAU (J. L.) DE MAUCHAMP. — Production d'une nouvelle et utile variété de laine.
- GRENET (L.-F.). — Gélatine incolore et inodore.
- GUEYTON (A.). — Pour la variété de ses produits et pour sa galvanoplastie.
- GUINET (J.-B.). — Bleu d'outremer.
- HERMANN (G.). — Machines à fabriquer le chocolat.
- JAPY frères. — Mouvements d'horlogerie fabriqués par des machines à un prix très-inférieur et d'une qualité égale aux autres mouvements.
- LEMONNIER (G.). — Goût remarquable déployé dans la parure destinée à la reine d'Espagne.
- LIÉNARD (M.-J.). — Pendule en bois sculpté.
- MAES. — Application de nouveaux procédés chimiques à la fabrication du verre.
- MARTINS (F.). — Talbotypes sur verre par le procédé albumineux.
- MARREL frères. — Petits articles, tels que cachets, tabatières, etc.
- MASSON (E.). — Légumes conservés.
- MATIFAT (C.-S.). — Sujets originaux en bronze.
- MERCIER et Co. — Machine pour carder et filer la laine.
- MINISTÈRE DE LA GUERRE. — Pour la part qu'il a prise à l'exposition des produits de la classe IV<sup>e</sup> provenant de l'Algérie.

MINISTÈRE DE LA MARINE. — Plans et cartes hydrographiques de la France, de la Corse, de l'Algérie et de l'Afrique.

POPELIN-DUCARNE. — Pour son nouveau procédé de fabrication économique du charbon avec les petites branches d'arbres et les plantes annuelles.

PRADIER (J.). — Statue de Phryné.

PRAT et AGARD. — Produits obtenus des eaux des salines par un nouveau procédé.

QUENNESSEN. — Creusets en platine à longs tubes sans soudure.

RISLER et fils. — Machine dite *dépurateur* pour nettoyer le coton et le préparer pour la filature.

RUDOLPHI (J.-F.). — Collection de Joyaux et bijoux d'un goût très-remarquable.

SAX et Co — Invention de plusieurs séries de nouveaux instruments en bois et en cuivre.

SERRET, HAMOUR, DUQUESNE et Co. — Spiritueux et autres produits obtenus de la mélasse.

SÈVRES (MANUFACTURE). — Bonne qualité générale de ses porcelaines.

TAURINES. — Dynamomètre.

VÉDY. — Baromètre anéroïde.

VITTOZ. — Excellence de ses bronzes dorés.

VUILLAUME (J.-B.). — Nouveau mode de fabrication des violons, évitant l'inconvénient de les garder plus ou moins longtemps pour qu'ils atteignent toute la sonorité et les qualités dont ils sont susceptibles.

WAGNER neveu. — Horloge à mouvement continu, télescope de voyage, et collection d'horloges remarquables par une grande fertilité d'invention.

### Liste des Médailles de 2<sup>e</sup> classe accordées à la France.

#### 1<sup>re</sup> SECTION (1).

##### 1<sup>re</sup> classe. — Minéraux.

BAUDRY (A.). — Acier.

COLIN (J.-R.). — Granit poli et serpentine.

DERVILLE et Co. — Marbres.

DREYEU. — Creusets.

GALLIGHER et Co. — Fer du Berri.

GANDILLOT et Co. — Tubes de fer.

GROULT et Co. — Tubes de cuivre.

GUEVIN, BOUCHON et Co. — Meules à moulin.

MÉHU (J.-M.-F.). — Plomb filé.

##### 2<sup>e</sup> classe. — Produits chimiques.

CHAMBRE DE COMMERCE D'AVIGNON. — Garance.

BOBÉE (M<sup>me</sup> veuve) et LEMIRE. — Acides acétiques, etc.

COMPAGNIE DES MINES DE BOUXVILLER. — Prussiate de potasse, etc.

CERCIEIL (L.-F.). — Teinture sur beurre.

COLVILLE (Mlle ANNA). — Couleurs pour peinture sur porcelaine.

CONRAD, WILLIAM. — Préparations chimiques.

COURNERIE et Co. — Iodine, etc.

COURTIAL. — Bleu d'outremer.

DE CAVAILLON. — Sels d'ammoniaque.

DROUIN et BROSSIER. — Couleurs pour teinture.

FOUCHÉ-LEPELLETIER. — Produits chimiques.

KULMANN frères. — Produits chimiques.

LEFÈVRE (T.) et Co. — Blanc de plomb.

LEROUX. — Salicine.

MEISSONNIER (Ch.). — Produits chimiques.

MÉNIER et Co. — Extraits pharmaceutiques.

MICHEL (A.). — Extraits; bois pour teintures.

MORREAU (A.). — Produits de la distillation du bitume.

SOREL. — Oxyde de zinc.

ZUBER (J.) et Co. — Bleu d'outremer.

##### 3<sup>e</sup> classe. — Substances alimentaires.

BAZIN aîné. — Collection de produits agricoles, etc.

CABANÈS et RAMBIÉ. — Farine.

CHEVET jeune. — Conserves alimentaires.

CRÉPEL-DELISSE (T.). — Sucre raffiné.

DAMAINVILLE. — Ruches artificielles.

DE BEAUVOYS (Ch.). — Ruche (système Huber).

DE SANDOVAL et Co. — Chocolats.

FÉRY (A.). — Riz des Landes de Bordeaux.

FÉYEUX (N.-D.-M.). — Fécules et substances similaires.

GUIHÉRY-DESANDRÈLLES et Co. — Conserves alimentaires.

JEANTI PRÉVOST, PERRAUD et Co. — Sucre de betterave.

LEPELLETIER. (Algérie). — Froment.

MAGNIN (J.-V.). — Pâtes alimentaires.

MAILLE et SEGOND. — Vinaigre aromatique.

PERRON (E.). — Chocolat.

ROUSSEAU frères. — Sucre de betterave.

TURPIN (F.-A.). — Chocolat.

VÉRON frères. — Gluten granulé.

WATRELOT-DELESPAUL. — Chocolat.

##### 4<sup>e</sup> classe. — Matières employées dans les manufactures.

ALCAN. — Soie.

ARDUIN et CHANCEL. — Soie.

AVERSENG-DELORME et Co. (Algérie). — Fibras de palmier.

BEAUVAIS (C.). — Soie.

BELLEVILLE. — Amidon.

BESNARD, RICHON, GÉNÈST. — Chanvre.

(1) Le jury s'est divisé en quatre sections comprenant trente classes ou catégories dont nous avons donné la composition dans le 8<sup>e</sup> numéro du *Génie industriel*.

BOUCHERIE (A.-G.). — Bois conservé.  
 BOUDON (L.). — Soie.  
 BRONNO BRONSKI (le major comte de). — Soie.  
 CASTELLE. — Gélamines.  
 CHAMPANHET-SARGENT (J.). — Soie.  
 CHUFFART (Algérie). — Cotons.  
 COLAS (M.-A.-C.). — Huiles, essences, etc.  
 CURTET jeune (Algérie). — Collection d'huiles.  
 DE GÉMINY. — Huile de coton.  
 DE TILLANCOURT. — Soie.  
 DUMORTIER. — Lin.  
 DUPRÉ DE SAINT-MAUR (Algérie). — Cotons.  
 DUVAL (A.). — Soie.  
 GIBELIN et fils. — Soie.  
 GIROD DE L'AIN (le général). — Laine.  
 HARDY (A.) (Algérie). — Cotons.  
 HARO (E.-J.). — Huiles essentielles, etc.  
 HUGUES jeune. — Huiles essentielles.  
 JAMES BLANCHI et DUBOIS. — Soie.  
 JOUBERT BONNAIRE et Co. — Chanvre.  
 LAILLER (E.-H.). — Lin.  
 LAINÉ, LAROCHE et M. RICHARD. — Chanvre.  
 LAPEYRE. — Soie.  
 LAZABE et LACROIX. — Couleurs pour teinture.  
 LECLERC frères. — Chanvre et lin.  
 LEFÈVRE (Elysée). — Laine.  
 MENEVILLE et ROBERT. — Soie.  
 MERCURIN (H.-J.). (Algérie). — Huiles.  
 MÉRO (C.-H.). — Huiles essentielles.  
 MOLINES (L.). — Soie.  
 MONTIGNY (Algérie). — Teinture.  
 MORIN (Algérie). — Cotons.  
 MOTTET (C.). — Teinture.  
 PÉLISSIER (Algérie). — Cotons.  
 RAMBOUILLET (bergerie nationale de). — Laine.  
 REGARD frères. — Soie.  
 RICHER (F.). — Laine.  
 ROUXEL (F.). — Lin.  
 RUAS et Co. — Soie.  
 RUEZ (L.). — Amidon.  
 STEINBACH (J.-J.). — Amidon.  
 SAINT-UBÉRY. — Collection de bois.  
 TEISSIER DU CROS (L. et E.). — Soie.  
 VIOLETTE (J.-H.-M.). — Charbon de bois.

2<sup>e</sup> SECTION.5<sup>e</sup> classe. — Appareils et machines.

BÉRANGER et Co. — Appareils de pesage.  
 CLAIR (P.). — Dynamomètre, indicateur, etc.  
 ENFER (E.). — Machine soufflante.  
 FLAUD (H.-P.). — Machine à cylindre vertical à haute pression.  
 LETESTU. — Pompe à incendie.  
 MAUZAIZE (J.-L.). — Instruments à friction.  
 PARENT. — Echelles.  
 POUYER-QUERTIER fils. — Appareil pour plier et déplacer les leviers.  
 BELVALLETTE frères. — Phaéton.  
 DUNAIME (J.-A.). — Berlins.

6<sup>e</sup> classe. — Métiers et outils.

ACKLIN. — Machine Jacquart, à papier au lieu de carton.

BERTHELOT. — Métiers circulaires pour bonneterie.  
 ROLAND (A.). — Moulin à pétrir.  
 BORIE frères. — Machine pour faire les briques creuses.  
 BARANOGOSKI (J. J.). — Machine pour numérotter les billets de théâtre.  
 DANDROY-MAILLARD, LUCQ et Co. — Rouleaux pour machines à filer.  
 DOREY (J.-F.). — Machine à tisser.  
 FREY fils. — Machine à faire les clous.  
 HARDING-COCKER. — Séranoirs.  
 HUCK. — Appareil à préparer les substances alimentaires.  
 HUE (J.-B.). — Appareil à faire les crochets et les œillets.  
 JACQUIN (J.-J.). — Métiers circulaires pour bonneterie.  
 LACROIX et fils. — Machine à fouler le drap.  
 MARESCAL (J.). — Hachoir.  
 MIROUDE frères. — Cardes à laine.  
 NICOLAS (P.). — Machine à graver les cylindres en métal.  
 ROSWAG (A.) et fils. — Tissus de métal.  
 SAUTREUL fils. — Machine pour planer et faire les moulures.  
 SCHMERBER (J.). — Machines pour forges.  
 SCHNEIDER et LANGRAND. — Tondeuse mécanique.  
 SCRIVE frères. — Cardes à laine.  
 STAMM et Co. — Métier à filer.  
 TOUAILLON (C.). — Machine à tailler les meules.  
 VARALL-MIDDLETON et ELWELL. — Machine à faire le papier.

7<sup>e</sup> classe. — Constructions.

MULOT père et fils. — Outils de sondage.  
 TRAVERS fils (L.). — Modèles de constructions.

8<sup>e</sup> classe. — Arquebuserie et marine.

BARBOTTIN. — Cabestan.  
 BERTONNET. — Fusils et armes de chasse.  
 COLLIN (C.-E.). — Gravures de cartes.  
 CLAUDIN (F.). — Fusils et pistolets.  
 DAUMENG. — Cartes.  
 DELOIGNE (F.). — Appareils de sauvetage, obusier.  
 DEVISME. — Fusils et armes.  
 GAUVAIN (J.). — Pistolets, fusils, etc.  
 GASTINNE-RENETTE. — Fusils et armes.  
 HOUILLER-BLANCHARD. — Pistolets.  
 LAHURE. — Canot de fer pour sauvetage.  
 LEGOFF. — Appareils pour attacher les cordages.  
 LÉOPOLD-BERNARD. — Canons de fusils.  
 LEPAGE-MOUTIER. — Fusils, sabres damasquinés.  
 ROCHER (M.). — Appareil à distillation.  
 SCHNEIDER. — Modèles de navires.  
 SOCHET. — Appareil à distillation.

9<sup>e</sup> classe. — Instruments d'agriculture.

LAVOISY. — Baratte.  
 TALBOT frères. — Charrue.  
 VACHON fils et Co. — Machine à blutter.

10<sup>e</sup> classe.1<sup>o</sup> Instruments de physique.

- BAYARD (H.). — Talbotypes.  
 BERTAUD fils. — Cristaux.  
 BEYERLÉ (G.). — Lentilles cylindriques.  
 BOURGOGNE (J.). — Préparations microscopiques.  
 CHUARD. — Lampe de sûreté.  
 COLLOT (E. et A.) frères. — Balance.  
 FLACHERON (F.). — Talbotypes.  
 GALY-CAZALAT. — Manomètre.  
 HAMANN. — Planomètre.  
 MACHET. — Microscopes.  
 MAES — Prisme.  
 PENREAUX. — Machines à diviser.  
 PLAGNIOL. — Chambre obscure.  
 SCHIERTZ. — Appareil photographique.  
 THOMAS. — Machine à calculer.  
 VEDY (F.). — Sextant.

2<sup>o</sup> Instruments de musique.

- BERNARDEL. — Violons.  
 BESSONS. — Instruments de musique.  
 BUFFET (A.). — Instruments de musique.  
 DEBAIN (A.). — Piano mécanique.  
 FRANCK (C.). — Piano à répétition.  
 GODEFROI (C.) père. — Flûtes.  
 JAULIN (J.). — Panorgue.  
 MONTAL (C.). — Pianos droits.  
 PAPE (C.-H.). — Pianos.  
 ROLLER et BLANCHET fils. — Pianos.  
 TRIEBERT. — Hautbois.  
 BROUCO (A.). — Échappement.  
 DETOUCHE et HOUDIN. — Pendules.  
 GANNERY (V.). — Pendules astronomiques.  
 GOURDIN (J.). — Pendules.  
 MONTANDON frères. — Ressorts de montres.  
 REYDOR (P.-J.) frères et COLIN. — Pendules.  
 REDIER. — Réveille-matin.  
 RIEUSSEC (N.). — Montre.  
 VISSIERE. — Chronomètre.

3<sup>o</sup> Instruments de chirurgie.

- AUZOUX. — Anatomie plastique.  
 BURAT frères. — Bandages pour hernies.  
 CHARRIERE (J.-F.). — Collection.  
 LUER (J.-A.). — Collection.  
 THIER. — Téterette.

3<sup>e</sup> SECTION.11<sup>e</sup> classe. — Coton.

- DAUVILLE. — Rideaux de fenêtre.  
 DUBAR-DELESPAUL. — Étoffes à pantalons.  
 DURANTON (J.-B.). — Devant de chemises.  
 FÉROUELLE et ROLAND. — Dessins sur mousseline.  
 HARTMANN et fils. — Cotons imprimés.  
 JOURDAIN (X.). — Mousseline.  
 MALLET (VANTROYEN et MALLET). — Fils.  
 OURSCAMP (PEIGNÉ-DELACOURT). — Toiles.

12<sup>e</sup> classe. — Laines et châles.

- ALBINET jeune. — Couvertures de laine.  
 BACOT père et fils. — Draps.

BENOIST-MALLET et WALBAUM. — Flanelles fines.

- BERTÈCHE-CHESNON et C<sup>o</sup>. — Draps.  
 BIÉTRY et fils. — Tissus de cachemires.  
 BILLIET et HUOT. — Fils.  
 CAILLET-FRANQVILLE. — Mérinos.  
 CHATELAIN-FERON. — Flanelles.  
 CHENNEVIÈRE (F.). — Draps de laine.  
 CROUTELLE neveu. — Fils.  
 DAVID frères et C<sup>o</sup>. — Mérinos et draps.  
 DAVID-L'ABBEZ et C<sup>o</sup>. — Mérinos bon marché.  
 DAUPHINOT-PERARD. — Mérinos.  
 DELATTRE et fils. — Draps et mérinos.  
 DELFOSSE frères. — Mérinos.  
 FORTIN-BOUPELLIER. — Feutre pour pianos.  
 HINDENLANG père. — Mérinos et cachemires.  
 JUHEL-DESMARES. — Draps.  
 LACHAPPELLE et LEVARLET. — Fils de laine.  
 LANTEIN et C<sup>o</sup>. — Fils de laine et barège.  
 LUCAS frères. — Fils de mérinos.  
 MATHIEU (Robert). — Mérinos.  
 MOLLET-WARME et C<sup>o</sup>. — Draps.  
 MOURCEAU. — Étoffe de tenture.  
 HARNUIT-DAUTRESME et C<sup>o</sup>. — Draps.  
 PATURLE, LUPIN, SEYDOUX-SIEBER et C<sup>o</sup>. — Draps mérinos.  
 PESLÉ et MENUET. — Cachemires.  
 PETIT-CLÉMENT. — Mérinos.  
 PIN-BAYARD. — Draps et châles.  
 POUCHER-POTTIER. — Mérinos.  
 ROGER frères et C<sup>o</sup>. — Fils mérinos.  
 SCHLUMBERGER et C<sup>o</sup>. — Damas.  
 SENTIS père et fils. — Fils de laine.  
 SIGNORET-RICHON et C<sup>o</sup>. — Draps de laine.

13<sup>e</sup> classe. — Soie et velours.

- BALAY (Jules). — Rubans.  
 BALLEIDIER (F.). — Velours.  
 BARTH-MASSING. — Pluches et velours de soie.  
 Blichon. — Pluches et velours de soie.  
 BARRET frères. — Cocons.  
 BELLAN jeune et C<sup>o</sup>. — Étoffes de soie.  
 BERTRAND-GAYET et DUMONTAT. — Étoffes de soie.  
 BONNET. — Étoffes de soie.  
 BONNETON. — Soies grèges et ouvrées.  
 BOUVARD et LANÇON. — Étoffes de soie façonnées.  
 BRISSON frères. — Peluche.  
 BROUSSE et C<sup>o</sup>. — Velours de soie.  
 BRUNET, LECOMTE-GUICHARD et C<sup>o</sup>. — Étoffes de soie.  
 BUISSON (veuve). — Rubans de soie.  
 CARQUILLAT. — Tableaux tissés de soie.  
 CHAMBON (Casimir). — Soies grèges et ouvrées.  
 CHAMPAGNE et ROUGIER. — Étoffes et soies.  
 CHARTRON et fils. — Soie grège et ouvrée.  
 COLLARD et COMTE. — Rubans de soie.  
 COURDEC, SOUCARET et fils. — Soie grège.  
 DONAT, ANDRÉ et C<sup>o</sup>. — Peluche de soie noire.  
 DUMAINE. — Soie grège.  
 DUCROS (T.). — Soie grège.  
 FONTAINE (F.). — Soie.  
 GINDRE et C<sup>o</sup>. — Soies et satins.  
 GIRARD-NEVEU et C<sup>o</sup>. — Velours de soie.  
 HECKEL et C<sup>o</sup>. — Étoffes de satin uni.

HERMÉ (Auguste).—Soies grèges et ouvrées.  
 HOOPER-CARROZ et TABOURIER. — Pointes et mitaines en flet.  
 JAMES-BIANCHI et DUSEIGNEUR. — Soies grèges.  
 LANGEIRN et Co. — Fils de bourre de soie.  
 LAPYRE et DOLBEAU.  
 LARCHER-FAURE et Co. — Rubans de soie.  
 LEHMAN (J.) et fils.  
 LEMIRE et fils. — Étoffes de soie.  
 CHAMBRE DE COMMERCE DE LYON.  
 MARTIN (J.-B.) et CASIMIR. — Peluches de soie.  
 MASSING frères, HUBER et Co. — Peluches de soie.  
 MATHEVON et BOUARD. — Étoffes de soie.  
 MENET (Jean). — Organsins.  
 MONTESSUY et CHOMER. — Étoffes de soie unies.  
 PONSON. — Étoffes de soie unies.  
 POTTON-RAMBAUD et Co. — Étoffes de soie façonnées.  
 REIGNER-CONSIN.  
 REPIQUET et SILVENT. — Velours et pluches.  
 SOUBEYRAN (Louis). — Cocons, soies grèges et ouvrées.  
 TEILLARD. — Étoffes de soie.  
 VALIN fils et Co. — Gaze de soie.

14<sup>e</sup> classe. — *Lin et chanvre.*

BONIFACE et fils. — Tissus de lin.  
 DAUTREMER et Co. — Fils de lin.  
 GRASSOT et Co. — Serviettes et nappes.  
 HARO (E.-F.). — Toiles pour peintures.  
 MALO-DICKSON et Co. — Toiles à voiles.  
 MERLIÉ-LEFEBVRE. — Cordages.  
 MESIVIER et HAMOIR. — Tissus de lin.  
 SCRIVE frères. — Fils de lin.

15<sup>e</sup> classe. — *Produits mélangés et châles.*

BOAS. — Châles cachemires  
 CHOQUEL (Félix). — Châles longs.  
 COCU (A.). — Tissus cachemires.  
 DAMIRON et Co. — Châles brochés.  
 DUCHÉ et Co. — Châles.  
 FASSIN et Co.  
 GAUSSEN (jeune), FARGETON et Co. — Châles.  
 GRILLÉ et Co. — Châles longs.  
 HEBERT et fils. — Châles.  
 LEFEBVRE-DUCATTEAU frères. — Tissus de laine.  
 LION frères. — Châles cachemires.  
 PATRIAU. — Tissus de laine.  
 THIERRY-MIEG. — Châles cachemires.

16<sup>e</sup> classe. — *Corroyerie, fourrure et sellerie.*

BARRANDE (J.-P.). — Peaux.  
 BAYVET frères et Co. — Cuirs.  
 BERTHAULT. — Parchemins.  
 COURTOIS. — Cuirs vernis.  
 COURTEPÉE-DUCHESNAY. — Cuirs de veaux.  
 DEADDÉ (J.). — Cuirs vernis.  
 DELACOUR (H.-P.). — Étoffes de crin.  
 DUPOURT (V.). — Peaux mastodontoides.  
 DEZEAUX-LACOUR. — Cuirs tannés et corroyés.  
 EMMERICH et GOERGER. — Cuirs.

FIEUX et Co. — Cuirs divers.  
 GAUTHIER (J.). — Veaux vernis.  
 GUILLOT (J.-A.). — Chaussures et cuirs.  
 HERRENSCHMIDT (G.-F.). — Tiges de bottes.  
 HOUETTE et Co. — Veaux vernis.  
 LAUDRON frères. — Cuirs.  
 LEMONNIER et Co. — Bijoux divers en cheveux.  
 LOLAGNIER. — Peaux d'agneaux.  
 NYS et Co. — Peaux.  
 PELTEREAU (Auguste). — Peaux.  
 PELTEREAU-LEJEUNE. — Cuirs entiers.  
 PRAX et LAMBIN. — Sellerie.  
 PRIN jeune (A.). — Peaux de veaux.  
 SUSER (H.). — Peaux corroyées.  
 TEXIER jeune. — Ganterie et chamoiserie.  
 VENTUJOL et CHASSANG. — Peaux.

17<sup>e</sup> classe. — *Papiers, impressions et reliures.*

ANGRAND. — Papiers.  
 BARRÈRE. — Machine à graver.  
 BLANCHET frères et KLEBERT. — Fabrique de papier.  
 CALIAUD, BELISLE, NOUËL DE TINAN et Co. — Fabrique de papier.  
 CLAYE (J.). — Imprimerie.  
 DERRIÈRE. — Fonderie.  
 DESROSIERS (A.). — Imprimerie.  
 DOUMERC. — Fabrique de papier.  
 DUPONT (P.). — Imprimerie.  
 GAYMARD et GÉRAULT. — Livres.  
 GILBERT et Co. — Stores peints.  
 LABOULAYE et Co. — Fonderie.  
 LEGRAND-MARCELLIN. — Fonderie.  
 LACROIX frères. — Fabrique de papier.  
 LORTIC. — Reliure.  
 MAME et Co. — Imprimerie.  
 MAUBANT et VINCENT JOURNET. — Fabrique de papier.  
 MAYER (veuve). — Daguerréotype.  
 MONTGOLFIER. — Fabrique de papier.  
 IMPRIMERIE NATIONALE.  
 NIÉDRÉE (J.-E.). — Reliure.  
 ODANT fils et Co. — Fabrique de papier.  
 PLON frères. — Imprimerie.  
 SCHLOSS et frères. — Portefeuilles.  
 SOENÉE frères. — Vernis.

18<sup>e</sup> classe. — *Teinture et impression.*

BERNOVILLE-LARSONNIER et CHENEST. — Tissus.  
 BLECH, STEINBACH et MANTZ. — Tissus.  
 CHOQUEL (Louis). — Châles.  
 DELAMORINIÈRE-GOUIN et MICHELET. — Tissus.  
 DOLLFUS, MIEG et Co. — Tissus.  
 FRANCILLON. — Tissus.  
 FÉAN-BÉCHARD (V.-A.). — Laines.  
 GODEFROY (L.). — Châles.  
 GROS, ODIER, ROMAN et Co. — Filature.  
 GUINON (A.-P.). — Soies ouvrées.  
 HARTMANN et fils. — Tissus.  
 JAPUIS et fils (J.-B.). — Indiennes.  
 KOECKLIN frères. — Indiennes.  
 SCHLUMBERGER jeune et Co. — Impression sur coton.  
 SCHWARTZ et HUGUENIN. — Toiles imprimées.

STEINER (C.). — Teinture.  
 VESSIERE (A.). — Teinture.

19<sup>e</sup> classe. — *Tapis, toiles cirées. — Dentelles et broderies.*

AUBRY. — Dentelles.  
 BERR et Co. — Dentelles.  
 CASTEL (E.). — Tapis.  
 CROSNIER. — Toiles cirées.  
 DARNET. — Devants de cheminées.  
 DEBBELD, PELLERIN et Co. — Couvertures.  
 DELAROCHE DAIGREMONT. — Mousselines.  
 DEMI-DOINEAU et BRAQUEINE. — Tapis.  
 FLAISSIER frères. — Tapis.  
 FOULQUIÉ et Co (M<sup>lle</sup>). — Châles.  
 HEYLER et Co (M<sup>lle</sup>). — Mitaines.  
 HUBERT (M<sup>me</sup>). — Coiffures.  
 JULLIEN aîné. — Passenterie.  
 LEFEBURE. — Dentelles.  
 MALLET frères. — Dentelles.  
 MEREUX (J.-H.). — Dessins de dentelles.  
 MICHELIN. — Rubans.  
 MOREAUX et Co. — Devants de chemises.  
 MORNIEUX (F.). — Galons.  
 MOULARD (M<sup>lle</sup>). — Dentelles.  
 PAGNY. — Dentelles.  
 RANDON. — Dentelles.  
 REQUILLART-ROUSSEL et CHOCQUEEL. — Tapis-moquettes.  
 SEIB. — Toiles cirées.  
 VAUGEOIS et TRUCHY. — Broderies.  
 VIDECOQ et SIMON. — Dentelles.

20<sup>e</sup> classe. — *Articles d'habillement.*

BATHIER (V.). — Chaussures.  
 CHENARD frères. — Chapeaux.  
 CHOSSON et Co. — Gants.  
 COCHOIS et COLIN. — Bonneteries.  
 COUPIN (J.). — Chapeaux de feutre.  
 DESCHAMPS (N.). — Souliers.  
 DOUCET et DUCLERC. — Chemises.  
 DUFOSSÉ aîné. — Chaussures.  
 DUFOSSÉ-MELNOTTE. — Chaussures.  
 HOUBIGANT-CHARDIN. — Gants.  
 JOUVIN et DOYON. — Gants.  
 JOLY sœurs. — Corsets.  
 JOSSEIN. — Corsets.  
 LAURET frères. — Bonneterie.  
 LAYDET fils et Co. — Gants.  
 LECOCQ-PRÉVILLE. — Gants.  
 LEFEBURE. — Chaussures.  
 MASSET. — Chaussures.  
 MEIER. — Chaussures.  
 MERUEIS et fils. — Bonneterie fine.  
 MILON aîné. — Bonneterie fine.  
 OPICEZ et CHAZELLE. — Soies brodées.  
 POIRIER. — Chaussures.  
 ROBERT-WERLY et Co. — Corsets.  
 THIERRY. — Chaussures.

21<sup>e</sup> classe. — *Coutellerie.*

ARNHEITER. — Coutellerie.  
 COULAUX aîné et Co. — Scies.  
 FROELY (A.). — Limes.  
 GOLDENBERG. — Scies.  
 GUERRE. — Coutellerie.  
 PICAULT (J.-F.). — Coutellerie.

PROUTAT et Co. — Limes.  
 TALABOT et Co. — Limes.

22<sup>e</sup> classe. — *Quincaillerie.*

BLANZY-POURE et Co. — Plumes.  
 BOUCHER et Co. — Ustensiles de cuisine.  
 BRAUX-D'ANGLURE. — Zinc galvanisé.  
 BRICARD et GAUTHIER. — Serrurerie.  
 CAIN. — Bronzes.  
 DESJARDINS-LIEUX. — Médailles.  
 DIÉTRICH fils. — Fers.  
 FONTAINE. — Chaudières.  
 GAGNEAU frères. — Lampes.  
 GERVAIS. — Chaudières.  
 GRIGNON (M.). — Bronzes.  
 HADROT. — Lampes.  
 KARSHER et WESTERMANN. — Fers estampés.  
 LACARRIÈRE. — Lustres.  
 LAUREAU. — Bronzes.  
 LAUREZ (approbation spéciale). — Grilles.  
 LECOCQ. — Fers estampés.  
 MALLAT. — Plumes.  
 MARCHAND (approbation spéciale). — Bronzes.  
 MARSUX et LEGRAND. — Cuivre estampé.  
 MENE. — Bronzes.  
 MOREL frères. — Fers.  
 MUEL-WAHL et Co. — Lustres.  
 PAILLARD (V.). — Bronzes.  
 PALMER. — Cuivres.  
 PARIS. — Fers galvanisés.  
 FAUBLAN. — Serrurerie.  
 POIRIER. — Presse.  
 ROBERT et Co. — Métaux.  
 SCHMANTZ et Co. — Presse.  
 SUSSE frères. — Bronzes.  
 TRELON-WELDON et WEL. — Boutons.  
 TRONCHON. — Meubles en fer.  
 VANTILLARD. — Epingles.  
 VERSTANER. — Coffres-forts.

23<sup>e</sup> classe. — *Métaux précieux.*

AUBANEL. — Bronzes.  
 AUCOC. — Nécessaires.  
 AUDOT. — Nécessaires.  
 BOUILLETTE-HYVELIN et Co. — Pierres artificielles.  
 BOYER. — Dorure électrique.  
 BRUNEAU. — Bijouterie.  
 CARON. — Pistolets.  
 CHRISTOFLE. — Orfèvrerie.  
 DAFRIQUE. — Camées.  
 DESFONTAINES. — Horlogerie.  
 DURAND. — Orfèvrerie.  
 LACARRIÈRE. — Bronzes.  
 LEFAUCHEUX. — Armes.  
 LAHOUCHE. — Pendules.  
 LEROLLE. — Bronzes.  
 LÉVY frères. — Montures.  
 MIROY frères. — Bronzes.  
 MOUTIER-LEPAGE. — Armes.  
 ODIOT. — Orfèvrerie.  
 PAILLARD (V.). — Bronzes.  
 PAYEN. — Bijouterie.  
 POUSSIELGUE. — Bronzes.  
 PRÉLAT. — Armes.  
 SAVARD. — Bijouterie.  
 SAVARY et MÖSBACH. — Pierres artificielles.  
 THOUMIN. — Cuivre estampé.

THOURET. — Electrotypos.  
 TRUCHY. — Perles.  
 VALÈS (Constant). — Perles.  
 WILLEMSSENS. — Candélabres.  
 WEYGAND. — Bronzes.

24<sup>e</sup> classe. — Glaces et cristaux.

ANDELLES et C<sup>e</sup>. — Bouteilles.  
 BERLIOZ et C<sup>e</sup>. — Glaces.  
 BURGUN WALTER BERGER et C<sup>e</sup>. — Verres de montres.  
 DEVIOLAINE frères.  
 DE POILLY et C<sup>e</sup>. — Bouteilles.  
 VAN LÉEMPOEL DE COLNET. — Bouteilles.  
 PATOUX-DRION et C<sup>e</sup>. — Verres.  
 ROBICHON et C<sup>e</sup>. — Verres.

25<sup>e</sup> classe. — Porcelaines et poteries.

ALLUAND. — Porcelaine.  
 AVISSEAU. — Poterie, genre Palinaz.  
 BAPTEROSSES. — Boutons de porcelaine.  
 BETTIGNIES (DE). — Porcelaine.  
 DUTREMBLAY. — Lithographie sur porcelaine.  
 GILE. — Porcelaine.  
 GORSAS et PÉRIER. — Porcelaine.  
 HONORÉ (Ed.). — Porcelaine.  
 JOUHANNEAUX et DUBOIS. — Porcelaine.  
 MANSARD. — Poterie de grès.  
 NAST. — Porcelaine.

26<sup>e</sup> classe. — Meubles, papiers peints et papiers mâchés.

BELLANGÉ (A.-L.). — Meubles de Boule.  
 BOUHARDET. — Billard sculpté.  
 BOURGERY (veuve). — Carton-pierre.  
 CREMER. — Meubles en marqueterie.  
 CRUCHET. — Sculpture et carton-pierre.  
 DAUBET et DUMAREST. — Meubles mécaniques.  
 DURAND (Ed.). — Meubles.  
 HUBER. — Carton-pierre.  
 JEANSELME. — Meubles.  
 JOLLY-LECLERC. — Meubles.  
 KNECHT (Emile). — Sculpture.  
 KRIÉGER et C<sup>e</sup>. — Meubles.  
 LECHESENE (Aug.). — Cadre sculpté.  
 MADER frères. — Papiers peints.  
 MARCELIN. — Meubles mosaïques.  
 MERCIER. — Meubles.  
 PRETOT. — Meubles incrustés.  
 RINGUET-LEPRINCE. — Meubles sculptés.  
 RIVART et ANDRIEUX. — Meubles incrustés en porcelaine.  
 TAHAN (A.). — Meubles et nécessaires.  
 THÉRET (J.). — Meubles incrustés.  
 ZUBER et C<sup>e</sup>. — Papiers peints.

27<sup>e</sup> classe. — Minéraux manufacturés.

AMULLER (E.-F.). — Tuiles perfectionnées.  
 BORIE frères. — Briques tubulaires.  
 BOSSI (J.-P.). — Table de marbre incrustée.  
 CHENOT (A.). Pavé métallique.  
 DESAUGE (A.). — Cheminée et pavage en pierre.  
 LEBRUN jeune (J.-A.). — Cheminées.  
 POILLEU frères. — Cénotaphe en basalte.  
 SÉGUIN (A.). — Cheminée en marbre.

THÉRET (J.). — Ouvrages et incrustations en pierres dures.  
 VIREBENT frères. — Ouvrages en pierres artificielles.

28<sup>e</sup> classe. — Produits végétaux et animaux.

BODEN (J.-C.-F.). — Paniers en plumes.  
 DUPRAT et C<sup>e</sup>. — Liège en feuilles.  
 FAUVELLE-DELEBARRE. — Peignes en écaïlle.  
 GROSSMANN et WAGNER. — Articles en caoutchouc.  
 LAUENÇOT. — Brosses et pinceaux.  
 LEUNENSCHLOSS. — Rubans en caoutchouc.  
 MASSUE. — Peignes d'ivoire.  
 NOËL jeune. — Peignes d'ivoire.  
 PHILIP. — Peignes d'écaïlle.  
 POINSIGNON. — Peignes imitation d'écaïlle.  
 TRANCART. — Peignes d'écaïlle.  
 WOLF. — Sculpture en ivoire.

29<sup>e</sup> classe. — Produits divers (merceries).

ALLARD et CLAYE. — Savons de fantaisie.  
 ALEXANDRE (Félix). — Eventails.  
 ALLIX (A.-J.). — Figures en cire pour coiffeurs.  
 ARNAYON (M.). — Savons.  
 AUCLERC et LEDOUX. — Confiserie.  
 AUDOT (E.-J.). — Necessaires.  
 BONTEMPS. — Oiseaux mécaniques.  
 CAZAL. — Parapluies et ombrelles.  
 CHAGOT aîné. — Fleurs artificielles.  
 CHARAGEAT (E.). — Parapluies et ombrelles.  
 CHEVET jeune. — Conserve de fruits.  
 COLLETTA-LEFFEBVRE. — Tabatière.  
 DUMORTIER et C<sup>e</sup>. — Bougies stéariques.  
 DUVELLEROY (P.). — Eventails.  
 FÜRSTENHOFF (M<sup>lle</sup> Emma). — Fleurs artificielles.  
 GAUDET DU FRESNE. — Fleurs et feuilles artificielles.  
 GELLÉ aîné et C<sup>e</sup>. — Savon de toilette à froid.  
 HARAND. — Fleurs en batiste.  
 JAILLON-MONNIER et C<sup>e</sup>. — Bougies stéariques.  
 JUMEAU-PIERRE. — Habits de poupées.  
 LAURENT (J.). — Necessaires riches.  
 LEFORT aîné. — Matériaux pour fleurs.  
 LEISTNER (G.-L.). — Parfumerie.  
 MASSE (madame veuve), TRIBOUILLET et C<sup>e</sup>. — Procédé pour bougies et acides gras.  
 MERCIER (C.-V.). — Tabatières en écaïlle.  
 MILHAU jeune. — Savons.  
 OGER (J.-L.-M.). — Savons ordinaires et de fantaisie.  
 OUBARD et BOUCHEROT. — Conserves de fruits.  
 PERROT, PETIT et C<sup>e</sup>. — Fleurs en batiste.  
 PHILIPPE et CANEAUD. — Conserves de fruits.  
 PIVER (L.-T.). — Parfumerie.  
 RODEL et fils. — Conserves de fruits.  
 TILMAN. — Fleurs en batiste.

QUATRIÈME SECTION.

30<sup>e</sup> classe. — Beaux-arts.

BÉRANGER (Antoine). — Peinture sur porcelaine.

BERRUS frères. — Dessins pour châles.  
 BONNET. — Peinture sur émail.  
 CHEBRAUX (J.). — Dessins pour impression.  
 CLERGET (C.-E.). — Dessins d'ornement.  
 COLLAS. — Réduction de sculpture.  
 COUDER (A.). — Dessins pour châles.  
 DE BAY (Auguste). — Statue en marbre.  
 DE BAY (Jean). — Statue en bronze.  
 DEVERS (J.). — Sainte famille en lave.  
 DIÉTERLE (J.). — Peinture sur porcelaine.  
 DUCLUZEAU (madame). — Peinture sur porcelaine.  
 ETEX (A.). — Statues en marbre.  
 FRATIN. — Animaux en bronze.  
 GÉRENTE (A.). — Vitraux peints.

HAMON. — Coffret en émail.  
 JACOBBER. — Peinture sur porcelaine.  
 JACOTET (madame). — Peinture sur porcelaine.  
 LAROCHE (Ed.). — Dessins pour châles, etc.  
 LAURENT (madame P.). — Emaux sur cuivre.  
 LECHESNE (Auguste). — Groupes en plâtre.  
 LEMERCIER (R.-J.). — Lithographie et chromolithographie.  
 LEQUESNE (E.-L.). — Statue en bronze.  
 MARÉCHAL et GUYNON. — Vitraux peints.  
 RAMUS (J.-M.). — Groupe en marbre.  
 ROUCOU (J.). — Incrustation.  
 SCHILT. — Vase peint.  
 SILBERMANN (G.). — Chromotypographie.

### Liste nominative des Mentions honorables accordées à la France.

#### 1<sup>re</sup> Classe.

ALLAUD aîné. — Terre à porcelaine de Limoges.  
 COMPAGNIE DES MINES ET USINES DE FER DE BONE (Algérie). — Fer et acier.  
 CHAPOT et SELON. — Pierres lithographiques.  
 ELOFFE. — Collection minéralogique.  
 GAILLARD aîné. — Meubles.  
 LAPEYRIÈRE (C.). — Fer.  
 LARIVIÈRE (C.). — Ardoises d'Angers.  
 MARX et C<sup>e</sup>. — Pierres lithographiques.  
 ROGER jeune. — Meules.  
 TOUAILLON (C.). — Pierres meulières.

#### 2<sup>e</sup> Classe.

ANTHELME. — Alun.  
 BRIÈRE (A.). — Préparations arsénicales.  
 COIGNET et fils. — Phosphore.  
 COLLAS (M.-A.-C.). — Substances extraites du charbon.  
 DELIGNON (V.). — Essence de schiste.  
 GAUTHIER-BOUCHARD. — Couleurs.  
 LEFÈVRE aîné. — Oxyde de zinc.  
 MAIRE et C<sup>e</sup>. — Vinaigre.  
 ROSSELET (C.-P.-H.). — Préparation pour la revivification des dorures, etc.

#### 3<sup>e</sup> Classe.

CAMUS (M.). — Sardines.  
 CHAILLOUX, LEPAGE et POCHON. — Miel.  
 CHAPEL (Algérie). — Farine de canne-root.  
 CHOQUART (C.). — Chocolat.  
 CLOET (C.). — Orge perlé, vermicelle, etc.  
 COURTIN-RAOULT. — Vinaigre.  
 GILLET (A.). — Sardines.  
 GREMAILLY. — Conserves alimentaires.  
 GROULT jeune. — Collection de féculs.  
 LAUGIER. — Miel.  
 LAYA et C<sup>e</sup> (Algérie.). — Farine de blé dur.  
 LEBLANC (A.). — Farine de ménage.  
 LEMOLT (A.-E.). — Choca.  
 LERVILLES (J.). — Chicorée.  
 MABIRE jeune. — Blés.  
 MARTIN DE LIGNAC. — Lait solidifié.  
 MENIER et C<sup>e</sup>. — Chocolat.  
 PELLIER frères. — Sardines.

PENEAU (J.). — Sardines et conserves alimentaires.  
 RIGAUT fils. — Vinaigre.  
 ROUCHIER (F.) et fils. — Conserves alimentaires (petits pois).  
 VIOLETTE (J.-H.-M.). — Biscuits.

#### 4<sup>e</sup> Classe.

AFFOURTIL (G.-L.). — Soies.  
 ALGÉRIE (commission des bois et forêts de l'). — Liège.  
 ALGÉRIE (délégué de l'). — Fibres végétales.  
 ALLÉON (H.). — Albumine d'œufs.  
 AUGAN (M.). — Gomme artificielle.  
 BAHUET (A.). — Soies.  
 BARRAL (C.). — Soies.  
 BARRÈS frères. — Soies.  
 BÈNES (mademoiselle M.) [Algérie]. — Coton.  
 BERNOVILLE, LARSONNIER et CHENEST. — Laine.  
 BÉNOUVILLE (Madame). — Soies.  
 BORDE (J.) [Algérie]. — Huiles.  
 BOUXWILER (Compagnie des mines de) — Colle forte.  
 BOUNAL (V.) et C<sup>e</sup>. — Soies.  
 BOUSSE, LEBEL et C<sup>e</sup>. — Gélatine.  
 BRUNEAU et fils. — Laine.  
 CABRIT et ROUX. — Soies.  
 CARRIÈRE (F.). — Soies.  
 CHAMPOISEAU (N.). — Soies.  
 CHUFFART (Algérie). — Coton.  
 CONRAD (G.). — Huiles.  
 COIGNET et fils. — Gélatine.  
 DARRAS (P.). — Soies.  
 DARVIEU, VALMALE et C<sup>e</sup>. — Soies.  
 DELUEZE (A.). — Soies.  
 DELLATTRE et fils. — Laine.  
 DE ROULZ. — Huiles.  
 D'ENFERT frères. — Gélatine.  
 DE BARTHELATS (L.). — Soies.  
 DUSSOL. — Soies.  
 ESTIVANT frères. — Colle forte.  
 FARJOU (H.). — Soie.  
 FLEURY (J.-F.). — Térébinthine.  
 GRIMA (F.) (Algérie). — Coton.  
 HALOCHE (Algérie). — Coton.  
 HERVÉ frères. — Gélatine.

HUMBERT et Co. — Gélatine.  
 KULMANN frères. — Charbon préparé.  
 LAPORTE veuve et fils. — Laine.  
 LAROQUE frères et JACQUEMET. — Laine.  
 LEBRIS (H.). — Amidon.  
 LÉCLERQ (N.). — Gélatine.  
 LEPLAISAN (L.). — Amidon.  
 MAFFRE (E.-F.). [Algérie] — Huiles.  
 MALAGIÉ. — Laines.  
 MOURGUES et BOUSQUET. — Soie.  
 MOUSSILAC (Amand). — Bois.  
 NOGARÉDÉ (J.-L.). — Soie.  
 PATURLE, LUPIN, SEYDOUX, SIEBER et Co. — Laine.  
 PÉLISSIER (G.). [Algérie]. — Coton.  
 PITOUX (V.). — Gélatine.  
 PRADIER (J.). — Soie.  
 RAUCHER (L.) (jeune). — Charbon animal.  
 REIDON (E.). — Soie.  
 RIVAUD (G.). — Laine.  
 ROECK (L.). — Soie.  
 ROYER (J.-C.-A.). — Gélatine.  
 SAMBUC (P.). — Soie.  
 TORDEUX. — Charbon préparé.  
 TÉRASSON DE MONTLEAU (J.-A.). — Laine.  
 YÉRDÉ et Co. — Soie.  
 VEZON frères. — Amidon.  
 VINCENT (J.). — Soie.  
 WARMONT (V.-E.). — Laine.

5<sup>e</sup>, 6<sup>e</sup> et 7<sup>e</sup> Classe.

(Pas de mentions honorables.)

8<sup>e</sup> Classe.

BERINGER (B.). — Fusils et armes de chasse.  
 BERNARD (ALBERT). — Canons (de chasse simples et doubles damasquinés).  
 DELACOUR. — Épées et sabres moulés et ornés.

9<sup>e</sup> Classe.

(Pas de mentions honorables.)

10<sup>e</sup> Classe.

1<sup>o</sup> BERNARD (D.-F.). — Instruments d'optique.  
 CHEVALIER (C.). — Microscopes.  
 GAVARD (A.). — Pantographe.  
 GOUIN (A.). — Daguerrotypes coloriés.  
 GUÉNAL. — Planétaire.  
 HENRI (M.). — Lunettes.  
 JAMIN. — Verres d'optique.  
 LALANNE (L.). — Règle à calculer.  
 LAUR (J.-A.). — Planomètre graphique.  
 MAUCOMBLE. — Daguerrotypes coloriés.  
 MOLteni et SIÉGLER. — Cercles réflecteurs, etc.  
 ROUGET DE LISLE (T.-A.). — Instruments de dessin.  
 THIERRY (J.). — Daguerrotypes.  
 2<sup>o</sup> ALEXANDRE et fils. — Deux mélodiums.  
 AUCHER et fils. — Deux pianos droits.  
 BRÉTON. — Clarinette système Böhm.  
 COURTOIS (ANTOINE). — Ophicléide et cornets à pitons.  
 DETYR (N.) et Co. — Deux pianos droits.  
 DOMÉNY. — Harpes.  
 GAUTROT et Co. — Ophicléides.

HERS (H.). — Quatre pianos.  
 KLEINJASPER. — Piano.  
 LABBAYE. — Ophicléide.  
 MARTIN. — Orgue à percussion.  
 MERCIER (S.). — Deux pianos.  
 MULLER (A.). — Mélodiums portatifs.  
 SIMON (HENRI) et Co. — Archets de violon et de violoncelle.  
 SOUFLETO. — Trois pianos.  
 TULOU. — Flûte.  
 3<sup>o</sup> BAILLY, Co et fils aîné. — Horloges de tour à bon marché.  
 CHAVIN frère aîné. — Horloge de tour à bon marché.  
 LEROY et fils. — Pendule de voyage et montres.  
 LAUMAIN (C.). — Chronomètres de poche.  
 PIERRET. — Réveille-matin à bon marché.

11<sup>e</sup> Classe.

(Pas de mentions honorables.)

12<sup>e</sup> Classe.

BOUCHART-FLOREN. — Orléans.  
 BUFFAULT et TRUCHON. — Couvertures.  
 COUVET. — Fils de laine.  
 FOURNIVAL, ALTMAYER et Co. — Fils de laine.  
 GUILBERT et WATEAU. — Orléans.  
 GUYON (E.). — Couvertures.

13<sup>e</sup> Classe.

BERT. — Collection de soieries anciennes.  
 BERTRAND (AD.). — Étoffes de soie pour parapluies et ombrelles, popelines unies; soieries chinées et façonnées.  
 CAUSSE et GARION. — Poils pour rubans, trames et organsins blancs et écrus.  
 DEYDIER (PAUL). — Organsins.  
 DELAUBRE (VICTOR). — Organsins blancs et écrus.  
 EYMIEU (PAUL) et fils. — Soies moulinées pour chaîne et trame.  
 FABRÈQUE, NOURRY fils, BARNOUIN et Co. — Soies moulinées pour chaîne et trame.  
 GANTILLON (T.-E.). — Paysage tissé.  
 LAVERNHE et L. MATUËU. — Poul ou trame simple pour gaze à bluter, et crêpe de Chine, et organsins.  
 MARTEL, GEOFFROY et VALANSOT. — Assortiment de cravates de soie brochées et façonnées.  
 MEJÉAN et fils. — Organsin et grenadine pour dentelle.  
 SAINTULLE. — Magnanerie conduite par MM. Guérin et Robert; Soies grèges.  
 SAUVAGE (R.). — Moiré, armures et taffetas.  
 THEVENOT, RAFFIN et ROUX. — Châles de soie riches, en reps et en crêpe de Chine.  
 THIBERT et ADAM. — Peluche de soie noire pour chapeaux.  
 THOMAS frères. — Florences en teintes diverses.  
 TROCCON (A.). — Châles et cravates de soie.  
 VALANSOT (M.). — Velours et peluche pour modes.

14<sup>e</sup> Classe.

DANDRÉ (A.). — Damas.

**GODARD et BONTEMPS.** — Batistes.  
**GUNNET et BECQUET.** — Batistes.  
**LANDERNEAU.** — Canevas de chanvre.  
**LEGRAND (D.).** — Mouchoirs en batiste.

15<sup>e</sup> Classe.

**BONTE (L.).** — Étoffes pour pantalons.  
**BONFILS, MICHEL, LOWRAZ et Co.** — Châles.  
**CHAMBELLAN (G.) et Co.** — Collection de châles.  
**CHINAUD (CHARLES).** — Collection de châles.  
**DEPOUILLY frères, BOIVAUD et Co.** — Châles de barèges.  
**GODEFROY (L.).** — Échantillons de châles imprimés.  
**HESSE (G.).** — Étoffes pour gilets.  
**REPIQUET et SILVENT.** — Étoffes pour gilets.  
**SABIN-REBEYRE.** — Cravates, écharpes et châles.

16<sup>e</sup> Classe.

**BUDIN (R.-A.).** — Cuirs de cheval corroyés.  
**CROIZAT (J.).** — Perruques sans toupets, faites à la mécanique.  
**DAVID (C.).** — Collection de maroquins en diverses couleurs.  
**DELISLE et Co.** — Échantillons de peaux de mouton et de maroquins.  
**FORTIER-BEAULIEU.** — Cuirs corroyés.  
**GIRAUD frères.** — Maroquins de couleur.  
**HÉNOC.** — Écrans et plumeaux en plumes d'autruche, de paon et autres.  
**L'HOLLIER.** — Plumes d'ornement.  
**LODDE (A.-A.).** — Plumeaux et écrans en plumes.  
**MASSEMIN (C.-L.).** — Cuirs de veau ajustés pour bottes.  
**PAILLART frères.** — Peaux de veau et de mouton.  
**REULOS (A.-J.).** — Cuirs de cheval corroyés pour bottes et chaussures.  
**THIBIERGE.** — Perruques et coiffures pour dames.

17<sup>e</sup> Classe.

**BARBAT.** — Impression lithographique.  
**BONDON (L.).** — Papier-porcelaine.  
**DESERLAY (G.-G.).** — Papiers timbrés.  
**DEFOUR (L.).** — Papiers dorés, argentés et autres de fantaisie.  
**DOPTER (J.-V.-M.).** — Échantillons de papiers-dentelle et autres de fantaisie.  
**GAUTHIER (JUNIOR).** — Caractères typographiques à l'usage des relieurs.  
**GILLOT.** — Nouveau système de clichage pour l'imprimerie.  
**GRANGOIR (J.-M.).** — Serrures de portefeuilles.  
**GRUEL (M<sup>me</sup>).** — Reliure.  
**GUESN.** — Papeterie de luxe.  
**HELOT (A.).** — Impressions en relief.  
**LEBRUN (L.-J.).** — Reliure.  
**MAISON (A.).** — Papeterie tant ordinaire que de luxe.  
**MEILLET et PICHOT.** — Timbres-poste et autres.  
**MEYER (E.).** — Impressions en couleur.  
**NERAUEAU (J.-A.).** — Reliure de registre.  
**NRV (BERNARD) et Co.** — Papiers de couleur.

**PIQUES.** — Carton.  
**SIMIER (J.).** — Reliure.  
**VANDERDORPEL et fils.** — Papeterie de fantaisie.  
**VINCENT et TISSERANT.** — Cire et pains à cacheter et encre.

18<sup>e</sup> classe.

(Pas de mentions honorables.)

19<sup>e</sup> classe.

**AUDIAT (F.).** — Tulles brodés.  
**BISIAUX.** — Toiles cirées peintes.  
**DABARET-TAMPÉ.** — Boutons de soie.  
**DELCAMBRE (A.).** — Dentelles.  
**DUCHEL et fils.** — Tapis moquette.  
**GUILLEMOT frères.** — Passementerie pour voitures.  
**HOOPEL (G.).** — Broderies.  
**LAROQUE fils, frères, et JAQUERNET.** — Tapis d'Aubusson.  
**LAURENT (J.-B.).** — Passementerie et boutons de soie.  
**LECUN et Co.** — Tapis de pied.  
**MARTIN (C.-A.).** — Boutons de soie et galons.  
**MERCIER.** — Bourses, sacs, etc.  
**PUZIN.** — Passementeries pour voitures.  
**SEGUIN (JOSEPH).** — Dentelles.  
**TUISSANT.** — Écharpes.

20<sup>e</sup> classe.

**BATON (W.) et fils.** — Chapeaux de feutre.  
**BREDIFF frères.** — Chaussures en cuir.  
**BRIDARD (J.).** — Chaussures en cuir.  
**BRIQUET et PERRIER.** — Bretelles.  
**COULBOIS.** — Cuirs vernis pour chaussures.  
**FÉVRIER.** — Chaussures pour l'exportation.  
**FROMENT-CLOUS.** — Chaussures et sabots.  
**HAYEM.** — Cravates.  
**HUET (veuve).** — Bretelles élastiques.  
**JACOB et DUPUIS.** — Chaussures pour dames.  
**LENNENS (NATHANIEL).** — Bretelles, etc.  
**RABOURDIN.** — Bretelles, etc.  
**RAPP (C.-F.).** — Chaussures.  
**SOULES (HIPPOLYTE) (M<sup>me</sup>).** — Corsets.  
**VALTAT et ROUILLE.** — Chemises.  
**VIAULT-ESTÉ (J.-J.-B.).** — Chaussures de dames.

21<sup>e</sup> classe.

**ALCAN et LOCATELLI.** — Limes.  
**LANNE (E.).** — Coutellerie.  
**TABORIN (P.-F.).** — Limes.  
**TABOURDEAU (P.).** — Coutellerie.

22<sup>e</sup> classe.

**BOCHE (M.).** — Poires à poudre.  
**BOERINGER et Co.** — Verrou de sûreté.  
**BOULONNOIS.** — Bronzes divers.  
**CARLE (A.-T.).** — Échantillons de fonderie en bronze.  
**CARRIER-ROUGE.** — Bronze, chandeliers, etc.  
**CHARLES et Co.** — Machine en tôle galvanisée pour laver.  
**CHAUVIN (G.).** — Garnitures de bourses.  
**CUDRUC (F.).** — Crémones pour fermetures de croisées.  
**CUGNOT (A.).** — Serrurerie.

DANIEL (E.) jeune. — Bourses d'acier.  
 DELACOUR (L.-E.). — Objets en bronze et fonte de fer.  
 DERYAUX-LEFEBVRE. — Chaines, boulons, etc.  
 DRYDIER (M<sup>me</sup>). — Lucarnes en zinc.  
 DUCEL (S.-J.). — Statues et objets en fonte de fer.  
 DUVAL et PARIS. — Lampes de bronze.  
 FAYE (P.-G.). — Pendules de bronze.  
 FETU (J.). — Chandeliers de bronze.  
 FONDET aîné. — Appareil de chauffage.  
 FUMET (C.-F.). — Appareil pour faire de la glace artificielle.  
 GAILLARD fils. — Toile métallique.  
 GILLOT (F.). — Pendules, etc.  
 GRANGOIR (J.-F.). — Serrures, etc.  
 GUINIER (T.). — Garde-robes et robinets.  
 HUET (J.). — Garnitures de bourses.  
 JAUDIN (A.). — Étain en feuilles et pailions de couleur.  
 LANG (L.). — Toile métallique.  
 LEMAIRE (A.). — Embrasses et ornements en cuivre.  
 LUCE (P.). — Manteau de cheminée garni d'un miroir.  
 MARTIN (O.) et VÉRY frères. — Ornements en fonte de fer.  
 MORISOT (N.-J.). — Bronzes, etc.  
 NEUBURGER. — Lampes, etc.  
 PAUL frères. — Réchauds.  
 PETITHOMME (L.-A.). — Système de suspension de cloches.  
 ROBERT (C.). Ferme-portes.  
 REGNAUD (J.). — Moules à pâtisserie.  
 ROBIN (L.). — Coupes en bronze, etc.  
 SERIONNE, DE LOIN et C<sup>e</sup>. — Boutons, etc.  
 SIROT (P.-SEN). — Chevilles en cuivre et en acier pour chaussures.  
 TACHY (A.) et C<sup>e</sup>. — Aiguilles pour aveugles.  
 TAILLEFER (A.) et C<sup>e</sup>. — Aiguilles et épingles galvanisées.  
 TRUC. — Lampes, etc.  
 VOIZOT. — Acier poli pour bijoux.

23<sup>e</sup> classe.

CORNILLON (J.-H.). — Flacons de cristal.  
 DETOUCHE et HOUDIN. — Pendule style Louis XVI.  
 HOULLER (B.). — Pistolets.  
 KIRSTEIN (F.). — Cerfs en repousse d'argent.  
 MAILLOT (E.). — Ornements pour bouteilles.  
 PICHARD (A.-F.). — Bijouterie fausse.  
 ROUVENAT (L.). — Montures pour épée.

24<sup>e</sup> classe.

CODERANT (A.). — Boutons de portes.  
 RENARD et fils. — Verre à vitres.

25<sup>e</sup> classé.

ALLAUD aîné. — Porcelaine.  
 AVISSEAU (C.). — Poteries.  
 GORSAS et PERRIER. — Porcelaines.  
 HONORÉ (E.). — Porcelaines.  
 NAST (H.-J.). — Porcelaines.  
 PETIT-JACOB. — Porcelaines.

26<sup>e</sup> classe.

BACH-PERÉS. — Stores peints transparents.

BALNY jeune. — Fauteuil mécanique.  
 CORDONNIER et C<sup>e</sup>. — Bibliothèque.  
 DESCARTES (J.). — Sofa mécanique.  
 DULUD (J.-M.). — Cuir à reliefs pour tentures.  
 FAURE (Jean-Marie). — Fauteuils.  
 FLORANGE jeune. — Bois de lit.  
 GENOUX (F.). — Papier de tenture.  
 GRADÉ (L.). — Table incrustée.  
 JEANSELME jeune (A.). — Fautouils.  
 KISSEL (J.). — Lit mécanique.  
 LAURENT (François). — Cadres et parqueterie.  
 MARGUERIE. — Papiers de tenture.  
 VIVET (E.-T.). — Toiles cirées.

27<sup>e</sup> classe.

AGOMBART (P.). — Ciment hydraulique.  
 BOISSIMONT [DE] (C.). — Briques réfractaires.  
 BONNET jeune. — Creusets.  
 CAFFORT (J.). — Collection de marbres ouvrés du Languedoc.  
 COLLIN (J.-R.). — Marbres polis.  
 DEBAY (A.). — Pierres artificielles.  
 DUCAESNE. — Ciment.  
 DUFOUR (J.-B.). — Pavage d'asphalte.  
 FORTON, DUPONCEAU et C<sup>e</sup>. — Table de billard en ardoise.  
 FOX (J.-F.). — Verres et tuiles en terre cuite.  
 GARNAUD jeune. — Ornements en terre cuite.  
 GILLE jeune. — Chambrane en porcelaine.  
 HEILIGENTHAL (J.-J.) et C<sup>e</sup>. — Ornements en mastic-pierre.  
 HOSTEIN (J.-P.). — Moulures en terre cuite.  
 LARIVIERE (C.). — Ardoises d'Angers.  
 MARGA (E.). — Manteau de cheminée en marbre blanc sculpté.  
 MAZARIN (J.-G.). — Ciment imitant l'acier poli.  
 RÉGNY (L.) et C<sup>e</sup>. — Ciment hydraulique.  
 RUOLZ (DE). — Ciment.

28<sup>e</sup> classe.

CABIROL (J.-M.). — Instruments de chirurgie en gutta-percha.  
 FAUQUIER (L.-F.). — Brosses.  
 PAILLETTE (P.). — Brosses.

29<sup>e</sup> classe.

AUBERT et NOEL. — Marasquin et autres liqueurs.  
 BAGRÉ. — Cannes en cornes de bœuf.  
 BLEUZE (A.). — Savon de parfumerie.  
 BRETEAU (C.). — Fleurs en batiste.  
 DELACRETAZ et FOURCADE. — Acide et bougies stéariques.  
 DONNEAUD et C<sup>e</sup>. — Acide et bougies stéariques.  
 DUCROT et PETIT. — Éventails.  
 DUMÉRIL fils et C<sup>e</sup>. — Pipes.  
 FIOLETT (Louis). — Pipes.  
 FLORIMOND. — Fleurs en batiste.  
 LONDON et C<sup>e</sup>. — Vinaigre aromatique.  
 MONTIGNAC. — Lignes de pêche.  
 PARISSIEN et C<sup>e</sup>. — Feuilles artificielles.

POISAT oncle et Co. — Acide stéarique.  
 FOLLON. — Essences factices.

30<sup>e</sup> classe.

BONNASSIEUX. — L'Amour coupant ses ailes (bronze).

BOYER (V.-P.) et son artiste MARIETTE de CHASSAGNE. — Peinture sur porcelaine d'après H. Vernet.

BRAUN (C.). — Dessins sur calicot.

CORDIER (C.). — Tête de nègre (bronze).

DIDIER (F.). — Dessins pour châles.

GALIMARD (N.-A.). — Dessins pour vitraux.

LAUTZ (L.). — Vase d'ivoire sculpté.

LUSSON (A.). — Vitraux.

MEYNIER. — Dessins pour châles

NAZE et Co. — Dessins pour indiennes.

PASCAL (Michel). — Moine présentant le crucifix à deux enfants (groupe en marbre).

PICARD. — Dessins pour teinture sur coton, laine, etc.

TURGAN (M<sup>me</sup>). — Peinture sur porcelaine.

## NOUVELLES INDUSTRIELLES.

DESSINS DE FABRIQUE, PAR MM. ZIPELIUS ET FUCHS à Mulhouse.

PAPIERS PEINTS, par MM. ZUBER et C<sup>ie</sup>, par M. DÉLICOURT, etc.

Tout le monde a pu reconnaître, à l'Exposition de Londres, la richesse et l'heureuse disposition des dessins appliqués soit sur les beaux tissus des fabriques d'Alsace, soit sur les papiers peints de la fabrique parisienne. L'Angleterre, jalouse de l'industrie française, ne s'attendait pas à être aussi bien surpassée sur ce point, comme elle l'a été sur beaucoup d'autres.

Plusieurs de nos fabricants se sont véritablement bien distingués sous ce rapport à la grande exhibition, et si on ne leur a pas accordé les premières récompenses qu'ils ont méritées, du moins le public a su apprécier leur travail, et l'élever assez haut pour être au-dessus du *price medal*.

On n'a sans doute pas été sans remarquer, parmi tous ces riches produits français :

1<sup>o</sup> Le joli store en laine, exposé par la maison Dollfus, Mieg et C<sup>ie</sup>, qui s'est acquis depuis longtemps une belle réputation; ce store se distingue par la composition du dessin qui représente une admirable couronne de fleurs aux plus vives couleurs, et qui est dû à M. Fuchs, dessinateur de grand mérite;

2<sup>o</sup> Le grand tableau en papier peint représentant les quatre parties du monde, de la fabrique de MM. Zuber et C<sup>ie</sup>, de Rixheim, et dont le dessin a également été composé et exécuté par MM. Zipelius et Fuchs, à qui l'on doit aussi celui de cette splendide robe de soie dite de la reine d'Angleterre;

3<sup>o</sup> Les papiers peints et veloutés de M. Délicourt de Paris, à qui l'on doit un grand nombre d'innovations et de perfectionnements heureux dans cette fabrication, et qui envoie dans tous les pays du monde. Un produit tout nouveau, et qui est encore dû à cet habile manufacturier, c'est son papier velouté à reflets pour tentures imitant exactement les étoffes de velours. Le jury lui a décerné la grande médaille.

NAVIRE *le Chamois*, PAR M. NILLUS. — Cet habile constructeur exécute des bateaux à vapeur qui ne le cèdent en rien aux meilleurs appareils de Penn. Son dernier navire, *le Chamois*, dont la coque est en tôle, lancé dans les premiers jours de juin dernier, a donné les meilleurs résultats.

Établi pour la force nominale de 50 chevaux, il mesure 33<sup>m</sup> 50 de longueur, et 4<sup>m</sup> 70 de large sur le pont. Son tirant d'eau moyen n'est que de 1<sup>m</sup> 35. Son moteur

se compose de deux cylindres oscillants (système publié dans le tome VII<sup>e</sup>) ayant 0<sup>m</sup>73 de diamètre, et 0<sup>m</sup>76 de course, avec une seule pompe à air de 0<sup>m</sup>58 de diamètre, et 0<sup>m</sup>365 de course. Les roues à palettes font 40 révolutions par l', ont 3<sup>m</sup>70 de diamètre, et 32 décimètres carrés de surface de pelle par cheval. La chaudière tubulaire est à 3 foyers, renferme 192 tubes de 1<sup>m</sup>60 de longueur et 0<sup>m</sup>064 de diamètre intérieur, et sa surface de chauffe totale est de 85 mètres carrés. Ce navire fait le service de Rouen au Havre, et parcourt la distance, qui est de 144 kilomètres, en 4 h. 1/2, c'est-à-dire 8 lieues à l'heure.

### MACHINES DE FILATURE,

PAR MM. STAMM ET C<sup>e</sup>, constructeurs à Thann.

En mentionnant, dans notre 9<sup>e</sup> numéro, le bauc à broches exposé à Londres par la maison Stamm et C<sup>e</sup> de Thann, comme un métier d'une parfaite exécution, qui ne le cède en rien aux meilleurs métiers anglais, nous avons omis d'indiquer les résultats qu'il produit dans les filatures où il est appliqué.

En mèche n<sup>o</sup> 3 métrique (1), chaque broche fournit aisément 1 kilog. de coton par 12 heures de travail ; il y a encore peu d'années, on ne comptait pas plus de 0k 75 de production par broche et par jour.

Cependant la vitesse des broches n'est pas de plus de 625 à 650 révolutions par minute. En ne marchant pas trop vite, on fait bien, les mèches sont très-régulières, et on n'arrête presque jamais, parce que les fils ne cassent pas.

Il importe de tenir compte de cette observation ; car en Angleterre, où avec un grand sang-froid, bien des constructeurs ne craignent pas d'avancer aux clients étrangers, que leurs métiers sont de beaucoup supérieurs aux métiers français, et font considérablement plus d'ouvrage ; la preuve, ajoutent-ils, c'est que les broches marchent à des vitesses de 8 à 900 tours, et quelquefois même à 11 et 1200 tours par minute. Seulement, on ne dit pas que cette énorme vitesse n'est pas d'un service constant, qu'elle détruirait trop rapidement les organes de la machine qui ne tarderait pas à être hors d'usage, si on n'avait le soin de diminuer notablement le nombre de tours ; on ne dit pas que les mèches obtenues ne sont pas régulières, qu'elles présentent bien des défauts, qu'elles sont le plus souvent *échanrées*, et par conséquent que les produits sont bien inférieurs à ce que l'on devrait obtenir.

L'esprit mercantile est tellement répandu en Angleterre, que l'on cherche avant tout à produire beaucoup et à bon marché, mais non à faire bien et consciencieusement.

C'est à peine si les métiers sont nettoyés deux fois par semaine dans la plupart des établissements anglais ; chez nous, et surtout en Alsace, on nettoie chaque métier deux et trois fois par jour ; ils sont entretenus avec le plus grand soin. Aussi nos filatures fournissent les meilleurs produits.

Nous ne craignons pas de l'avancer, les constructeurs, comme MM. Stamm, André Kœchlin, Nicolas Schlumberger, Muller et C<sup>e</sup>, d'Alsace ; M. Mercier, de Louviers, M. Bruneaux, de Rethel, MM. Villemint et Parpaitte, de Reims, etc., ne laissent rien à envier à nos voisins d'outre-mer, pour la bonne exécution des métiers de filature. — MM. Stamm et C<sup>e</sup> ont été honorés de la médaille.

(1) On sait qu'en filature de coton on a adopté, pour connaître les numéros des fils, le système métrique, en prenant pour base : une longueur de 4000 mètres pesant 1/2 kil. pour le n<sup>o</sup> 4 ; par suite le n<sup>o</sup> 3 correspond à une longueur de 3000 mètres au même poids ; le n<sup>o</sup> 3 correspond à 3000 mètres, et ainsi de suite.

# NOUVEAUX BARRAGES

DITS

## BARRAGES HYDROPNEUMATIQUES MOBILES

Par M. L.-D. GIRARD, Ingénieur à Paris.

Nous avons décrit, dans un précédent numéro (1), un barrage hydro-pneumatique, à siphon, dont l'objet est de barrer une rivière au moyen de l'air accumulé dans le siphon, et de la débarrer au contraire en donnant issue à l'air pour rendre à la rivière toute sa section, comme si le barrage n'existait pas.

La seule objection sérieuse que l'on puisse faire à ce barrage à siphon, comparé au barrage de M. Poirée ou à tout autre barrage mobile, c'est la possibilité de son obstruction, sur certaines rivières et dans certains pays, par les glaces et autres grands corps flottants. C'est à cette objection que M. Girard a voulu répondre en imaginant une série de *barrages mobiles* reposant tous sur le même principe, c'est-à-dire la manœuvre de ces barrages par l'air comprimé.

Les uns s'appliqueront de préférence aux grandes travées, ce sont ceux qui prennent leur point d'appui dans le fond de la rivière, où une maçonnerie convenable est établie avec approfondissement en aval pour loger le barrage quand il est entièrement ouvert.

Les autres s'appliqueront spécialement aux petites travées, ce sont ceux dont les points d'appui sont situés au-dessus de l'eau, sur les bajoyers ou piles latérales.

En sorte que l'on pourra, dans *chacun* des cas offerts par la pratique, (c'est-à-dire suivant les exigences de la navigation, la largeur à barrer, les difficultés de construction dans l'eau, etc.), choisir le mode de barrage hydro-pneumatique le plus convenable.

Nous décrirons en premier lieu, d'après l'auteur même, le barrage mobile indiqué fig. 1<sup>re</sup>.

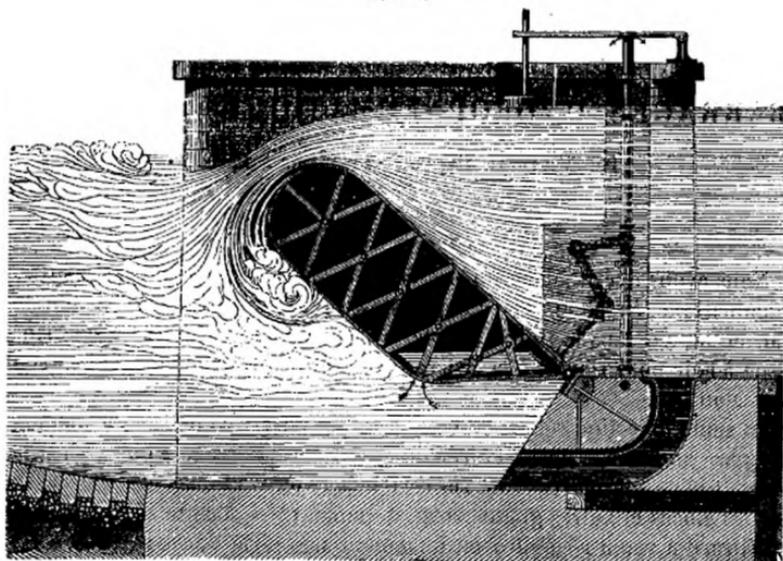
« Imaginez un caisson en tôle muni intérieurement d'armatures convenables, mobile autour d'une charnière fixée au fond de la rivière, et percée à sa partie inférieure, d'une ouverture ou plutôt d'une série d'ouvertures qui font communiquer l'intérieur du caisson, sur toute sa longueur, avec le bief d'aval.

On conçoit que tant qu'on ne chassera pas par un moyen quelconque

(1) Voir le n° 3 du 1<sup>er</sup> vol. du *Génie industriel*.

## BARRAGE HYDROPNEUMATIQUE MOBILE, PAR M. GIRARD.

Fig. 1.



l'eau contenue dans le caisson, celui-ci restera *couché* sur le fond de la rivière, quelle que soit d'ailleurs la situation des deux niveaux d'amont et d'aval, et *disparaîtra* à la manière des barrages mobiles ordinaires.

Mais dans la figure ci-dessus, le caisson hydro-pneumatique est relevé de façon à barrer la rivière et à créer une *chute*. Cet effet est obtenu en foulant de l'air dans l'intérieur du caisson, à l'aide d'une pompe pneumatique mue par la chute même.

Cet air arrive par une série de tuyaux dont l'extrémité supérieure est fermée, dans le cas de la figure, par une soupape disposée comme celle décrite pour le barrage hydro-pneumatique à siphon; ne pouvant dès lors trouver d'issue, l'air s'écoule par une suite de tubes articulés comme ceux d'un gazomètre, et débouche dans la partie supérieure du caisson.

Il va sans dire que le système des tubes ou tuyaux est encastrée dans l'épaisseur du radier et de la pile, ou cubé, de manière à ne présenter aucune saillie.

A mesure que la pompe pneumatique refoule de l'air dans le caisson, l'eau en est chassée peu à peu par l'orifice inférieur: le caisson s'allégit, se soulève, et finit par prendre une certaine position d'équilibre, dans laquelle le barrage se trouve fermé, l'excédant d'air envoyé par la pompe (qui marche toujours), trouvant une issue par l'orifice inférieur et remontant à la surface de l'eau d'aval.

L'épaisseur du caisson pourra nécessiter un approfondissement local de la rivière, pour lui permettre de se coucher sur le fond; et si l'on craint que les sables ne s'y accumulent, on aura un moyen très-simple et très-énergique de les expulser en disposant, comme le montre la gravure, une série de tuyaux recourbés en fonte encastrés dans le radier et faisant communiquer à volonté l'avant avec l'aval pour produire des chasses.

Généralement, on fractionnera la largeur de la rivière à barrer, en deux ou plusieurs barrages partiels de la largeur d'une arche de pont ordinaire. Cette disposition permettra de faire passer l'eau par l'un des barrages, en temps d'eaux basses ou moyennes, et d'en relever un autre (en l'arrêtant au moyen de cordages, etc.), presque verticalement, pour le goudronner, réparer, etc.

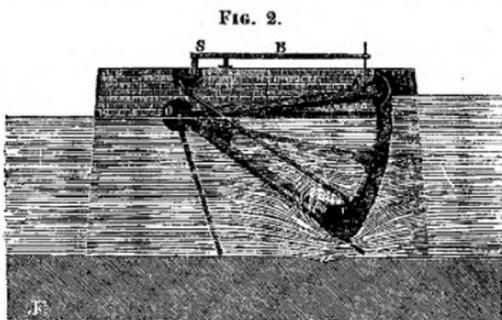
Nous venons d'expliquer comment, à l'aide de l'air constamment injecté dans l'intérieur de l'appareil, la chute sera *créée et maintenue* tant que le niveau d'amont n'atteindra pas une hauteur déterminée. Maintenant, quand les eaux auront atteint cette limite et qu'il conviendra, pour *prévenir l'inondation*, que le barrage se trouve instantanément et spontanément supprimé, un flotteur-régulateur, lié à la soupape de fuite par l'intermédiaire d'un balancier, se soulèvera peu à peu; la soupape de fuite s'ouvrira donc indépendamment de toute surveillance ou manœuvre d'écluse; dès lors, l'air contenu dans le caisson trouvant à s'en échapper, l'eau y rentrera et opérera peu à peu l'abaissement du barrage, et finalement sa disparition.

La théorie de cet appareil repose d'ailleurs sur les principes les plus élémentaires de la statique. La position qu'affecte le caisson, pour une situation donnée des niveaux d'amont et d'aval, est déterminée par cette condition : « que la somme des moments, par rapport à l'axe fixe ou charnière, des pressions agissant *sous* le caisson, soit égale à la somme des moments de pressions agissant *sur* ce caisson, augmentée du poids du système; » (les frottements sur l'axe fixe pouvant être négligés).

Il est inutile d'insister sur les avantages que ce barrage hydropneumatique mobile a sur les barrages mobiles ordinaires dont la manœuvre, longue et difficile, ne peut se renouveler à chaque instant. Ainsi, par exemple, M. Poirée abat ses barrages mobiles établis en Seine vers le mois d'octobre, et il les relève vers le mois d'avril; par conséquent, il fait disparaître la chute pendant six mois consécutifs. Sacrifice fait à la sécurité, mais qui entraîne la perte d'une force motrice considérable et exerce une influence nuisible sur la navigation, en produisant, d'une manière permanente, de forts courants qui rendent le halage difficile.

⚡ Dans le système inventé par M. L. D. Girard, au contraire, la manœuvre du barrage se fait d'elle-même, à point nommé; il s'abaisse *toutes les fois* que la crue atteint une hauteur déterminée; il se relève *toutes les fois* que, la crue étant écoulée, le niveau d'amont vient à redescendre. Donc, tout en présentant le *maximum de sécurité*, il rend disponible un *maximum de force motrice* et offre à la navigation le *maximum de facilités*.

Les fig. 2 et 3 montrent deux barrages hydropneumatiques mobiles qui ont la propriété commune d'être destinés spécialement aux petites travées, de 10 à 12 mètres au plus, pour lesquelles il est possible de prendre des points d'appui, au-dessus de l'eau, sur les bajoyers ou piles latérales.



De plus, le barrage (fig. 2<sup>e</sup>) possède la propriété très-remarquable de n'avoir besoin d'aucun approfondissement en rivière (ce qui est quelquefois d'une grande importance). Mais comme *il se lève* pour laisser passer l'eau *par-dessous*, il n'est pas propre au cas où l'on a besoin de faire passer des bateaux, condition à laquelle satisfont et le barrage hydropneumatique mobile précédemment décrit et ceux qui sont représentés sur les fig. 3<sup>e</sup> et 4<sup>e</sup>.

La fig. 2<sup>e</sup> est une élévation, ou coupe verticale, du barrage hydropneumatique mobile qu'on pourrait appeler : *Barrage cylindrique à petite travée*. On y remarque : 1<sup>o</sup> Le barrage proprement dit, composé d'une série de portions de cylindres en tôle, de 0<sup>m</sup>,005 d'épaisseur, occupant toute la largeur de la travée à barrer, reliées par des cornières en fonte ou en fer, et assemblées sur deux flasques en fonte qui, à l'aide de deux secteurs en fonte, et de six bras en bois, sont rendues solidaires avec l'axe fixe.

2<sup>o</sup> Un cylindre complet F à la partie inférieure du barrage, dont l'objet est de produire le mouvement de ce barrage, suivant qu'on le remplit d'eau ou d'air. Le diamètre de ce cylindre est calculé de façon à assurer toujours la manœuvre du barrage, malgré les pressions résistantes et variables qui peuvent se produire en vertu de la forme du barrage et de la hauteur des eaux d'amont et d'aval, pressions qui ne se font pas, en général, équilibre les unes aux autres. Au sommet de ce cylindre, débouche l'extrémité d'une conduite de vent communiquant avec une machine soufflante et composée de tuyaux articulés comme dans les barrages précédemment décrits. A la partie inférieure, est un autre orifice communiquant librement avec l'eau extérieure.

3<sup>o</sup> Le mode d'attache de ce barrage au point fixe ou centre de rotation O.

4<sup>o</sup> Le flotteur-régulateur f agissant, par l'intermédiaire du balancier B,

pour boucher ou déboucher, suivant la hauteur des eaux, l'extrémité de la conduite du vent.

Il est facile, maintenant, par la description qui précède, de se faire une idée exacte du jeu de l'appareil.

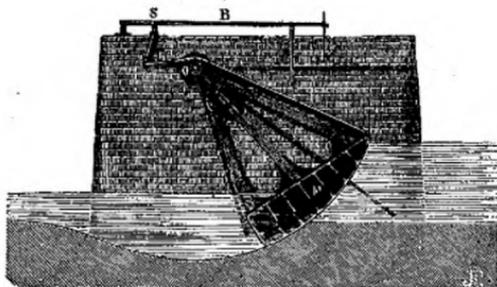
Par la communication existant entre l'intérieur du cylindre F et l'eau extérieure du côté d'aval, ce barrage se trouve naturellement rempli d'eau. Le poids de cette eau s'ajoutant à celui du barrage, ce dernier reste appuyé sur son radier. Dans cette hypothèse, le niveau de l'eau d'amont est censé être celui des *basses* ou *moyennes eaux*, c'est-à-dire que le flotteur-régulateur *f* tient la soupape S ouverte; par conséquent, l'air injecté dans l'intérieur du barrage s'échappe, à chaque instant, par l'ouverture S; le barrage reste donc abaissé, c'est-à-dire fermé, et la chute est créée pour ainsi dire d'elle-même.

Au contraire, toutes les fois que le niveau d'amont atteindra sa *hauteur-limite* (hypothèse qui est celle pour laquelle la figure 1<sup>re</sup> est tracée), le flotteur *f*, en montant, viendra boucher l'issue S; l'air injecté par la machine soufflante dans le cylindre F, s'y accumulera en expulsant l'eau qui y était contenue; dès lors, le barrage, devenu plus léger, se relèvera de lui-même (fig. 2<sup>e</sup>), et laissera passer l'eau par-dessous, jusqu'à ce qu'il ait fourni à la crue un écoulement tel, que le niveau d'amont s'abaisse jusqu'au point où l'issue S se trouve de nouveau fermée par le flotteur *f*. Et ainsi de suite, la manœuvre se poursuivant d'elle-même et sans surveillance.

Ainsi, ce barrage cylindrique mobile présente un caractère inverse à celui que nous venons de décrire, en ce sens, qu'il barre l'eau quand il laisse échapper l'air, et qu'il ouvre au contraire à l'eau un écoulement, lorsque l'air s'accumule dans son intérieur.

Le barrage hydropneumatique mobile, représenté fig. 3<sup>e</sup>, est désigné sous le nom de *barrage-vanne-circulaire* pour le distinguer du précédent (1).

FIG. 3.



(1) Ce barrage n'est autre chose que la vanne circulaire, mobile autour de l'axe de la roue qui est décrite dans la partie du brevet de M. D. Girard, du 28 novembre 1849, relative à la roue de côté hydropneumatique; seulement c'est cette vanne modifiée de façon à pouvoir être manœuvrée par l'air comprimé.

Ce barrage s'applique aussi aux petites travées. Mais il a l'avantage de pouvoir disparaître complètement au besoin, ce qui exige à la vérité un approfondissement du fond, dont dispense le barrage fig. 2<sup>e</sup>, en sorte que le choix entre l'un ou l'autre dépend absolument des conditions dans lesquelles l'ingénieur chargé de l'établissement du barrage se trouve placé.

Considérons les niveaux d'aval et d'amont à l'étiage.

Le barrage F, dont la forme sera motivée ci-après, reçoit à son sommet, par la conduite d'air articulée T, le vent chassé par la machine soufflante, et il est en communication par sa face d'aval avec l'eau extérieure.

Il est assujéti à se mouvoir en oscillant autour de deux points fixes O placés sur les deux bajoyers. Enfin, le flotteur-régulateur *f* peut agir, de la manière qui sera indiquée plus bas, sur l'orifice S de la conduite d'air pour le masquer et le démasquer suivant le cas.

Supposons, en premier lieu, qu'une crue arrivant, il soit utile que le barrage disparaisse complètement, pour donner un libre écoulement aux eaux. Le flotteur-régulateur *f* se trouve naturellement à sa hauteur maximum et démasquera l'orifice S; par conséquent, l'air envoyé par le soufflet ne peut s'accumuler dans le barrage, mais s'échappe au contraire, avec celui qui pouvait déjà y être contenu; dès lors l'eau rentre dans le barrage F, et son poids, s'ajoutant à celui de ce barrage, le fait *somber*, c'est-à-dire l'amène sur son col-de-cygne où il n'offre pas plus d'obstacles aux eaux que s'il n'existait pas.

Maintenant, quand la crue sera passée, et que l'eau d'amont sera baissée, le flotteur *f*, baissant avec l'eau, viendra fermer l'issue S; en faisant agir pendant quelques instants la machine soufflante, on chassera l'eau contenue dans le barrage, laquelle sera remplacée par de l'air comprimé; le barrage, devenu plus léger, tendra à remonter et remontera en effet vers l'amont, en vertu de sa forme allongée qui fait que, lorsqu'il est couché au fond de son col-de-cygne, la verticale de son centre de gravité passe en amont du point fixe de rotation.

Le point auquel il s'arrêtera est en quelque sorte indéterminé; ou plutôt il dépendra de la position qu'on donnera à un butoir lié au balancier B. Supposons que la position de ce butoir soit telle, qu'il soit tout près d'être soulevé par le barrage, la moindre élévation du barrage-vanne déterminera une chasse d'air par l'orifice S, et par suite, la rentrée d'un volume d'eau égal qui, en allourdissant le barrage, le ramènera à sa position première.

La chute se trouvant alors rétablie et la machine soufflante marchant, si le barrage descend un peu au-dessous de la position qu'on s'est fixée, l'air s'y accumulera aussitôt de manière à l'y ramener; la position du barrage, en ce point qui ferme le passage aux eaux et maintient spontanément la chute, sera donc assurée puisqu'il ne pourra s'en écarter, soit en dessus, soit en dessous, sans être aussitôt ramené, dans le premier cas, par l'introduction d'un excès d'eau; dans le second, par l'introduction d'un excès

d'air. Donc, les choses resteront en l'état, tant que le niveau ne sera pas remonté à sa hauteur limite.

Mais ce n'est pas seulement lors de l'arrivée d'une crue que le barrage doit s'abaisser et disparaître, c'est encore, comme nous l'avons annoncé ci-dessus, lorsque la travée est destinée au passage des bateaux. Dans ce cas-là, pour produire l'abaissement, la disparition du barrage-vanne, il suffit d'ouvrir à la main l'issue S à l'air accumulé dans son intérieur; l'eau le remplit et le fait sombrer aussitôt et tout le temps qu'on laisse cette issue ouverte. Puis, le ou les bateaux une fois passés, il suffit de laisser le flotteur *f* agir de nouveau sur la soupape S pour que celle-ci se ferme et rebarre la travée en peu d'instants.

Enfin, le barrage-vanne jouit d'une propriété remarquable qu'il reste à expliquer. — Dans la description des manœuvres précédentes, on a vu que le barrage s'abaisse pour laisser passer l'eau *par-dessus* lui; mais il peut également se relever pour laisser passer l'eau *par-dessous* (comme dans la fig. 2<sup>e</sup>), lorsqu'il y a lieu de faire une *chasse*. En sorte que, dans le premier cas, il agit à la manière du barrage hydropneumatique mobile à grande travée, décrit en premier lieu; et dans le second, il agit à la manière du barrage cylindrique.

La nécessité de faire des chasses peut résulter de diverses circonstances, par exemple de l'encombrement du col-de-cygne, qui ne permettrait plus au barrage-vanne de disparaître complètement. Pour produire une chasse à volonté, il suffira que l'éclusier ramène horizontalement la branche verticale du butoir, de façon que le barrage, en se soulevant, ne puisse l'atteindre. Dès lors, la position d'équilibre du barrage-vanne, correspondra en un point plus ou moins élevé, suivant l'état des eaux, mais qui permettra à la chasse d'avoir lieu. Quand celle-ci sera achevée, l'éclusier pour remettre le barrage dans sa position ordinaire, débouchera à la main l'orifice S, ce qui produira aussitôt l'abaissement du barrage-vanne par l'introduction d'une plus grande quantité d'eau dans son intérieur; puis, au moment convenable, il replacera le butoir dans la position primitive, telle qu'elle est donnée par la fig. 2<sup>e</sup>, auquel cas l'équilibre du barrage-vanne se maintiendra, comme il a été dit, par le double jeu du butoir *e* du flotteur *f* sur le balancier B qui ouvre ou ferme l'issue S.

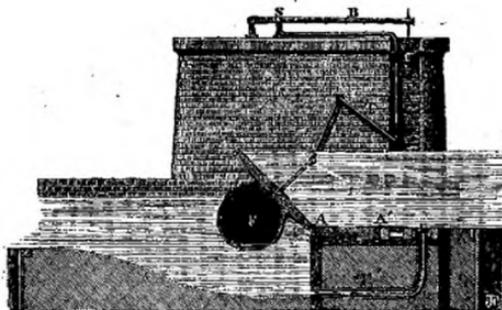
Enfin, les fig. 4 et 5 représentent, pour deux situations différentes de la rivière, un dernier barrage hydropneumatique qui offre beaucoup d'analogie avec le premier de ceux décrits ci-dessus, principalement en ce qu'il a son point d'appui au fond de l'eau, et peut dès lors servir à barrer de grandes travées.

Nous le désignons, pour le distinguer des précédents, sous le nom de *barrage hydropneumatique mobile à double articulation*.

Il consiste en deux *portes* à charnières qui peuvent être en tôle ou en charpente. L'une, articulée en A, est solidement assemblée avec un cylindre creux en tôle F. L'autre est articulée en A'. Le cylindre F communique

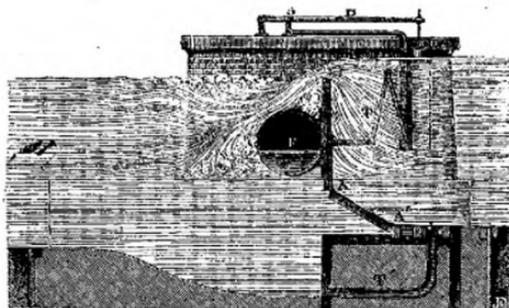
avec l'extrémité d'une conduite de vent T, articulée comme il a été dit plus haut et logée dans l'intérieur de la pile. Par-dessous, il communique, par une série d'ouvertures déjà décrites à l'occasion du premier barrage mobile, avec l'eau extérieure.

FIG. 4.



La situation du barrage fig. 4<sup>e</sup> correspond à celle des *basses* ou *moyennes eaux*, et celle fig. 5<sup>e</sup> correspond à celle des *hautes eaux*; pour peu que les eaux montent davantage, elles atteindront la limite fixée à l'avance, qu'il serait dangereux de dépasser. Aussi l'eau, arrivée à cette limite, soulèvera-t-elle la soupape d'issue S par l'intermédiaire du flotteur régulateur *f* et du balancier *B*. L'eau rentrera donc dans le cylindre *F* qui *sombrera*, ramènera avec lui les portes au niveau du radier d'amont, et fera disparaître spontanément et en peu d'instants le barrage, pour donner libre écoulement à la crue.

FIG. 5.



Cet appareil offre comme avantages spéciaux :

1<sup>o</sup> La possibilité, en vertu du principe de la *double articulation*, de réduire la section du caisson, ou flotteur hydropneumatique *F*, et de lui donner la forme cylindrique, qui est la plus propre à le rendre étanche.

2<sup>o</sup> L'économie de sa construction, et celle de son entretien et de ses réparations.

# EXPOSITION UNIVERSELLE DE LONDRES.

( SIXIÈME ARTICLE. )

## MACHINES D'AGRICULTURE.

CHARRUES, SEMOIRS, EXTIRPATEURS, HACHOIRS, MOISSONNEUSES,  
MACHINES A BATTRE LE BLÉ, etc.

La plus grande partie des instruments d'agriculture exposés dans la galerie anglaise sont en fonte et en fer. Là, où cette matière première est d'un prix peu élevé, on ne craint pas d'en faire l'application d'une manière générale à toute espèce de machines. Ainsi un grand nombre de charrues sont entièrement en métal, tandis que chez nous, le plus souvent, elles sont en bois, à l'exception du soc et du coutre, et quelquefois des roues, lorsqu'elles sont à avant-train.

Nous en avons remarqué à un, deux et trois socs, comme on en a fait en France; il y en a même qui sont construites pour marcher par machines à vapeur. Mais de tels instruments, d'une construction compliquée, difficiles à conduire, et ne pouvant d'ailleurs fonctionner que sur des terrains unis, réguliers, ne sont pas susceptibles d'une grande application. Nous devons dire cependant que, déjà en 1847, M. Barrat avait fait construire à Paris, chez M. Kientzy, une machine portative, destinée à piocher la terre, et dont nous avons donné la description dans le n° 4 du *Génie*.

Cette machine, appliquée dans la *Sologne*, a donné de bons résultats, et a fait voir qu'à l'aide de quelques perfectionnements elle était appelée à rendre des services, surtout pour le défrichement de la terre, dans des localités presque abandonnées et que l'on pourrait parfaitement utiliser, comme dans la Camargue, du côté de Marseille, et dans une grande partie de l'Algérie.

Il ne nous a pas paru qu'il existât une grande différence dans les prix entre les charrues construites en Angleterre et celles établies en France. Ainsi, d'après le tarif de MM. Barrett, Exall et Andrewes, qui certes sont en première ligne pour la fabrication des outils et instruments d'agriculture, nous trouvons que le prix d'une charrue à un seul soc avec avant-train à deux roues est de 85 fr., lorsque les bras et le portésystème sont en bois, et de 110 fr., lorsqu'ils sont en fer. Le prix d'une charrue à un soc et à une seule roue varie de 70 à 80 fr. ou de 100 à 105 fr., suivant la disposition et suivant qu'une partie est en bois ou que le tout est en fer.

Les charrues à deux socs avec avant-train à deux roues, travaillant avec trois chevaux et un homme pour les conduire, coûtent 160 à 170 fr.

De même, la charrue dite *Subsoil*, à avant-train, avec double soc, qui tranche la terre à deux profondeurs différentes, se payent 100 à 110 fr., selon la profondeur des sillons, qui peut être de 30 à 40 centimètres. Le prix des charrues dites *Pulverizer*, à un seul soc et à quatre roues, est de 120 à 130 fr.

Les herses, les houes, les extirpateurs, qui sont aussi des instruments très-utiles aux cultivateurs, et qui ne sont pas encore assez répandus dans certaines contrées de la France, ont cependant reçu chez nous des améliorations notables qui les rendent tout aussi commodes et aussi avantageux que les meilleurs de ceux qui ont été envoyés à l'Exposition. Il nous suffirait de citer, à ce sujet, les herses de M. Bataille qui portent le nom de leur auteur dans toute la France, et celles d'un modeste et ingénieux mécanicien de La Ferté, M. Pasquier (1), qui, dans tous les comices agricoles où il a concouru, a remporté des prix ou des médailles honorifiques.

Le prix des houes, en Angleterre, est de 140 à 160 fr.; celui des herses à cinq ou à sept dents est de 275 à 320 fr. environ. M. Leblanc, dans son intéressant *Recueil de Machines et instruments d'agriculture* (2), a donné avec détails les dessins et la description des diverses espèces de charrues, de herses, d'extirpateurs, de coupe-racines, et d'un grand nombre d'autres instruments en usage, soit en France, soit ailleurs, et qui prouvent que nous avons réellement peu de progrès à enregistrer du côté des inventions ou des découvertes mécaniques proprement dites, directement appliquées à l'agriculture; on retrouve en effet dans cet ouvrage, qui date aujourd'hui de plus de vingt-cinq ans, à très-peu près les mêmes dispositions que dans la plupart des machines exposées. Constatons cependant qu'il y a progrès sous le rapport de la bonne exécution, comme aussi sous le rapport du prix de revient qui est évidemment réduit.

Plusieurs exposants ont envoyé des brise-mottes, les uns composés de rouleaux parallèles, d'un système analogue à celui pour lequel M. Pasquier s'est aussi fait breveter en 1845, et qui consiste dans la disposition de trois rouleaux dont un, en avant des deux autres, est entièrement libre et indépendant. Ces sortes d'appareils, que l'on construit en Angleterre entièrement en fonte et en fer, coûtent 185 à 400 fr., suivant le diamètre des cylindres, qui peuvent être de 30 à 60 centimètres. Un constructeur Belge a exposé un brise-mottes composé d'une suite de disques parallèles à dents angulaires et tournant indépendamment les uns des autres, quoique montés sur le même axe. Les constructeurs anglais ont également exposé des machines analogues, en variant toutefois sur la forme des dents données à chaque disque et sur l'épaisseur de ceux-ci.

Les semoirs, comme les hachoirs ou les coupe-racines, étaient aussi

(1) Le 1<sup>er</sup> volume de la *Publication industrielle* a fait connaître ce système de herse.

(2) Le 1<sup>er</sup> volume de ce *Recueil*, exclusivement consacré aux appareils et instruments agricoles, a commencé en 1819 et a été terminé seulement vers 1831. C'est un de ces rares ouvrages industriels qui ont reçu les encouragements du gouvernement. Le ministère de l'intérieur d'abord, et ensuite le ministère du commerce, ont souscrit pour 4,200 exemplaires.

très-nombreux à l'Exposition ; ce sont évidemment des instruments fort utiles, et que nous voudrions voir beaucoup plus répandus chez nos cultivateurs. Quoique plusieurs aient déjà été publiés, nous ne manquerons pas d'y revenir, et surtout de faire connaître ceux qui présentent le plus d'avantage et le plus d'économie, persuadés comme nous le sommes qu'ils seront vus avec satisfaction par toutes les personnes qui s'occupent d'agriculture.

En Angleterre, où, comme on le sait, on a l'habitude de comprimer le foin et de le couper, ce qui le rend plus facilement transportable, on emploie beaucoup de presses à vis ou des presses hydrauliques comme celle que nous avons décrite dans le v<sup>e</sup> volume de la *Publication industrielle*, et l'on emploie aussi un grand nombre de hachoirs qui pour la plupart sont à couteaux tranchants circulairement, afin de marcher d'une manière continue, mais avec des dispositions compliquées de mouvement par engrenages.

Nous aurons beaucoup à parler des *Moissonneuses* ou machines à couper le blé sur pied, surtout de celles des États-Unis. Elles sont en effet susceptibles d'être appliquées dans ces grandes contrées où la surface du sol est régulière, et où l'on opère sur de larges étendues. Elles seront plus difficiles à se faire adopter chez nous, non-seulement à cause des irrégularités de terrain, mais parce que l'on opère, comme nous l'avons déjà dit, sur une échelle plus restreinte. Cependant on s'occupe également de ces sortes de machines qui ont fait le sujet de plusieurs brevets.

Les machines à battre le blé que l'on établit sur des dimensions assez différentes se construisent, soit pour rester à demeure, soit pour changer de place à volonté ; dans ce dernier cas, elles sont montées sur une voiture à deux ou à quatre roues, disposition avantageuse qui permet de louer la machine à plusieurs cultivateurs de la même commune ou des communes circonvoisines, mais il faut pour cela que le manège même qui sert de moteur à l'appareil puisse aussi se transporter avec la même facilité. A cet effet on dispose le mécanisme sur des proportions réduites, et de telle sorte à occuper très-peu de hauteur, afin d'avoir les points d'appui sur le sol même. Nous avons remarqué à ce sujet des dispositions heureuses qui remplissent parfaitement le but ; telle est surtout celle dans laquelle l'arbre vertical, les coussinets et les deux engrenages d'angle sont renfermés dans une sorte de boîte ou de caisse cylindrique en forme de colonne large, mais de peu de hauteur.

Quoiqu'il ait été publié à diverses époques plusieurs espèces de machines à battre, soit dans notre Recueil, soit dans celui de M. Leblanc, nous nous proposons cependant d'y revenir, afin de faire connaître les modifications et les perfectionnements qui ont été apportés dans ces appareils, ainsi que sur les manéges destinés à les faire mouvoir.

Comme nous l'avons dit, en Angleterre la vapeur est appliquée à l'agriculture, il n'est pas rare de voir dans bien des contrées les manéges remplacés par des machines à vapeur portatives, pour faire mouvoir les ma-

chines à battre ou d'autres appareils agricoles. Nous pensons qu'une telle application pourrait avoir lieu dans certaines parties de la France, en faisant surtout des machines d'un très-petit volume, comme celles proposées par M. Flaud, et qui, rendues facilement portatives, pourraient desservir toutes les fermes d'un même canton ou d'un même arrondissement.

#### MACHINES ET OUTILS POUR INDUSTRIES DIVERSES.

De tous les appareils, de tous les métiers, outils ou instruments renfermés au Palais de Cristal, ce sont, sans contredit, les machines à vapeur qui étaient en plus grand nombre. Ce n'étaient pas seulement des locomotives, des appareils pour bateaux, des machines portatives, mais encore des machines fixes de toutes formes, de toutes dimensions et de tous systèmes, et, chose curieuse à noter, c'est que, quand, il y a quelques années à peine, les Anglais ne construisaient pour ainsi dire que des machines à balancier et à condensation, suivant le modèle de l'illustre Watt, on n'en a presque pas vu à l'exhibition de Hyde-Parck. La plus grande partie sont des machines à haute pression et sans condensation, disposées à mouvement direct, à cylindres oscillants ou à directrices ou avec cylindre horizontal dont les combinaisons sont toutes françaises. Mais nous pouvons le dire avec vérité, de tous ces systèmes, et même parmi ceux établis dans les meilleures conditions, à moyenne pression, avec condensation et détente variable (1), il n'en est certainement pas qui valent les bonnes machines construites en France par MM. Bourdon, Farcot, Legavrian et Farinaux, Thomas et Laurens, et par beaucoup d'autres constructeurs qui sont arrivés à établir des machines ne consommant pas plus de 2 kil. à 2 kil. 1/2 de combustible par force de cheval.

Nous avons déjà cité les appareils pour bateaux à vapeur de MM. Watt, Penn et Maudslay, qui sont au reste les constructeurs les plus connus en Angleterre pour l'exécution de ces appareils spéciaux; M. Maudslay s'est fait remarquer par ses petits modèles représentant à l'échelle de 1/10<sup>e</sup> ou de 1/20<sup>e</sup> les diverses machines qu'il a faites pour la marine et pour l'industrie. Nous avons beaucoup admiré l'appareil à vapeur pour navire, de 220 chevaux, exposé par l'usine de Seraing, ou de Cockerill, la plus importante de toute la Belgique, habilement dirigée par M. Pastor et son ingénieur M. Brialmont, auxquels nous devons des communications très-intéressantes dont nous ferons profiter nos lecteurs.

L'Exposition universelle a fait voir, qu'en Angleterre comme chez nous, on s'occupe beaucoup des machines rotatives, pour lesquelles il n'a pas été pris moins de cinquante brevets. Tout récemment, chez M. Cavé, on en a

(1) Parmi ces diverses machines fixes, nous avons remarqué celles à deux cylindres horizontaux superposés, le plus petit placé au-dessus du plus grand, ayant leurs tiges de pistons attachées chacune à une bielle qui se relie sur le même bouton de la manivelle; mais nous préférons à cette disposition celle que nous avons indiquée à MM. Schneider et Legrand, de Sedan, c'est-à-dire les deux cylindres placés dans le même plan horizontal et ayant une bielle commune, parce qu'elle est simple et qu'elle a donné de très-bons résultats.

construit plusieurs de la force de 20 à 40 chevaux, et qui aux essais n'ont consommé que 4 à 4 1/2 kil. de houille par force de cheval. Quoiqu'il nous paraisse difficile que ces sortes de machines puissent réellement être d'un service constant et durable, et surtout économique et de peu d'entretien, comme les bonnes machines à cylindres, nous nous proposons d'en faire l'histoire, parce que dans quelques cas, elles peuvent être d'une application avantageuse.

On a paru faire beaucoup de bruit des pompes hydrauliques dites à force centrifuge, destinées à élever l'eau, en prétendant qu'elles donnaient un effet utile de 65 à 70 p. 100; nous sommes disposés à croire que ce résultat a été réellement exagéré, car les expériences faites sur un système analogue, il y a plusieurs années, chez M. Bourdon, n'ont pas donné plus de 50 à 55 p. 100. En tous cas, ces pompes à force centrifuge, semblables aux ventilateurs à aubes courbes de M. Combes, c'est-à-dire composées simplement avec des disques ou plateaux à palettes courbes peuvent être appelées à rendre service dans certaines applications (1).

On sait que M. Cadiat, ingénieur civil de grand mérite, avait essayé, il y a une douzaine d'années, une roue horizontale analogue à ces pompes pour aspirer l'eau en avant d'un bateau et la chasser à l'arrière, afin de faire marcher celui-ci sans l'application de propulseur extérieur. M. Hédiard fait exécuter actuellement chez M. Rouffet, un appareil à pompe qui doit aussi remplir le même but. Nous ne parlerons pas des autres systèmes de pompes qui sont généralement connus, et dont nous avons publié la plus grande partie, comme celles de M. Letestu, de M. Japy, de M. Flaud, de M. Hardy de la maison Maillard et Sculfort, etc.

Dans la même galerie près des pompes se trouvaient des machines à imprimer la typographie, marchant soit à la main, soit par moteurs; mais quoique les premières presses mécaniques nous viennent d'Angleterre, nous pouvons assurer que les mécaniciens de Paris, qui se sont adonnés à ce genre de machines, tels que MM. Dutartre, Tissier, Normand, et Gavaux, ont plus perfectionné que les meilleurs constructeurs anglais; il n'y avait réellement de particulier que la presse *scandinave*, que nous

(1) Voici ce que dit à ce sujet, un homme très-compétent, M. Callon, à la société des ingénieurs civils :

« Ces appareils, quoique exposés par différents constructeurs, sont tous en quelque sorte de la même famille et n'impliquent qu'une seule et même description. En effet, il importe assez peu que l'axe de rotation soit vertical ou horizontal, que les aubes soient en plus ou moins grand nombre, et d'une courbure plus ou moins bien étudiée. Ce qu'il importe de constater, c'est que ces appareils sont tout simplement des turbines à réaction et sans adducteurs (c'est-à-dire la pire espèce de turbines) retournées en quelque sorte pour transformer le moteur hydraulique en une machine élévatrice.

« Si l'on considère, en second lieu, que la vitesse à appliquer à l'axe de rotation augmente de plus en plus avec la hauteur à laquelle l'eau doit être élevée, que les frottements augmentent comme le carré de cette vitesse, et qu'enfin ils augmentent aussi à mesure que l'appareil prend des proportions de plus en plus petites, on sera amené à conclure que ces machines, mêmes établies avec soin et intelligence, devront être réservées pour élever de grandes masses d'eau à de petites hauteurs.

« Telle est, en effet, la conclusion à laquelle nous avons conduit, en 1846, quelques expériences que nous avons été chargé de faire sur une pompe à force centrifuge analogue à celle de l'exposition anglaise, et construite par M. Dumoulin, breveté pour cette machine, qu'il nommait *tromboïde*.

avons décrite, de l'invention de M. Holm, ingénieur suédois, à qui les constructeurs anglais doivent des découvertes et des améliorations utiles; et peut-être mieux encore la presse verticale à plusieurs encreurs, imaginée déjà depuis longtemps par M. Cowper et qui est construite par M. Middleton, de Londres. Nous possédons en France des imprimeries typographiques qui ne le cèdent, quoi qu'on en ait dit, à aucun pays, non-seulement par leur importance, par la quantité de bras et de machines qu'elles emploient, mais encore par la beauté des impressions qu'elles exécutent; tels sont par exemple, outre l'Imprimerie Nationale, les établissements de M. Mame, à Tours, qui n'occupe pas moins de 14 presses mécaniques, et qui consomme plus de mille rames de papier par semaine; et ceux de M. Firmin Didot, de M. Claye, de M. Chaix, de M. Crapelet, etc.

Les presses lithographiques ne présentent pas non plus de particularité, et lorsqu'on a vu le bel établissement de M. Lemercier, à Paris, qui est parfaitement organisé, et qui possède, ainsi que l'Imprimerie Nationale, les presses les plus remarquables, on peut sans contredit, avancer que nous n'avons rien à envier de ce côté à l'Angleterre; il en est de même des machines à couper le papier que l'on emploie actuellement chez presque tous nos relieurs et nos papetiers.

Un appareil qui a paru attirer beaucoup de monde à l'Exposition, lorsqu'il fonctionnait, c'est la machine à faire les enveloppes de lettres de M. Delarue. Bien construite et même avec un certain luxe, cette machine ploie et colle environ 10 à 12 mille enveloppes par jour; elle est desservie par une femme et un enfant qui est obligé de poser la feuille de papier découpée sur la matrice même, c'est pourquoi elle ne peut évidemment pas fonctionner aussi rapidement que celle de M. Rémond, construite par MM. Sharp frères, et dont nous avons donné le dessin dans le VII<sup>e</sup> volume de la *Publication industrielle*. Elle est plus forte et plus solide sans doute, mais elle ne vaut certainement pas non plus, sous le rapport de l'heureuse combinaison du mécanisme, la machine de M. Legrand, à Paris.

En général toutes les machines qui ont pu être mises en activité ont toujours été visitées par la foule qui comprend dès qu'elle voit produire un résultat, et qui le plus souvent ne s'arrête pas devant des appareils inertes. Ainsi du côté des métiers à filer, et surtout des *self-acting*, il y avait constamment des curieux qui pour la plupart voyaient peut-être pour la première fois produire un fil de coton; mais peu comprenaient évidemment les ingénieux et compliqués mécanismes de ces intéressantes machines qui travaillent seules, et qui contiennent jusqu'à 1000 à 1200 bobines (1). Ces métiers se construisent en Angleterre chez plusieurs mécaniciens connus, et en particulier chez M. Macindoe de Glasgow et chez M. Sharp frères, de Manchester, lesquels sont propriétaires de plusieurs patentes qu'ils ont acquises de divers ingénieurs, et qui, comme

(1) La maison Nicolas Schlumberger de Guebwiller, qui, avec celle d'André Kœchlin de Mulhouse, construit le plus de machines pour les filatures, a aussi monté en Alsace un métier *self-acting* de 4,000 broches.

on a l'habitude de le faire dans ce pays, accordent des licences aux autres constructeurs qui veulent s'occuper des mêmes inventions. M. Gouin, à Paris, monté particulièrement pour la construction des machines locomotives, vient de s'outiller pour fabriquer également les mêmes genres de métiers dont il a pris brevet en France.

La même maison Sharp frères a exposé avec une collection de machines-outils un métier continu dont les broches marchent par friction et sans ailettes, suivant le système importé d'Amérique et breveté en France depuis 1850 par MM. Eastman et Debergue. Nous ne tarderons pas à publier ce métier, qui est vraiment d'une disposition ingénieuse et qui, dit-on, permet de faire marcher les bobines à 6,000 tours par minute.

MM. Lawson et fils, particulièrement connus pour la construction des métiers à lin, ont envoyé à l'Exposition une très-riche collection composée : 1° d'une machine double à couper le lin, système à disque denté que l'on emploie dans presque toutes les filatures ; 2° une double machine à peigner, à tambour et à pinces mobiles, ayant quelque analogie, au moins comme principe, avec celle de M. Burck, publiée dans le v<sup>e</sup> volume. On sait à ce sujet que les premières peigneuses à lin sont dues à M. Philippe de Girard, et ont été construites par M. Decoster, à Paris (voir la *Publication* dans le 1<sup>er</sup> volume) (1) ; 3° une belle et grande carte pour les étoupes, semblables à celles exposées en 1844, par MM. Nicolas Schlumberger et Decoster ; 4° trois autres machines de préparation, telles que bancs d'étirage et étaleurs à vis ; 5° deux bancs à broches à mouvement différentiel, d'une construction analogue à celle du métier publié dans notre vi<sup>e</sup> volume (2) ; 6° trois métiers à filer le lin coupé avec l'application des bassines à eau chaude pour la filature au mouillé ; 7° un métier à filer à froid, d'une construction nouvelle, destiné à remplacer les métiers précédents, en chauffant directement les fils après l'étirage, au moyen d'un gros cylindre à vapeur placé sur le devant du métier, afin de sécher les fils au fur et à mesure qu'ils s'enroulent sur les bobines. Cette disposition aurait l'avantage de supprimer l'opération de l'étendage et du séchage, et pourrait par suite apporter une économie réelle dans la fabrication. Nous en rendrons compte dès que les expériences auront constaté de bons résultats. 8° Enfin une machine à fraise pour canneler les cylindres de filature. Ces sortes de machines que nous avons aussi publiées sont actuellement employées dans un grand nombre d'établissements.

M. Robert Plummer de Newcastle a aussi exposé une série de machines à lin, qui ont été également examinées avec intérêt ; la première est un appareil à disque composé de trois doubles rangs de brosses de différents numéros et animés d'un mouvement de rotation continu pour spatuler le

(1) Nous avons regretté de ne pas trouver à l'Exposition les nouvelles et curieuses machines à peigner construites par M. Marsden, mais que, grâce à l'obligeance d'un de nos bons amis, M. Brière, nous avons pu relever avec détails pour les publier très-prochainement.

(2) Nous publierons bientôt aussi le banc à broches de M. Fairbairn, qui a remplacé le cône à courroies dans le mouvement différentiel par un système de plateau à galet de friction qui donne de très-bons résultats.

lin ou le chanvre, c'est-à-dire compléter l'opération du teillage avant de le soumettre à celle du peignage; la seconde est une machine à cinq cylindres cannelés, dont trois superposés et les deux autres placés au même rang que le second et le troisième, afin de servir à broyer la paille qui recouvre les fibres de la matière filamenteuse; et la troisième une machine à peigner à deux cylindres peigneurs avec pinces mobiles; enfin des échantillons de fils de lin et de chanvre préparés avec ces appareils.

Une seule machine à peigner la laine a été exposée, encore était-elle en grande partie recouverte, pour qu'on n'en puisse voir le mécanisme. Elle est de M. Lister, qui vient de s'établir avec M. Holden à Saint-Denis, près Paris. Il paraîtrait qu'elle renferme quelques principes de la machine de Heilmann, décrite dans notre 1<sup>er</sup> numéro, et qu'elle serait alors le sujet d'un procès en contrefaçon par la maison Schlumberger, propriétaire des brevets en Angleterre comme en France.

Des divers métiers à tisser qui ont été presque tous envoyés à l'exposition par des mécaniciens anglais, celui qui s'est le plus fait remarquer est de M. John Harrison qui donnait 240 à 250 coups par minute, mais ne travaillant à la vérité que sur des largeurs étroites de 0.60 à 0.65 et pour faire des étoffes de coton. Le prix de ces métiers était de 7 à 8 livrés; toutefois, il faut le dire, le constructeur ne s'engageait pas à livrer à ce prix des machines aussi bien finies que celles présentées pour modèle.

MM. Elliot et Heys ont envoyé un métier à tisser qu'ils annoncent comme perfectionné pour faire les toiles à voiles. C'est une question importante, dont on s'occupe, que de fabriquer mécaniquement ces fortes toiles qui jusqu'à présent n'ont pu se faire qu'à la main. M. Loret, de Belgique, s'est aussi fait breveter en France et ailleurs pour son système de métier mécanique dont on espère beaucoup.

Pour les métiers circulaires à tricoter, c'est évidemment la France qui est placée au premier rang; nos constructeurs de Troyes, dont deux seulement, MM. Berthelot et Jacquin ont exposé, fabriquent et expédient de ces métiers non-seulement en Allemagne, en Espagne et en Italie, mais encore en Angleterre et en Amérique. Aussi on n'a pas été peu surpris de voir exposé au nom de M. Claussen, dans la galerie anglaise, un métier circulaire qui a été exécuté à Troyes. On sait que M. Claussen a fait quelque bruit pour ses échantillons de nouveaux produits en fils et tissus, provenant de divers mélanges, tels que du coton et du lin ramenés à l'état d'étoupes pour être filés.

Quelques machines à faire le tulle, et à fabriquer les étoffes façonnées ont été vues avec intérêt à la grande exhibition, mais ces métiers sont trop compliqués pour être compris par beaucoup de personnes, surtout à simple vuë; il est indispensable d'en étudier le mécanisme sur des dessins, sur des tracés exacts, et à cet effet, nous avons eu la patience d'en relever les croquis avec soin pour les publier avec les détails qu'ils exigent.

Depuis plusieurs années on s'occupe beaucoup de machines à coudre, soit pour les étoffes de coton, soit pour les toiles à voiles; la France, l'An-

gleterre et les États-Unis ont exposé à ce sujet des modèles réellement ingénieux. On a particulièrement remarqué celle de M. Sénéchal, de Belleville, qui fait le point dit surjet, pour la couture des grosses toiles, et celle de l'ingénieur américain M. Morey qui, pour l'exploitation de ses appareils en France, s'est entendu avec des fabricants de Troyes.

On emploie peu, chez nos voisins d'outre-mer, de clous d'épingles, quoique le fil de fer s'y fabrique en grande quantité, aussi les machines pour faire ces clous, et qui sont extrêmement répandues chez nous, sont presque exclusivement toutes françaises; on a pu remarquer celles de MM. Stolz et Frey, qui en ont fait une spécialité dans leurs ateliers.

Depuis bientôt quinze ans, M. Durenne, constructeur de chaudières, à Paris, a monté dans sa cour, pour le service de son établissement une belle et grande grue composée de tubes en tôle rivée. Plus tard, M. Lemaitre, dont on a vivement regretté la mort prématurée, a exécuté des appareils de même genre, mais sur d'autres combinaisons, également en tôle, et entre autres la grande grue double montée sur le quai de l'un des bassins du Hâvre, où elle a été essayée à des charges considérables de 20 à 22 mille kilog., suspendues à l'extrémité des bras de 7 mètres de portée, et celle moins importante, mais également remarquable, qui a été exposée en 1849. M. Cavé a continué la construction de ces sortes de grues en tôle, en donnant pour section aux bras une forme à peu près elliptique, le plus grand diamètre placé dans le sens de la résistance. Nous pouvons donc avancer sans crainte que la grue moins puissante exposée par M. Fairbairn dans la galerie anglaise, ne présente, comparativement aucune nouveauté. Celle en bois et en fer, de MM. Fox et Henderson, les constructeurs du Palais de cristal, est plus intéressante sous le rapport du mécanisme, qui permet de rapprocher la charge du pied de la grue, tout en la descendant. Nous avons été péniblement surpris que le jury n'ait pas distingué les mécanismes ingénieux des treuils et cabestans à hélice de M. David, du Hâvre. Le public a réparé cette injustice.

Des diverses presses hydrauliques, d'ailleurs en petit nombre, la seule digne d'intérêt était réellement celle qui a servi à l'érection du pont tubulaire dit *Britannia*, et qui est d'une dimension gigantesque. Le corps de cette presse ne pèse pas moins de 15 tonnes et le sommier supérieur 13,000 kilogrammes; le diamètre du piston est de 55 centimètres, celui du cylindre de 1<sup>m</sup> 07, et sa hauteur de près de 3 mètres. On estime que le poids supporté par deux presses semblables a été de 1,200 tonneaux environ, et qu'il aurait pu être sans crainte de 2,000. Nous avons aussi distingué d'une manière particulière les nouvelles dispositions de presses excentriques américaines que nous ne tarderons pas à publier comme étant susceptibles d'heureuses applications. Pour les autres systèmes de presses exposées, nous croyons que celles qui ont été exécutées en France et publiées soit pour la fabrication de l'huile, soit pour une foule d'autres industries, leur sont supérieures, et que de ce côté nous n'avons rien à envier à nos voisins.

Après le puissant marteau-pilon à vapeur de Nasmyth, que nous avons

publié avec ceux de M. Schneider, de M. Cavé, de M. Goin, de MM. Petin et Gaudet, on a pu voir le système plus récent à came et à ressorts de caoutchouc de M. Schmerbeer, d'Alsace, qui, appliqué sur des dimensions moindres, se répand dans un grand nombre d'établissements par les avantages qu'il présente, par l'économie qu'il apporte dans la dépense du combustible, et par la facilité avec laquelle il permet de manœuvrer ; et on s'est particulièrement arrêté à la petite machine à forger de M. Ryder, laquelle, destinée à fabriquer des broches de filature et d'autres petites pièces en fer ou en acier, fonctionne avec une rapidité telle qu'elle donne jusqu'à 7 à 800 coups par minute, actionnée par une petite machine à vapeur dont la vitesse du piston est de près de 200 tours. Ce dernier appareil complète la série de marteaux mécaniques, en s'appliquant aux industries qui emploient les petites pièces. Plusieurs maisons en font déjà usage en France.

Les hydro-extracteurs ou appareils à force centrifuge dont nous avons fait l'histoire dans le n° 4 du *Génie* étaient largement représentés à l'Exposition. On en a envoyé de France, de Belgique, d'Angleterre, etc. D'origine française, ces sortes d'appareils, sont appelés à un grand nombre d'applications industrielles, et, pour la fabrication du sucre seulement, la maison Cail, Rolhfs et Seyrig en a livré déjà peut-être plus de 300. Quoique nous ayons décrit ces appareils avec détails, nous y reviendrons, pour faire connaître les particularités que présentent certains d'entre eux, comme celui de M. Napier, par exemple, qui travaille d'une manière continue, et celui de M. Baron fils de Pontoise, qui en a fait une heureuse application au nettoyage des blés.

Trois grands appareils à cuire les sirops dans le vide ont été exposés : le premier, le plus remarquable, est celui de MM. Cail et C<sup>e</sup>, de Paris, à qui le jury a accordé la grande médaille pour l'ensemble de leurs travaux ; cet appareil, employé actuellement dans la plus grande partie des sucreries et des raffineries, a été décrit et gravé dans la *Publication industrielle* avec celui de M. Louvrier Gaspard, qui s'était acquis une belle réputation pour cette construction spéciale. Nous avons aussi été douloureusement peinés que le jury n'ait pas distingué le moulin à 5 cylindres de M. Nilles, adopté en Amérique, et qui certainement est bien préférable à celui exposé par M. Robinson.

On connaît depuis longtemps la machine à river les tôles de M. Fairbairn, de Manchester, laquelle marche par excentrique ; celle qu'il a exposée se distingue de sa première, en ce qu'elle est montée sur quatre roues pour se transporter dans les ateliers. Celle de MM. Garforth et C<sup>e</sup>, de Dukinfield, est disposée pour marcher directement par la pression de la vapeur, dont le cylindre est horizontal ; mais elle est loin de valoir la belle et ingénieuse machine de M. Lemaitre, qui, comme on se le rappelle, a l'avantage de tenir les tôles parfaitement rapprochés autour du rivet, lorsque celui-ci est mis en place, et que sa tête est refoulée.

La plus belle collection de machines outils est évidemment celle de M. J. Whitworth, de Manchester, dont nous avons déjà eu l'occasion de

parler plusieurs fois. On a surtout examiné ses tours à chariot à double et à quadruple outil, les petites machines à raboter et à mortaiser, dont le mécanisme de transmission est très-ingénieusement disposé pour faire revenir l'outil plus vite qu'il n'avance en travaillant; ses découpoirs doubles et ses *limeuses*, dont la première idée est due à M. Decoster, qui, comme on sait, en a livré un très-grand nombre. On a aussi remarqué les mandrins, et les filières à trois coussinets, dont un fixe et deux mobiles le serrent par un double coin à vis. M. Whitworth est bien le premier constructeur de toute l'Angleterre pour ces machines-outils qui se distinguent par un cachet particulier pour les formes, pour les bonnes proportions, comme pour la composition du mécanisme et la parfaite exécution.

MM. Scharp frères, MM. Sandford et C<sup>e</sup>, M. Smith, M. Holtzapffel, etc., ont aussi exposé, mais en moins grand nombre, diverses espèces de machines-outils, parmi lesquelles nous avons à mentionner un gros tour pour tourner les roues de locomotives, une radiale, une machine à mortaiser, dont nous avons donné les dispositions, des tours parallèles, des machines à tarauder, et, en particulier, une petite machine propre à tailler les fraises circulaires destinées aux plates-formes ou aux machines à dresser les écrous ou d'autres pièces. Le *Génie* fera connaître les parties de ces appareils qui présentent de l'intérêt.

M. Maudslay avait envoyé avec ses modèles d'appareils à vapeur une presse monétaire marchant par excentrique, au lieu de vis ou de levier, mais cette presse ne remplit pas toutes les conditions exigées en France et ailleurs, et en particulier celle d'imprimer le cordon en lettres en relief, comme les ingénieuses presses de la Monnaie de Paris, qui ont été exécutées sur les plans de M. Thonnelier père, par la maison Cail et C<sup>e</sup>. On attribue à un ingénieur allemand, M. Uhlhorn, de Cologne, qui a exposé trois machines à frapper la monnaie et les médailles, l'origine des presses mécaniques continues pour la fabrication des monnaies. La supériorité reconnue à ses appareils les a fait adopter par une grande partie des États de l'Europe.

En dehors de quelques petits modèles insignifiants, une seule grande machine à fabriquer le papier continu a été envoyée à *Hyde-Park* par la maison Varrall, Middleton et Elweel, de Paris. On sait que cette maison s'occupe spécialement de la construction des appareils propres à la fabrication du papier, et dans laquelle, avant elle, M. Chapelle avait acquis une réputation méritée.

M. Hermann, à qui du reste le jury a donné la grande médaille, a été apprendre aux étrangers à faire le chocolat mécaniquement, en exposant sa collection de moulins, de cylindres et de presses à broyer le sucre et le cacao, qui fonctionnaient devant le public pendant l'ouverture, et que bien des personnes ont regardés sans doute comme machines anglaises, parce qu'elles étaient dans la galerie spéciale où se distribuait la force motrice. Nous en avons relevé l'ensemble pour le publier.

On n'a pas assez compris, nous le croyons du moins, l'ingénieur appareil de M. Méhu, destiné à élever ou descendre les hommes et les charges dans les mines et particulièrement dans les houillères; nous le publierons avec détails, afin de faire voir les avantages qu'il présente dans la pratique, surtout pour le service des ouvriers qui, par cet appareil, sont tout à fait à l'abri des accidents. Le Palais de cristal ne présentait certainement rien d'aussi utile en ce genre pour de telles opérations.

A l'exception de deux modèles à l'échelle de  $1/12^e$  de grandes roues à augets, destinées à l'épuisement des mines de la grande Compagnie du Devonshire, et exposées par M. Nathaniel Smith, ingénieur de cette Compagnie, rien de ce genre n'attire l'attention.

Ces deux roues, de  $12^m,20$  de diamètre sur  $3^m,66$  de largeur, sont annoncées être d'une force de 140 chevaux chacune. Par l'intermédiaire de tirants en fer rond, de  $0^m,082$ , soutenus de distance en distance sur des poulies à gorges et dirigés suivant une rampe de 700 mètres de longueur sur 117 de hauteur, l'une de ces roues agit sur un système de pompes qui élèvent l'eau de 210 mètres de profondeur, avec une vitesse de 4  $1/2$  coups par minute. L'autre roue enlève l'eau de 146 mètres de profondeur par l'intermédiaire d'une ligne de tirant de 950 mètres de longueur.

Les galeries anglaises renferment aussi une petite turbine (de M. ERSKANE), à un seul orifice injecteur ou adducteur, qui ressemble assez à celle que M. Canson, d'Annonay, avait exposée en 1849; mais l'une et l'autre ne peuvent pas être noyées et ne sont propres qu'à l'utilisation de petits cours d'eau sous de hautes chutes. L'attention ne saurait donc s'arrêter utilement sur cette machine.

En fait de turbines hydrauliques, il n'y en avait qu'une seule de vraiment remarquable; c'est celle qu'avaient exposée MM. Fromont et fils, successeurs de M. Fontaine, de Chartres, dont les machines avaient déjà figuré aux expositions de 1844 et 1849. Cette turbine, *double*, d'une belle exécution, a valu à MM. Fromont une médaille de première classe.

Ayant déjà publié les divers systèmes de turbine, depuis celle de M. Fourneyron, et successivement celles de MM. Callon, Fontaine, Cadiat, Gentilhomme, Jonval et André Kœchlin, Laurent et Schédecher, et celle toute récente de M. Lombard; nous ne tarderons à décrire le système de M. Girard, qui se distingue par l'application de l'hydropneumatisation, et celui de M. Kraft, à vannes partielles.

Il nous serait évidemment impossible de décrire et même d'énumérer toutes les machines, tous les appareils ou les produits qui ont été envoyés à l'Exposition universelle; il y en a d'ailleurs qui ne sont pas à citer. Mais, nous ne manquerons pas de revenir sur les parties qui présentent réellement soit des particularités, soit des idées neuves, des principes nouveaux, soit des améliorations plus ou moins considérables, et qu'il importe de faire bien connaître, autant dans l'intérêt des inventeurs, des fabricants ou des constructeurs mêmes, que dans l'intérêt du public en général.

**NOTICE**  
**SUR LA CULTURE DE LA CANNE A SUCRE**  
**ET SUR LA FABRICATION DU SUCRE**  
**EN LOUISIANE,**

Par B. DUREAU, Ingénieur, à Paris.

---

Nous devons l'intéressant article que nous publions à l'obligeance de M. B. Dureau, ingénieur, qui s'est beaucoup occupé des appareils et de la fabrication du sucre de canne, et qui a habité longtemps les États-Unis, où il a suivi, avec beaucoup de soin et d'intelligence, tous les progrès de cette fabrication. Les notes qu'il a rassemblées à ce sujet sont accompagnées d'observations sérieuses qui prouvent toute l'exactitude apportée par l'auteur dans ses travaux.

Il est heureux de rencontrer des hommes intelligents et observateurs qui veulent bien rendre public le résultat des expériences qu'ils acquièrent en travaillant dans des contrées éloignées, parce que cette publication peut être d'une grande utilité dans son propre pays.

Nous nous faisons donc un devoir d'adresser ici tous nos remerciements à M. Dureau, pour l'importante communication qu'il a bien voulu nous faire, et que nous nous plaisons d'autant mieux à transmettre à nos lecteurs qu'ils y puiseront, nous en sommes persuadés, d'utiles enseignements.

Ils y verront que la canne peut venir dans des pays à température variable et modérée, comme en Algérie, par exemple, qui est appelée à fournir bien des produits à la métropole, et très-probablement même dans le midi de la France.

**CULTURE DE LA CANNE A SUCRE ET FABRICATION DU SUCRE EN LOUISIANE.**

La culture de la canne à sucre, dans certaines parties du sud des États-Unis, a depuis quelques années pris un développement non moins prodigieux que celle du coton. Si la France a le droit de revendiquer la gloire d'avoir découvert la plupart des procédés de la grande industrie à laquelle cette culture donne lieu, les Américains peuvent, à juste titre, s'honorer de l'esprit de persévérance et d'entreprise qui leur a fait surmonter de nombreuses difficultés. La fabrication du sucre, en Louisiane, est une véritable conquête sur la nature, tant les conditions cli-

matérielles de cette partie du continent américain semblaient s'opposer à son introduction. Comment supposer, en effet, que la canne à sucre peut résister dans un pays où il gèle tous les ans, et qui, pendant trois ou quatre mois de l'année, voit ses champs couverts de gelée blanche, et quelquefois de neige (1)? La glace acquiert souvent un demi-pouce d'épaisseur dans toute la Louisiane, et j'ai vu pendant deux hivers consécutifs, à la suite d'une violente tempête de vent de nord, l'eau du ciel congelée pendre aux arbres de la forêt, et ruisseler sur les feuilles des cannes à sucre (2). Cela ne fait point mourir cette plante, pour laquelle on a cru longtemps que le climat de la Provence n'est pas assez chaud, et n'empêche que rarement la récolte de sucre d'être abondante.

Un écrivain américain, dans son enthousiasme pour les progrès de la culture de la canne à sucre en Louisiane, faisait remarquer dernièrement, avec raison, que dans les premiers siècles de l'ère chrétienne on produisait peu de vin en France, si ce n'est à Marseille, et que le sud de l'Europe et

(1) Dans la nuit du 29 décembre 1850, il tomba 4 pouces de neige dans les Opelousas, paroisse du sud de la Louisiane, où se cultive la canne à sucre.

(2) Voici les observations météorologiques sur la température de la Louisiane, recueillies par moi, avec le plus grand soin, pendant l'hiver de 1850-51, à l'embouchure de la rivière Rouge :

25 octobre. Violent orage qui amène un vent de nord. Gelée blanche qui dure pendant trois jours.

17 novembre. Gelée blanche très-forte, accompagnée d'un épais brouillard.

28 novembre. Gelée blanche.

4 décembre. Forte gelée blanche.

5 décembre. dito. L'eau se glace légèrement.

6 décembre. Vent de nord très-violent, accompagné de givre et de pluie, puis d'un vent sec qui glace tout. La glace pend sur les toits, dans les arbres, l'eau gèle dans les maisons. Dans une nuit, la glace atteint un demi-pouce d'épaisseur.

7 décembre. Il tombe de la neige.

23 décembre. Gelée blanche.

30 décembre. Vent de nord très-violent. Glace. Il tombe près d'un pouce de neige dans la nuit.

4<sup>er</sup> janvier. Gelée blanche; il glace légèrement.

3 janvier. Gelée blanche.

4 janvier. Gelée blanche.

29 janvier. Vent de nord; il glace dans la nuit.

30 janvier. dito dito.

Les observations météorologiques faites en Louisiane sont très-incomplètes, et il nous est, par conséquent, difficile de donner un tableau exact de la température générale du pays. Toutefois, nous pouvons constater, d'une manière à peu près certaine, que la température moyenne des mois d'avril, mai, juin, juillet, août et septembre s'élève de 30 à 35 degrés du thermomètre centigrade, pendant qu'elle descend de 15 à 20 durant les six autres mois de l'année. Dans ce singulier climat, composé de tous les extrêmes, le thermomètre marque fréquemment 40 à 43 degrés dans le mois d'août, pour descendre au point de glace quelquefois vers la mi-octobre. C'est dans ce mois surtout que les variations de température sont énormes et que le thermomètre s'élève et descend tour à tour de 15 degrés dans le même jour. Le froid, en Louisiane comme dans tout le sud des États-Unis, est brusque, instantané; c'est ordinairement un vent de nord, précédé d'un orage, qui l'amène: le changement se fait avec une promptitude incroyable, et, le thermomètre s'abaissant sous vos yeux, vous voyez quelquefois, dans un quart d'heure, la température décroître de 10 à 15 degrés. Le froid dure rarement plus de trois à quatre jours; une température d'été lui succède, puis il revient huit ou quinze jours après; et il en est ainsi pendant quatre mois de l'année, quelquefois plus, car on a vu des gelées en mars. On comprend combien de telles conditions climatiques semblent opposées à l'acclimatation de la canne à sucre.

les îles de la Grèce étaient les seules contrées où la vigne fût cultivée. Mais avec le temps, la Gascogne, la Champagne, la Bourgogne, se couvrirent de vignobles, et, après beaucoup d'essais et de tâtonnements, commencèrent à produire des vins devenus célèbres. Ce n'est qu'au XII<sup>e</sup> siècle que Bordeaux commença à exporter, et aujourd'hui la grande région vignoble de l'Europe est précisément celle où la naturalisation de la vigne a été l'œuvre lente des siècles.

On n'est pas bien d'accord sur l'époque vers laquelle la canne à sucre fut introduite dans la Louisiane ; toujours est-il que cette plante, importée des Antilles par les premiers colons ou par des jésuites, comme quelques-uns le prétendent, était déjà cultivée en 1750, et que le premier sucre fait sur les bords du Mississipi fut envoyé en France en 1764. Après la cession de la Louisiane à l'Espagne, il est à croire que la fabrication du sucre y déclina, et qu'on en perdit pour quelque temps la tradition ; car nous voyons la culture de la canne confinée dans les environs de la Nouvelle-Orléans, où personne ne s'imaginait qu'on pouvait faire du sucre cristallisable tout comme à Saint-Domingue. Le jus de la canne était tout simplement converti en sirop, lequel se vendait à des prix extravagants. En 1796, un planteur, résidant à quelques milles au-dessus de la Nouvelle-Orléans, résolut d'en faire du sucre ; sa tentative fut suivie d'un complet succès. Cet événement produisit une très-grande sensation, et il est curieux de lire les termes dans lesquels on en rend compte :

« Les habitants de la Nouvelle-Orléans et les planteurs résidant à la côte s'étaient rassemblés en grand nombre dans la nouvelle sucrerie, mais se tenant en dehors de la batterie, à une distance respectueuse du maître à sucre, qu'on avait fait venir des Antilles, et que l'on regardait à l'égal d'un magicien. La première *cuite* était tombée, mais le cuiseur ne disait rien : cela, pensait-on, était d'un mauvais augure ; mais on attendait néanmoins avec patience. La seconde *cuite* arrive, et, après avoir soigneusement agité la première, le cuiseur se tourne vers l'assemblée et annonce avec gravité que le sucre graine. Cela graine ! cela graine ! Ce mot fut répété avec transport, et, après que chacun se fut assuré du fait, cette grande nouvelle fut propagée dans tout le pays. Sur tous les bords du Mississipi et de ses affluents, depuis la Balize jusqu'à l'embouchure de la Wabash, on apprit bientôt que le sucre avait grainé dans la Basse-Louisiane. »

Il y a seulement un demi-siècle que cette industrie existe en Louisiane, dans un pays où on ne la croyait pas viable, et elle y a pris une extension qui semble sans bornes. On y fabrique annuellement 125,000,000 kilog. de sucre. Il y a dix ans on n'en produisait que la moitié. Que sera-ce donc dans la période suivante, aujourd'hui surtout que les Anglo-Américains ont envahi cette ancienne colonie de la France, et y portent partout leurs capitaux, leur énergie et leur activité ?

La culture de la canne à sucre en Louisiane, dans des conditions climatiques si défavorables, est un fait sur lequel nous ne saurions trop ap-

puyer et dont l'importance n'échappera point à nos lecteurs. Qu'est-ce que cela prouve, en effet ? C'est que la région de culture de cette plante peut s'étendre bien au delà des limites qu'on lui supposait, et que l'industrie du sucre introduite dans le sud de l'Europe, dans les îles de la Méditerranée, avec tous les nouveaux perfectionnements qui lui ont été apportés par la science, peut y reprendre son ancienne splendeur ; qu'elle peut être implantée avec le même succès dans nos possessions d'Afrique, dont le climat, sur beaucoup de points, est moins froid, moins irrégulier et tout aussi chaud que celui de la Louisiane. Nous n'avons pas besoin de faire remarquer ce qu'une pareille industrie, exercée dans des conditions qui seraient plus favorables que celles où se trouvent placées nos colonies, aurait de favorable aux intérêts du consommateur, à l'accroissement de notre commerce extérieur, et au développement de notre marine. Telles sont les principales considérations qui nous font entrer dans des détails agricoles et manufacturiers, qui ne semblent utiles qu'aux hommes spéciaux, mais qui, cependant, se recommandent également à l'attention des économistes et de tous ceux qui ont à cœur la prospérité commerciale de notre nation.

Lorsqu'on descend le Mississipi sur un de ces palais flottants, l'orgueil et la richesse des Américains, on découvre, quelque peu au-dessous de l'embouchure de la rivière Rouge, une ligne presque non interrompue de plantations à sucre qui bordent le cours du fleuve, et dont l'aspect est véritablement enchanteur. Une levée les protège contre les débordements dont la Louisiane est menacée presque tous les ans ; à quelque distance on aperçoit la maison d'habitation avec quelques arbres pour ombrage et de riants jardins sur le devant, puis le sombre rideau de la forêt se dessinant à l'horizon comme une ligne noire, et suivant parallèlement toutes les sinuosités du Mississipi. Les cannes à sucre sont entre la levée et la forêt, dans des champs sur lesquels le fleuve a passé son niveau, et qui sont si plats que les eaux ne peuvent s'écouler que par une multitude de fossés et de canaux conduisant à la forêt, vers laquelle le terrain va toujours en s'inclinant, et que cette disposition heureuse permet de *drainer* suffisamment.

Le Mississipi est le créateur de ce sol, qui ne le cède à aucun dans le monde en profondeur et en richesse, et dont la fertilité semble inépuisable. Il ne contient pas une pierre, et les coquillages qu'on y rencontre dans le voisinage du golfe attestent que la mer l'a couvé longtemps dans son sein. Ce n'est qu'à partir de Bâton-Rouge, c'est-à-dire cinquante lieues au-dessus de l'embouchure du fleuve, et à une distance beaucoup plus considérable sur l'autre rive, qu'on voit s'élever des collines et que se termine cette immense alluvion qu'on nomme la Basse-Louisiane. Avant l'établissement de colonies européennes dans cette partie de l'Amérique, le fleuve, débordant régulièrement, laissait chaque année un dépôt d'alluvions nouvelles, qu'on peut voir disposées par couches symétriques en creusant sur ses bords. Contenu par des levées, le Mississipi porte aujourd'hui à la mer tout le limon de ses eaux bourbeuses et ne fait plus que des

irruptions accidentelles et redoutées sur ces vastes régions qu'il couvrait autrefois pendant trois ou quatre mois de l'année.

Le sol est composé de parties atomiques de matières organiques et inorganiques que le fleuve charrie et apporte de distances considérables, roulant pêle-mêle dans son cours rapide les particules qu'il arrache aux formations primitives de houille, de carbonate de chaux, de marne, et les matières végétales et animales que lui apportent ses puissants et nombreux tributaires. Il est plus sableux sur les bords du fleuve et présente une certaine inclinaison vers la forêt, où les bas-fonds sont encore couverts de cyprès, de roseaux et de lataniers. Cette différence dans la composition du sol, à une faible distance du fleuve et fréquemment sur la même plantation, s'explique aisément par la pesanteur spécifique des dépôts et le mouvement plus ou moins rapide des eaux au moment de l'inondation. A mesure qu'on s'éloigne du fleuve, le sol devient plus gras, plus noir et plus chargé de terreau. Fertile jusqu'à une profondeur énorme, il faut creuser quelquefois de 18 à 20 pieds avant de rencontrer la couche d'argile ou de sable mouvant sur lequel il repose. C'est avec raison que les planteurs de la Louisiane s'écrient : « Nos terres sont inépuisables et ne demandent jamais d'engrais ; nous n'avons qu'à labourer plus profond pour amener de nouveau à la surface le sol vierge, et nous pouvons, pendant de longues années encore, espérer des récoltes abondantes. »

La richesse naturelle du sol n'est point une condition essentielle pour la culture de la canne ; le seul avantage que cette qualité procure au planteur est de le dispenser de l'emploi des engrais pendant un certain nombre d'années. Dans quelques parties de la Caroline du sud, où le sol est très-pauvre ou épuisé par une culture non interrompue depuis les premiers temps de la colonisation, presque tous les planteurs possèdent une ou deux acres plantées de cannes à sucre qu'ils cultivent pour leur agrément et les besoins de leur famille. Le sucre qu'ils en retirent, quoique grossièrement fait, est d'excellente qualité, et il est prouvé qu'une acre de ce sol pauvre, mais bien fumée, drainée et cultivée avec soin, peut donner le même rendement qu'une acre des terres fortes de la Louisiane. Il en est ainsi dans la Georgie, l'Alabama et certaines parties du Texas et de la Floride, dont le sol a des qualités différentes et se prête également bien à la production du sucre. Nous ajouterons plus, les terres hautes qu'on rencontre sur la rive gauche du Mississipi, à partir de Bâton-Rouge et que longtemps on a crues impropres à la culture de la canne, donnent aujourd'hui de meilleures récoltes que les riches terrains d'alluvions de la vallée, trop chargés d'eau et de sels, et qu'on ne peut drainer à l'égal des coteaux qu'au moyen d'un système coûteux de fossés ou de canaux. Malgré tous ces soins, il est rare qu'on en retire plus de 1,000 kilogram. par acre (1), tandis que dans la province de Feliciana, sur les hauteurs de Bâton-Rouge

(1) Il faut environ 2 acres et 1/2 pour faire un hectare.

et du Bayon-Sarah, on obtient jusqu'à 1,500 kilogrammes d'un sucre bien supérieur en qualité. Ce fait a été si bien constaté, que la culture de la canne à sucre s'est répandue depuis dans un grand nombre de localités, appropriées jusqu'alors à la production du coton, telles que la paroisse des Rapides, des Avoyelles, de Concordia, de Catahoula, etc., où les planteurs, par la substitution du moulin à sucre au *cotton gin*, réalisent d'énormes bénéfices.

La canne à sucre ne fleurit jamais en Louisiane, et comme nous avons déjà remarqué que le froid n'était point un obstacle à sa culture, on ne sera pas surpris de voir cette plante se répandre sous des latitudes qui lui semblaient mortelles autrefois. Néanmoins, ce n'est pas sans précautions qu'on y arrive, et le mode de culture adopté pour cela diffère à beaucoup d'égards du système généralement suivi dans l'Amérique du Sud ou les Antilles. Nous allons mettre nos lecteurs à même d'en juger par les détails suivants que nous empruntons à un des plus intelligents planteurs de la Louisiane (1), dont l'expérience, en cette matière, nous sert de garant.

On cultive cinq variétés de la canne à sucre en Louisiane ; ce sont les suivantes :

La canne de Bourbon, la canne à rubans verts, la canne à rubans rouges, la canne d'Otaïti, la canne créole.

La canne de Bourbon, craignant peu le froid et mûrissant facilement, est généralement répandue ; la canne à rubans rouges, possédant des qualités analogues, l'est également ; la canne créole, malgré la qualité supérieure de son jus, l'est beaucoup moins, ayant l'écorce trop tendre et étant facilement accessible au froid. La culture de cette jolie plante est une chose de luxe, et ce n'est guère que pour leur agrément que les planteurs en ont quelque peu dans leurs champs ou leurs jardins. La canne à rubans verts et la canne d'Otaïti sont pareillement cultivées sur une petite échelle, n'ayant point les qualités nécessaires pour le climat si variable et souvent sévère de la Louisiane.

« Pour qui est accoutumé, dit M. Benjamin (2), à considérer les fruits qui résultent du travail de l'homme dans la culture des champs, rien ne surprend davantage que le peu de produits retirés de la canne quand, comparé à d'autres récoltes, le plant fournit rarement plus de quatre tiges de cannes nouvelles ; et la plus petite quantité nécessaire pour planter 100 acres ne s'élève à pas moins de 20 acres des meilleures cannes. Si, comme cela est trop fréquemment usité, les plus petites et les plus pauvres cannes sont réservées comme plants, il faut 30, 40 et quelquefois 50 acres pour en planter un 100. Si, en un mot, dans la culture de la canne à sucre, il était nécessaire, comme dans celle des céréales, de renouveler les germes chaque année, il n'y aurait aucun avantage à faire du sucre, et il faudrait abandonner la culture de la canne.

(1) M. Benjamin.

(2) De Bow's commercial Review.

« Mais heureusement la canne à sucre n'est pas une plante annuelle. Tous les ans de nouveaux rejets sortent de la souche qu'on laisse après la récolte. Dans les Indes occidentales, où le froid ne vient jamais empêcher la reproduction de la canne, le même plant pousse des rejets pendant dix ou douze années, et quelquefois, dit-on, dix-huit ou vingt, quoique ce dernier chiffre semble un peu exagéré. Mais en Louisiane il n'en est point ainsi, et la règle générale est de diviser les champs en trois parties à peu près égales, dont l'une est plantée chaque saison, si bien que dans une plantation de 600 acres en culture, 200 sont des plants, 200 des souches de première année, et 200 donnant pour la seconde fois des rejets. Lorsqu'un champ de cannes a donné ainsi trois récoltes, il est d'usage d'y passer la charrue et d'y mettre de nouveaux plants, et si nous prenons pour règle générale et calculons, comme une moyenne avérée, qu'une acre de cannes suffit pour en planter quatre, il en résulte qu'un plant se multiplie douze fois, ou, en d'autres termes, qu'un douzième de chaque récolte doit être réservé comme plant pour la récolte suivante.

« Avant d'entrer dans les détails de la culture, il est nécessaire de décrire la manière dont on réserve le plant pour la récolte suivante. Au moment de commencer les travaux de la récolte, c'est-à-dire vers le 1<sup>er</sup> octobre, le planteur choisit les cannes destinées à servir de plants. Qu'il nous soit permis, à ce propos, de faire remarquer l'erreur funeste et générale qui préside à ce choix. La plupart des planteurs n'ont pas le courage de sacrifier, pour employer l'expression dont ils se servent, leurs meilleures et leurs plus belles cannes; ils préfèrent choisir les plus mauvaises et les plus petites, suivant, ainsi, une coutume diamétralement opposée à ces principes naturels qu'indique la théorie et que reconnaît l'expérience, et que la nature a établis pour nous servir de guides dans la reproduction des espèces appartenant au règne végétal et animal. Les semblables se reproduisent par les semblables. C'est une maxime d'une application générale. En semant du grain, en reproduisant des végétaux, en élevant des animaux, en un mot, dans tout le système de la reproduction, il a été reconnu, universellement, que des rejets sains et vigoureux ne peuvent être espérés que de germes provenant d'individus dont la constitution possède des qualités similaires. Dès lors, comment ne pas croire que cette habitude de choisir les plus mauvaises cannes pour plants n'a pas été une des principales causes qui ont amené la dégénérescence de la canne créole en Louisiane? Dégénérescence telle, que cette excellente variété est presque entièrement bannie de nos champs. Dirons-nous que les planteurs ont poussé cette fausse économie au point de ne réserver pour plants que la tête de la canne, c'est-à-dire cette partie verte du sommet de la tige qui est séparée avant d'envoyer la canne au moulin et qui n'est pas assez mûre pour fournir du sucre, comme si la raison et l'expérience n'avaient pas prouvé que c'était le plus sûr moyen d'abâtardir l'espèce?

« La canne pour plant, une fois coupée, est mise de côté et couchée dans

le champ en matelas (matrasses) ou lits de deux pieds de hauteur environ, dont les couches sont disposées de façon à ce que les feuilles couvrent et enveloppent les tiges des cannes de la couche précédente, formant ainsi une protection naturelle contre le froid. Les matelas sont également enveloppés dans leur ensemble avec les feuilles, lesquelles sont tournées vers le sud de manière à ne pouvoir être soulevées ni dérangées par le vent de nord lorsqu'il vient à souffler et préservées de la froidure contre laquelle on ne saurait trop prendre de précautions pour les garantir. En choisissant le plant, il n'est pas mal d'avoir en vue la proximité de cette partie du champ qu'on doit planter, afin, lorsque le temps de planter arrive, d'éviter un travail de transport inutile.

« La canne peut être plantée en Louisiane à n'importe quelle époque, entre le premier octobre et la fin de mars; mais s'il arrive que ce soit en automne, il faut avoir soin que le sol soit drainé soigneusement. Sans cette précaution, le plan gèle par le froid ou se pourrit par l'humidité. Les cannes plantées à l'automne doivent l'être au moins à quatre pouces de profondeur, afin que cette couche de terre leur serve de protection contre la froidure de l'atmosphère. Très-peu de planteurs, toutefois, sont à même de planter avant ou pendant les travaux de la récolte; il est rare que cette opération soit commencée avant que toutes les cannes aient passé au moulin. Généralement la canne n'est plantée qu'en janvier, février ou mars.

« Tous les planteurs ne sont pas d'accord sur la manière de planter; autrefois la canne était plantée en rangées séparées par un intervalle de 3 à 5 pieds; mais depuis quelque temps il s'est opéré un changement, et l'expérience a prouvé qu'un espace de 7 à 8 pieds entre deux rangées de cannes, n'a rien de trop. Quand la canne est plantée en rangs trop rapprochés les uns des autres, les effets de ce rapprochement ne sont pas bien visibles au commencement de la saison, ni lorsqu'il règne une grande sécheresse; mais, à une époque avancée de l'année, on s'aperçoit que l'air et le soleil ne peuvent pénétrer le feuillage épais formé par un si grand nombre de cannes; que celles-ci, par conséquent, ne peuvent mûrir aussi bien et que leurs tiges sont moins pesantes; en un mot, les inconvénients de réunir tant de végétation dans un si petit espace, sont évidents, et démontrent la nécessité d'une autre méthode.

« L'expérience a prouvé que la méthode suivante est la meilleure. Vous commencez en janvier, et, après avoir préparé le sol, vous plantez la canne en rangées séparées par un intervalle de 8 pieds. Pour cela, trois cannes sont couchées sur un rang à une distance de 4 pouces l'une de l'autre, en ayant soin de les placer de telle sorte que les yeux (eyes), ou boutons, qui se trouvent à chaque joint de la canne et sont naturellement opposés l'un à l'autre en alternant depuis le pied de la plante jusqu'à son sommet, en ayant soin que ces boutons puissent germer et se développer latéralement et non en dessus ni en dessous de la canne. On comprend aisément que si

cette précaution est négligée, une série de boutons restant sous la partie supérieure de la canne, sera retardée dans sa végétation, tandis que ceux du dessus, germinant trop tôt, comparativement, rendront la pousse des rejetons inégale, ce qui serait un grand inconvénient au moment de la récolte.

« Les cannes sont couchées régulièrement sur une ligne, et sont elles-mêmes aussi droites qu'il est possible ; si une tige est trop courbée, il faut la couper afin de ne pas interrompre la régularité de la rangée. Les plants, ainsi préparés, sont couverts de terre, dont on a préalablement écrasé les mottes avec soin : cette couche est d'environ un pouce d'épaisseur ; mais, une fois le rejeton sorti, il faut en ajouter d'autre autour des racines, et cela beaucoup plus tôt qu'on ne le fait généralement, les planteurs mettant une couche de terre trop forte au moment où ils plantent. L'avantage de cette légère couche de terre est de hâter la première végétation et de provoquer le rejeton à sortir, ce qui est une considération de première importance dans la Louisiane, où la maturité de la canne doit s'opérer dans un intervalle de quelques mois, plus court que celui qu'elle exige naturellement.

« Après que la canne a été coupée en automne, une portion de cette plante reste dans les champs, c'est-à-dire le sommet et les feuilles, une portion seulement de la tige pouvant être convertie en sucre et envoyée au moulin. Ces débris sont placés sur la souche afin de garantir du froid cette portion de la canne qui reste dans la terre et qui doit fournir de nouveaux rejetons dans la saison suivante. Au printemps, c'est-à-dire aussitôt que le froid n'est plus à craindre, toutes ces feuilles sont éloignées de manière à permettre à la canne l'accès de l'eau et du soleil et sont brûlées sans résultat, quoiqu'il serait possible, sans aucun doute, d'en faire un engrais très-utile.

« Les autres opérations de la culture, consistent en labourages et sarclages, qui se continuent, d'une manière non interrompue, à l'aide de la charrue et de la houe jusqu'à la mi-juin. En même temps qu'on plante de nouvelles cannes, il faut avoir soin d'enlever l'épaisse couche de terre accumulée dans la saison précédente autour des souches de deuxième et troisième année, de manière à ne laisser, là aussi, jusqu'à la pousse des nouvelles tiges, qu'une couche de terre d'un pouce environ de profondeur. Cette opération s'exécute au moyen d'un instrument de forme particulière, conduit par un cheval. Il faut ensuite enlever toutes les herbes et plantes étrangères qui entourent la canne, et remuer fréquemment le sol afin d'activer la végétation ; continuant ainsi jusqu'à ce que la canne soit assez avancée pour être recouverte ou enchaussée au moyen de la terre placée entre ces deux rangées, que l'on élève graduellement jusqu'à un pied de hauteur, faisant ainsi un appui à la canne, et laissant les eaux circuler. Enfin la dernière opération, et celle-là doit être faite dans la première quinzaine de juin, au plus tard, consiste à passer trois fois la charrue

entre les rangées de cannes à une profondeur d'au moins un pied, ce qui ajoute considérablement à la porosité du sol, et, le rendant plus accessible à l'air et au soleil, facilite la végétation de la canne. Après cela il n'y a plus rien à faire dans les champs. La canne se développe librement jusqu'à une hauteur de 12 pieds, et les feuilles, se joignant au sommet, forment une multitude d'arches où le soleil peut à peine pénétrer; une herbe fine croit dans les larges sillons et sert de nourriture aux animaux de la plantation une fois les cannes coupées, ce qui arrive ordinairement dans la première quinzaine d'octobre.

« Le sol de la Louisiane lui-même, malgré son énorme profondeur et sa fertilité, n'est pas inépuisable, et beaucoup de planteurs ont, par une culture non interrompue de la canne à sucre, épuisé singulièrement leurs terres. Quelques-uns alternent et reposent leurs terres en y plantant du maïs ou des pois; d'autres s'adressent aux engrais, et commencent à employer les feuilles et le sommet de la canne en guise de fumier. Dans ces derniers temps on a conseillé l'emploi de la bagasse, ou écorce de la canne, que les planteurs de la Louisiane ont l'habitude de brûler ou de jeter à la rivière. Nous croyons, en effet, que cette bagasse, si elle était suffisamment broyée et mélangée au fumier des étables, ferait un engrais qui ne serait pas sans qualité. »

De toutes les opérations qui facilitent la culture de la canne à sucre, en augmentant le rendement de cette plante, la plus nécessaire, la plus utile, est sans contredit le drainage. Les planteurs de la Louisiane ont déjà beaucoup fait pour cela, et l'on serait étonné si l'on voyait la quantité de fossés, de canaux, entrepris par eux sans l'aide du gouvernement, qui conduisent les eaux de leurs plantations dans les bayous et les lagunes du golfe de Mexique. Mais ils n'ont point fait assez encore dans une contrée où l'eau du ciel tombe en si grande abondance et s'écoule si difficilement. Il y a quelques années, des observations recueillies à la Nouvelle-Orléans, prouvèrent que, depuis le 1<sup>er</sup> septembre 1845 au 1<sup>er</sup> décembre 1846, c'est-à-dire, dans l'espace de neuf mois, il tomba 10 pieds d'eau (1). De telles saisons ne sont pas rares dans cet étrange climat où les grandes sécheresses sont accidentelles, et où, s'il ne tombe pas de l'eau tous les jours de l'été, il en tombe tout le printemps ou tout l'hiver. On comprend, dès lors, toute l'importance des opérations qui ont pour but de dessécher les terres, que les pluies ne sont pas seules à menacer, et qui, pendant quatre mois de l'année, sont au-dessous du niveau d'un fleuve dont les infiltrations, la pénétrant de toutes parts, contribuent ainsi à pourrir les plants et à retarder leur végétation.

Le professeur Silliman, à la clôture d'un cours de chimie agricole, qui eut lieu à la Nouvelle-Orléans, observait avec raison que si on lui deman-

(1) En juin 1848, il tomba 30 pouces d'eau en Louisiane; la moyenne, pour les mois d'avril, mai, juin, juillet, août, septembre, octobre de la même année, est de 40 pouces par mois. A Paris, la moyenne est de 20 pouces par an.

duit par quel moyen les planteurs de la Louisiane pourraient, avec certitude, augmenter le produit de leur sol, il répondrait : Par le drainage, rien que par le drainage. L'humidité est, en effet, plus ennemie de la canne à sucre que le froid lui-même, et si la gelée trouvait cette plante dans des conditions de sécheresse suffisante, elle aurait beaucoup moins d'action sur elle. Il est probable qu'on pourrait ainsi préserver les mêmes souches beaucoup plus longtemps et leur faire produire des rejetons pendant six ou huit années. Dans les conditions d'humidité où se trouvent la plupart des terrains où se cultive la canne à sucre, qu'arrive-t-il au moment de la gelée ? Il se forme une masse de glace autour des plants ou des souches, qui détruit les œils ou boutons de la canne ; si la température de l'hiver est douce, sa destruction a également lieu par un trop long séjour dans des terres humides ou détrempées. Quelles que soient les circonstances de température, l'humidité est, dans la Louisiane, ce que la canne à sucre redoute le plus.

Les froids qui arrivent en Louisiane dans la dernière quinzaine d'octobre au plus tard, surprennent la canne, encore debout dans un grand nombre de plantations, et menacent la récolte d'une destruction complète, si le planteur n'a pas pris les précautions d'usage pour s'en garantir. Voici en quoi elles consistent : on coupe toutes les cannes du champ sans en excepter une seule, au lieu de ne les abattre qu'au fur et à mesure des travaux de la sucrerie, ainsi que cela se fait dans les Antilles et dans la Louisiane même lorsque la saison est plus douce que d'habitude. Les cannes, ainsi coupées, sont couchées dans les sillons avec toutes leurs feuilles, lesquelles sont disposées avec autant de soin que possible pour garantir la tige des atteintes du froid. Ce moyen réussit assez bien ordinairement et suffit à préserver la sève des cannes, que la gelée atteindrait d'une manière irréparable, si on avait l'imprudence de les laisser debout.

Le planteur auquel nous avons déjà emprunté quelques détails sur la culture, fait à ce propos les remarques suivantes : « Environ le quart d'une acre de canne créole fut affectée par le froid dans une plantation, le 20 novembre 1846. Les joints inférieurs paraissaient en bon état, mais la partie supérieure de la canne, c'est-à-dire environ les deux tiers de la longueur, avait tous ses boutons détruits par la gelée. La canne, qui était alors dans le jardin, fut couchée dans les sillons (winrowed) deux jours après, et, par des causes qu'il est inutile de mentionner, resta dans le champ jusqu'au commencement d'avril. Je la fis enlever à cette époque, et, à ma grande surprise, je la trouvai douce et parfaitement saine. Les boutons attaqués par le froid étaient secs et réduits en une poussière noire, mais le mal n'allait pas plus loin, la sève n'avait pas fermenté et pouvait sans aucun doute fournir de très-bon sucre. Si nous considérons que la canne créole est la plus délicate, et que ses feuilles la garantissent beaucoup moins que les larges feuilles et le sommet luxuriant de la canne à rubans, il n'y a aucune raison pour ne pas croire que si les cannes étaient toujours cou-

chées dans les sillons, le froid serait moins à craindre et il n'y aurait aucun danger de perdre des récoltes entières. »

L'effet de la gelée sur la canne est assez curieux et j'ai eu, bien des fois, occasion de l'observer. Le jus devient froid comme de la glace, et il va sans dire que sa fermentation serait nulle si cette basse température se maintenait, mais il n'en peut être ainsi malgré toutes les précautions. En Louisiane, le froid est suivi généralement d'une température assez élevée et quelquefois de grandes pluies d'orage qui provoquent singulièrement la décomposition du jus. Au bout de quelques jours, c'est-à-dire aussitôt que l'intérieur de la canne a acquis la température ambiante, les symptômes de la fermentation se manifestent. Le bouton se couvre à chaque joint d'une légère moisissure et ne tarde pas à se pourrir; la décomposition gagnant la sève, elle devient bientôt complètement acide, tandis que le tissu cellulaire se diacre de veines rougeâtres à mesure que la fermentation fait des progrès. Lorsque la canne à sucre est dans cet état, elle est complètement perdue, quelle que puisse être la perfection des appareils destinés à la fabrication du sucre. Tous les efforts du planteur doivent donc être dirigés sur le travail des champs au moment où le froid peut le surprendre, ce qui arrive à peu près tous les ans dans la Louisiane et le Texas. Tous les hivers, pendant le séjour de trois années que j'ai fait aux États-Unis, j'ai vu de la glace dans les champs de cannes; l'hiver de 1849 à 50 fut particulièrement très-rude, il y eut des gelées en mars. La culture de la canne à sucre, grâce à l'habileté des planteurs et à la perfection de leurs appareils de fabrication, n'en prospère pas moins pour cela et y acquiert un développement que pourraient lui envier une foule de contrées plus favorisées par la nature

La Louisiane comptait l'année dernière environ 1400 moulins ou sucreries, produisant au moins 250,000 boucauts de sucre, c'est-à-dire 140,000,000 kilogr., indépendamment de la mélasse, qu'on peut estimer à 60 gallons (1) par boucaut, faisant environ 75,000,000 kilogr. en tout. En outre de cette quantité, il faut ajouter 20,000 boucauts produits dans les nouvelles plantations du Texas. On peut donc compter que la production du sucre aux États-Unis est de 150,000,000 kilogr., plus 80,000,000 kilogr. de mélasse, dont une partie est de très-bonne qualité, et cède 70 0/0, au moins, de sucre cristallisable aux raffineurs de New-York, de Philadelphie et de Boston, lesquels en achètent la plus grande partie.

Pendant que le nombre des moulins ou sucreries est de 1400, celui des plantations est d'environ 2000, attendu que beaucoup de petits planteurs font leur récolte en commun, partageant le produit au prorata de la quantité de cannes que chacun d'eux fournit. Si, au contraire, le moulin est la propriété d'un seul individu, celui-ci achète les cannes au cultivateur moyennant un prix convenu, comme cela se fait pour les betteraves dans

(1) Le gallon vaut environ 4 litres 1/2.

le nord de la France. Il y a des planteurs qui récoltent 15 à 25 ou 50 boucauts de sucre. Il y en a d'autres qui produisent 500, 1000 et jusqu'à 1500 boucauts. Les premiers se servent encore de moulins verticaux mus par des chevaux ou des mules; les autres possèdent de puissants moulins horizontaux à vapeur. Sur 1400 moulins, la moitié au moins sont mus par ce dernier agent, et leur nombre va augmentant avec une rapidité prodigieuse. En 1848 il en fut établi 120; en 1849, environ 150; je pense qu'en 1850 le nombre n'a pas été moindre et qu'il atteindra le même chiffre cette année. C'est la maison Niles et C<sup>e</sup> de Cincinnati qui fait la plus grande partie de ces moulins. Les autres viennent de Pittsburg, New-York et la Nouvelle-Orléans.

Les moulins à sucre dont on se sert en Louisiane ont généralement trois cylindres ou rouleaux de 25 à 28 pouces de diamètre sur 4 à 5 pieds 1/2 de longueur; quelques-uns en ont quatre et cinq, mais ils sont rares. J'ai vu un moulin dans lequel la canne, en sortant des cylindres, passe entre deux rouleaux supplémentaires, après avoir été légèrement humectée. Il ne paraît pas que ce procédé donne des avantages bien marqués. Un moulin à trois rouleaux, bien confectionné, faisant deux révolutions et demie à la minute, donne, en Louisiane, environ 70 à 75 p. 100 du jus contenu dans la canne; mais la plupart des planteurs n'en obtiennent que 66, et beaucoup même ne dépassent pas 52 p. 100. La canne à sucre, en Louisiane, contient 90 p. 100 de jus, 10 p. 100 de matières ligneuses constituant la bagasse; c'est cette bagasse qui retient au moins le tiers du sucre: perte sérieuse et sans compensation, puisqu'on la jette à la rivière et que dans d'autres plantations on la brûle dans de grandes cheminées construites spécialement pour cela, tant cette matière est volumineuse et embarrassante. Dans ces dernières années, des efforts ont été faits pour sécher la bagasse artificiellement, afin de l'employer comme combustible à la place du bois, qui dans quelques plantations commence déjà à manquer. Les essais n'ont encore donné aucun résultat bien certain.

Il n'est pas dans notre sujet de traiter de la partie technique de la fabrication du sucre, mais cependant nous ne pouvons nous empêcher d'y jeter un coup d'œil et de constater des progrès qui sont liés de la manière la plus intime avec des questions qui ont agité le monde économique. Nous voulons parler du raffinage du sucre sur le lieu même de la production.

Jusqu'en 1831, il était généralement admis que les sucres de la Louisiane n'étaient point d'assez bonne qualité pour subir les opérations du raffinage; quelque absurde que fût cette opinion, elle avait cours, et, questionnés sur ce sujet à la tribune même du congrès, MM. Éd. Livingston et Josia Johnson, sénateurs de la Louisiane, répondirent qu'en effet le sucre produit dans cet État ne pouvait se raffiner. Les représentants du Nord profitèrent de cette déclaration pour proposer qu'on retirât la protection accordée à un produit que la Louisiane ne pouvait produire dans des conditions avantageuses, et qu'on permit la libre entrée des sucres de Cuba, frappés d'un

droit de 30 p. 100 au profit des planteurs de cette partie des États-Unis. Mais, peu après, des raffineries de sucre s'installèrent à la Nouvelle-Orléans, et les planteurs, adoptant les appareils à cuire dans le vide, se mirent à faire du sucre blanc de premier jet. Dans le même pays, où l'on niait, il y a vingt ans, la possibilité de raffiner le sucre, il y a aujourd'hui au moins vingt-cinq plantations transformées en raffineries, faisant le sucre blanc directement de la canne, et produisant environ 25,000 boucauts tous les ans. L'essor, est tel, qu'il est possible de prévoir l'époque où, toutes les plantations, adoptant cette méthode si rationnelle, tout le sucre blanc sera fait au Sud, et les raffineries du Nord, devenant un non sens, une superfétation, disparaîtront naturellement. L'économie qui résulte de cette méthode de fabrication depuis l'introduction des nouveaux appareils est si considérable, que le planteur peut livrer à 7 ou 8 sous la livre un sucre aussi blanc et aussi bon que celui qui est vendu 15 sous par les raffineurs du Nord. L'avantage, comme on le voit, est tout entier pour les consommateurs (1).

C'est au moyen des appareils à cuire dans le vide, qu'on est parvenu à obtenir ces brillants résultats, et que la Louisiane, malgré l'humidité de son sol, la rigueur momentanée de son climat, malgré, en un mot, les circonstances les plus défavorables, sera bientôt en mesure de lutter sans protection contre Cuba même, et de fournir, dans un avenir peut-être peu éloigné, à toute la consommation des États-Unis (2).

Les appareils à cuire dans le vide employés en Louisiane ne diffèrent en rien des nôtres, si ce n'est qu'ils sont généralement en tôle ou en fonte, au lieu d'être en cuivre, et affectent la forme cylindrique. C'est à New-York, Philadelphie, Cincinnati et la Nouvelle-Orléans qu'ils sont construits, dans les deux premières villes surtout, où l'art de la construction est porté à un degré qui pourrait nous surprendre, et à des conditions de bon marché qui ne laissent rien à désirer. Par orgueil national, les Américains en ont changé les noms : ainsi l'appareil Degrand porte le nom de *Stillman's Apparatus*, c'est le nom de son constructeur; en cela, du reste, consiste toute la différence. Mais il est un autre appareil qui se recommande à toute notre attention par les avantages énormes qu'il présente au point de vue de l'économie du combustible, nous voulons parler de l'appareil Rillieux (*Rillieux's Apparatus*) (3), qui cause, en ce moment, une véritable révolution dans la fabrication du sucre en Louisiane et dont l'exécution ingénieuse fait le plus grand honneur à l'industrie américaine. Nous décrivons cet appareil avec détails dans une prochaine livraison.

(1) Nous prions nos lecteurs de remarquer que cet article a été fait aux États-Unis et que notre opinion ne s'applique aucunement aux intérêts si considérables de la raffinerie en France.—(Note de l'auteur.)

(2) La quantité de sucre consommé aux États-Unis est de 215,000,000 kilog., sans compter la melle, que nous estimons à 100,000,000 kilog., y compris celle importée de Cuba.

(3) L'appareil Rillieux, importé en France par MM. Gail et C<sup>ie</sup>, sous le nom d'appareil à triple effet, a été construit cette année pour la première fois dans leurs ateliers, pour une sucrerie de betterave des environs de Douai.

( PLANCHE 45.)

NOUVEAU PROCÉDÉ POUR EXTRAIRE LE SUCRE,

PAR MM. ROUSSEAU, chimistes à Paris,

Brevetés du 17 août 1849 (fig. 1 et 2).

Depuis l'origine, les divers procédés d'extraction et de fabrication du sucre, bien qu'ayant pu varier dans les détails, reposaient sur les mêmes errements, car on s'est toujours cru obligé de faire la part des mêmes difficultés. Aujourd'hui ce n'est pas seulement un procédé nouveau, fonctionnant isolément, que nous allons décrire, c'est une méthode qui, loin d'altérer les éléments de la fabrication, s'attache à les conserver purs, pour les livrer au commerce, plus beaux et plus abondants qu'on ne l'a fait jusqu'ici.

En effet, si l'on observe les différentes phases de la fabrication du sucre, on reconnaît d'abord que dans les défécations on a eu toujours et uniquement pour but, par l'introduction de la chaux, de saturer les acides préexistants et de faciliter les écumes. Mais pour cela *on portait à l'ébullition* ces jus sous l'influence de la chaux, et il en résultait les inconvénients suivants :

1° Altération profonde d'une matière azotée dont la décomposition produit la majeure partie de l'ammoniaque qui se dégage, en même temps qu'il se forme aux dépens de cette même matière un produit brun qui s'unit à la chaux et passe en dissolution dans le jus.

2° Combinaison d'une partie de cette chaux avec le sucre, laquelle devenant insoluble à 100 degrés cent., peut être entraînée dans les écumes, d'où il résulte une perte.

3° Altération d'une matière albumineuse qui, unie à la chaux, donne une matière visqueuse et filante qui empêche la cristallisation du sucre.

4° Altération du sucre lui-même qui, sous l'influence de cet ensemble de matières, et au degré de température où il est porté tant à la défécation qu'aux opérations suivantes, devient incristallisable en même temps qu'il prend une coloration brune dont on ne le débarrasse que difficilement.

5° Enfin altération de la matière colorante qui, devenue verte sous l'influence de la chaux, prend une couleur brune qui fonce peu à peu, et finit par acquérir cette teinte caractéristique qu'on lui reconnaît dans les mélasses et les sucres bruts.

De tous les vices inhérents à ce mode de travail, celui qui a surtout préoccupé les observateurs jusqu'ici, c'est de laisser dans le sucre une certaine quantité de chaux. Bien que le noir animal fût reconnu comme un moyen efficace d'enlever cette chaux, on avait néanmoins tenté de le précipiter par l'emploi de réactifs doués de cette propriété, tels que : l'acide sulfurique, l'alun, le sulfate d'alumine, l'acide carbonique, l'acide stéarique, etc., les uns croyant ainsi enlever les causes d'altération que nous avons mentionnées ci-dessus, les autres dans le but de diminuer la quantité de charbon animal. Ces tentatives ont été et devaient être sans succès, puisque les altérations que nous avons signalées étaient produites auparavant, et qu'en précipitant la chaux qui était unie avec les matières brunes et visqueuses indiquées ci-dessus, et auxquelles elle donnait de la fluidité, on remettait ces matières à l'état de liberté en dissolution dans le jus auquel elles communiquaient successivement la coloration et la viscosité qui souvent en empêchent la cuite. En raison de toutes ces altérations bien reconnues, on a toujours à *limiter le plus possible la quantité de chaux.*

Le nouveau procédé proposé par M. Rousseau a pour but d'extraire et de fabriquer le sucre pur et de premier jet, et de s'appliquer au raffinage des sucres bruts et des bas produits. Il réagit directement sur les matières étrangères au sucre, organiques ou minérales, qui existent dans les jus sucrés de manière à les rendre insolubles, en les préservant de toutes les altérations que nous avons énumérées. On obtient en dissolution dans l'eau du jus le sucre intact, d'où il résulte ce fait capital et essentiellement nouveau : *Produire de premier jet du sucre blanc en pains, immédiatement livrable au commerce, sans qu'il ait à subir aucune opération de raffinage.*

Pour arriver à ce résultat, l'auteur s'appuie sur la propriété que possèdent la chaux et certains sels calcaires, de rendre insolubles, sous l'influence de la chaleur, les tissus organisés des végétaux et certaines matières organiques, en même temps que l'on prévient les altérations que ces matières pourraient éprouver en *réglant la température* d'une manière convenable. En conséquence de ce système, et contrairement aux habitudes ordinaires, on n'a plus à redouter l'influence nuisible de la chaux; loin de là, on peut l'employer en abondance comme un auxiliaire puissant.

Voici comment se conduit l'opération :

Si l'on opère sur des jus obtenus par les procédés ordinaires, on en élève la température de 50 à 75 degrés centigrades, selon l'époque du travail, cette température devant s'accroître à mesure que celle de l'atmosphère diminue; puis on y verse une quantité de chaux hydratée et tamisée, suffisante pour que toutes les matières étrangères au sucre, et pouvant être coagulées, en soient suffisamment saturées, ce que l'on ne peut reconnaître que par l'expérience, car cette proportion de chaux varie selon l'espèce, le degré de maturité ou de conservation du végétal saccharifère, et même selon la nature du sol où il a poussé. Ainsi, pour des

betteraves, cette quantité de chaux peut varier de 15 à 50 kilog. par 10 hectolitres de jus. Les caractères auxquels on reconnaît que l'opération a été bien conduite sont : l'absence de toute odeur ammoniacale, une coloration jaune pâle du jus et une saveur alcaline très-prononcée, qui masque presque entièrement celle du sucre.

Après avoir agité, on chauffe jusqu'à 85 à 90 degrés cent., avec la *précaution rigoureuse* de ne point arriver à l'ébullition. (Nous insistons en passant sur ce fait, que les altérations qui se produisent dans le travail ordinaire n'ayant pas lieu ici, il n'y a pas dégagement d'ammoniaque. Alors les matières étrangères au sucre sont entièrement coagulées : une portion s'élève en écumes, tandis que l'autre se précipite au fond de la chaudière. On décante la portion du liquide clair, et l'on soumet les écumes à la presse, comme d'habitude.

Si la chaux pouvait être mise exactement dans la proportion convenable pour précipiter seulement toutes les matières étrangères au sucre, il est évident que celui-ci resterait seul dissous dans l'eau avec les sels que contient le jus végétal ; mais comme dans cette opération le sucre le dispute en affinité pour la chaux avec ces matières étrangères, il se combine en grande partie avec cette base, et forme un saccharate, ce qui, par conséquent, indique que la quantité de chaux est suffisante et forme le caractère empirique de l'opération.

Dans cet état, il ne reste plus qu'à dégager le sucre de cette combinaison, et pour cela l'auteur a recouru à l'un des réactifs connus dans la science comme propres à la précipiter. L'inventeur emploie de préférence l'acide carbonique, en raison de sa production facile et économique et de son innocuité sur le sucre. On le produit par la combustion d'un charbon quelconque, et après l'avoir lavé dans un épurateur on l'insuffle dans le jus. La chaux, au contact de l'acide carbonique, s'en empare, et se précipite à l'état de carbonate. Lorsqu'elle est saturée, ce que l'on reconnaît facilement, on porte le liquide à l'ébullition que l'on entretient pendant quelques minutes, condition essentielle pour chasser tout l'acide carbonique en excès, et détruire ainsi le bicarbonate de chaux resté en dissolution.

On filtre alors, puis l'on concentre comme d'habitude, et l'on obtient ainsi des jus qui ne se colorent plus par l'élévation, qui ne produisent plus dans les appareils aucune espèce d'incrustation, et qui donnent des sirops d'une pureté telle qu'ils peuvent être mis immédiatement en formes, et produisent des pains de sucre pur, de bon goût, et dès lors livrable au commerce sans avoir à subir aucun raffinage. Si l'on veut obtenir des produits encore plus beaux, on filtre une seconde fois le sirop lorsque, par la concentration, il marque 27 degrés à l'aréomètre de Baumé.

Comme on a reconnu que les jus déféqués, conservant encore une certaine quantité de chaux, ne se colorent plus aussi rapidement sous l'influence de l'air, on avait proposé de faire bouillir le jus avec de la chaux (soit 1 1/2 pour cent du poids du jus), afin de lui faire subir la majeure

partie des opérations sous cette influence, et en même temps dans la vue de diminuer la quantité de charbon animal; après quoi l'on proposait de séparer la chaux par un courant d'acide carbonique. Mais cette opération serait aussi vicieuse en pratique qu'elle est irrationnelle en théorie; car les matières étrangères contenues dans le jus, sous l'influence de la chaux et de l'ébullition, éprouvaient les altérations que nous avons mentionnées; en outre, la chaux ainsi retenue dans ce jus formerait des incrustations beaucoup plus considérables que celles qui se produisent avec les jus ordinaires. Enfin la coagulation du saccharate de chaux, qui aurait lieu inévitablement dans ces conditions, en se déposant sur les appareils évaporatoires, entraînerait nécessairement la destruction du sucre.

Les eaux-mères ou sirops verts qui s'écoulent des pains de premier jet, sont assez purs pour pouvoir être cuits sans aucune opération nouvelle, et donnent des deuxièmes pains presque égaux en qualité aux pains de premier jet. Toutefois, comme ces sirops contiennent encore avec les sels quelques matières végétales qui, en raison de la grande dissolution où elles se trouvaient, ont échappé aux réactifs employés précédemment, on ajoute, pour dépouiller ces sirops, une nouvelle quantité de chaux proportionnelle à ces matières, puis une quantité de silice et d'alumine telle que les sels de potasse et de soude puissent s'y unir et devenir insolubles. On trouve cette silice et cette alumine en proportion et en état convenables dans certaines argiles plastiques ou dans des marnes siliceuses.

Pour cela voici comment on opère :

Les sirops sont étendus d'eau jusqu'à ce qu'ils marquent 10 à 20 degrés à l'aréomètre Baumé, et on les porte à la température de 60 degrés centig. On y verse la chaux; en général, pour 10 hectolitres de sirops provenant de sucres traités par cette méthode, on met de 20 à 30 kilog. environ de chaux hydratée. Cette quantité de chaux varie nécessairement en raison de la nature primitive du jus. On agite, puis on ajoute de 2 à 4 kilog. d'argile ou de marne siliceuse délayée en bouillie, en agitant de nouveau, et l'on élève la température de 60 à 80 degrés centig., après quoi on sature cette chaux par un courant d'acide carbonique, comme il a été dit pour le premier jus, et l'on filtre sur le noir animal ce jus qui se trouve ainsi dépouillé de toutes matières étrangères.

Ce mode de traitement est applicable aux sirops provenant de la fonte des sucres bruts pour le raffinage, ainsi qu'à l'épuration des bas produits mélasses, et résultant des opérations ordinaires.

Les sirops verts des pains n° 2 peuvent fournir du sucre en grain de troisième jet, lorsqu'ils sont versés, après la cuite, dans des vases où ils cristallisent complètement au bout de 24 à 36 heures. Alors, comme les sucres ainsi traités ne conservent aucune saveur étrangère, et se blanchissent avec la plus grande facilité, on peut les amener directement en pains n° 3, sans refonte, c'est-à-dire sans dissolution, ni clarification, ni évaporation, par un mélange avec une proportion convenable de sirop de clair-

çage des pains n° 1 ou de premier jet, lequel mélange est réchauffé à 85 degrés centig., et mis aussitôt en pains qui sont alors blanchis par les procédés ordinaires.

Par cet ensemble d'opérations, nous obtenons successivement et jusqu'à la fin du travail, avec les jus de betteraves ou de cannes, du sucre blanc livrable au commerce sans raffinage.

Ce procédé est applicable au végétal saccharifère lui-même, soit que l'on réagisse directement sur la pulpe, soit que l'on opère par macération.

Il est important d'observer que dans ce travail nous n'avons à redouter aucun effet incommode ou nuisible pour les ouvriers ou les appareils, ni de laisser dans le sucre, par suite d'une opération mal conduite, aucun agent insalubre, comme on aurait à le craindre si l'on employait des substances vénéneuses, telles que les sels de baryte, de plomb, etc.

Les fig. 1 et 2 de la pl. 45 représentent une élévation et un plan de l'appareil servant à la production et à l'insufflation de l'acide carbonique. Un cylindre souffleur qui, dans cet appareil, est une pompe aspirante et foulante à double effet *a* est mû par une machine à vapeur *b*, ou par tout autre moteur; il introduit un courant d'air dans un poêle ou fourneau *c* hermétiquement fermé, par un tuyau *d* situé à la partie inférieure et au niveau de la grille. De ce poêle part un autre tuyau *e* qui conduit les gaz provenant de la combustion dans un vase *f*, où il plonge de quelques centimètres; ce vase est également fermé de toutes parts, et contient de l'eau à peu près jusqu'à la moitié de sa capacité. Cette eau est destinée à dépouiller le gaz de toutes ses impuretés. Enfin, à la partie supérieure et vide de ce même vase *f* est adapté un autre tube *g*, destiné à conduire le gaz dans la chaudière où le jus doit être soumis à l'action de l'acide carbonique. Le tube *g*, muni d'un robinet, se rend dans cette chaudière en formant un tour de spirale qui va en diminuant de la partie supérieure jusqu'au fond, lorsque la chaudière est hémisphérique, tandis que dans les chaudières à fond plat le serpentín qui amène le gaz est placé horizontalement et sur le fond de la chaudière. L'extrémité de ce tube est fermée par un bouchon à vis, et les trous destinés au passage du gaz sont placés de chaque côté, en se contrariant; leurs diamètres sont calculés de manière à ce que leur surface totale représente la section du tube lui-même, avec la précaution toutefois de faire les trous de la partie supérieure plus petits que ceux qui plongent plus avant dans le liquide, car sans cela le gaz, étant pressé par le poids du liquide, sortirait en entier par la partie supérieure sans se répandre dans les couches inférieures.

Pour obtenir l'acide carbonique avec cet appareil, il suffit d'allumer un mélange de coke pur convenablement calciné et de charbon de bois dans le fourneau *c*, dont on lute toutes les ouvertures, et de mettre aussitôt la machine soufflante en mouvement. La combustion, alimentée par ce courant d'air, forme de l'acide carbonique, qui, comme nous l'avons dit, traversant la couche d'eau du vase épurateur *f*, se trouve purifié, et de là

passé dans la chaudière, au milieu du jus qu'il agite dans tous les sens. Dès son introduction, il se forme à la surface du liquide une mousse abondante qui ne tarde pas à disparaître entièrement, en laissant à découvert un liquide trouble et boueux, ce qui est un indice de la fin de l'opération.

Comme à sa sortie du poêle *c*, le gaz est très-chaud, il ne tarderait pas à faire rougir et à détériorer promptement le tube, si, pour refroidir le courant, on n'avait le soin de placer une partie de ce tube (1 mètre environ) dans une bûche *h*, remplie d'eau, et faisant fonction de réfringent, c'est-à-dire qu'elle est constamment entretenue d'eau froide. Ce réfringent est muni : 1° d'un robinet d'arrivée d'eau *i*, qui, au besoin, permet la communication avec le vase *f*, par le tuyau *j*; 2° d'un tube d'écoulement *k* et d'un robinet de vidange *l*.

Afin de modérer l'intensité du foyer, on a placé sur le tube *d*, qui joint la machine soufflante et le poêle, une tubulure *m* à robinet destinée à laisser échapper facultativement une portion de l'air insufflé. De même, à la surface extérieure de l'épurateur *f*, on a disposé une soupape de sûreté *p*, pour éviter toute chance d'accident, au cas où les trous de sortie du gaz seraient obstrués par le dépôt.

Le laveur *f* est aussi muni de deux robinets dont l'un *n* sert à régler le niveau, et l'autre *o* sert à vider le vase.

#### TRANSMISSION DES DÉPÊCHES,

PAR M. ARÉRA, à Paris,

Breveté le 23 février 1849 (fig. 3 et 4).

Le vaste réseau de chemins de fer qui doit embrasser la France, dans toutes les directions, occupe bien des constructeurs, des mécaniciens et ingénieurs, à la recherche de divers moyens mécaniques, soit pour diminuer les chances d'accidents, soit pour réduire les frais de construction et d'entretien, soit encore pour faciliter le service des convois. Cette dernière partie, qui jusqu'ici n'a peut-être pas été autant étudiée que les autres, est sans contredit susceptible d'améliorations importantes. Ainsi, par cela même que les voies de fer sont appelées à desservir non-seulement les principales localités qu'elles traversent, mais même les plus petites communes, il importe de pouvoir établir des communications très-faciles et en même temps très-rapides, particulièrement pour les dépêches et correspondances, en employant à cet égard le personnel le moins nombreux possible, et par conséquent en faisant très-peu de frais.

L'auteur a pensé à ce sujet qu'il serait utile de ne pas être obligé d'arrêter les convois à chacune des localités qu'ils doivent traverser, pour en recevoir ou y déposer les paquets de lettres. Il a pu se convaincre en effet qu'il était possible, par un mécanisme bien entendu, de transmettre

des dépêches d'un wagon faisant partie du convoi à divers points fixés sur la ligne, en dehors des stations ou des points d'arrêt. C'est le but que remplit avec une précision parfaite le mécanisme bien simple qui a fait le sujet de ce brevet.

Ce mécanisme consiste en une sorte de double pince à crochet adaptée à l'un des wagons du train qui parcourt la ligne et à laquelle le conducteur accroche à l'avance le paquet qu'il doit déposer au passage d'une localité où le convoi ne s'arrête pas, mais où l'on a eu le soin de placer un poteau qui est également muni de pinces et de crochets semblables.

La fig. 3 représente une vue de face d'un poteau disposé pour cet office. La fig. 4 en est une vue de côté avec l'indication du wagon muni de sa double pince à crochet.

Le système consiste simplement en une double pince à ressort *a* fixée au poteau *b*, et recevant entre ses deux branches rapprochées l'anneau *c*, auquel est adapté le paquet *d*, que le wagon doit transporter. En dessous de cette pince se trouve une tige horizontale *e*, terminée à ses deux bouts par des crochets; cette tige horizontale reçoit les paquets que la pince à crochet *f* du wagon lui présente. La pince supérieure *a* porte le paquet *d*, qu'elle doit abandonner au wagon lorsqu'il passe devant le poteau.

Ainsi, si l'on suppose le convoi en marche, la pince *f* du wagon qui porte le paquet *g* est forcée de s'ouvrir et d'abandonner ce paquet, parce que l'anneau *g'* auquel il est suspendu a rencontré le support et le prolongement du support de la tige *e*, et qu'il est forcé de tomber sur cette tige.

Pendant ce temps, le wagon s'est emparé du paquet *d*, qui était accroché à la pince *a* du poteau *b*, parce que l'anneau *c* qui tient ce paquet en suspension est traversé par un support et le prolongement du support d'une tige du wagon sur laquelle ce paquet se projette, et se trouve retenu à l'instar de la tige *e* du poteau *b*.

On voit donc combien il est facile, par cette disposition, de transmettre des dépêches sur un chemin de fer, quelle que soit d'ailleurs la vitesse du convoi, et sans être dans l'obligation de l'arrêter. Il suffit de placer les pinces et les crochets aux wagons et aux poteaux de manière à se trouver à des hauteurs convenables, afin de correspondre à l'intérieur des anneaux qui tiennent les paquets en suspension.

Cette combinaison sert d'ailleurs indifféremment pour l'aller et le retour du convoi, sans exiger d'autre mécanisme supplémentaire; elle est en même temps d'une extrême simplicité et d'une application facile et très-peu dispendieuse.

#### FABRICATION D'UN BLANC DE PLOMB

PAR M. FLUDE, de Londres, breveté le 25 janvier 1845.

L'inventeur fait du nitrate de plomb en saturant avec de la litharge moulue l'acide nitrique; on chauffe pour faciliter l'action. Ce sel renferme

deux équivalents d'oxyde pour un de base. On précipite par l'acide sulfurique et on a un sulfate de plomb qu'on lave à grande eau. Séché et moulu, on fait un mélange à poids égal de ce sel et de sulfate de baryte également moulu en poudre fine.

Ce produit possède toutes les qualités de la meilleure céruse; de plus, il est plus dur et plus blanc, et il conserve sa couleur même sous l'influence des gaz sulfureux qui noircissent la céruse; enfin, il n'a aucune action délétère.

L'appareil qui sert à la fabrication de ce produit est représenté fig. 5; il se compose d'une chaudière *a*, en fer, doublée de plomb, et placée sur un fourneau dont la porte est en *b* et le cendrier en *c*. Au pourtour de la chaudière existe le carneau *d*, qui sert en même temps au passage de la fumée.



#### TORRÉFACTEURS A CYLINDRE POUR LE CAFÉ ET LE CACAO,

Par M. DAKIN, patenté en Angleterre.

On a sans doute remarqué, à l'exhibition universelle un de ces instruments de M. Dakin, mis en mouvement, près des pompes centrifuges, afin de démontrer les progrès introduits dans ce genre d'appareils.

Il est d'usage de placer les grains du café ou les fèves de cacao dans un cylindre en fer que l'on fait tourner au-dessus d'un foyer; mais, de cette manière, il est impossible d'obtenir une chaleur régulière; les grains sont souvent brûlés et acquièrent une contamination métallique provenant de l'oxyde de fer.

Dans l'appareil patenté, le café est enfermé dans un *cylindre en argent*, capable d'en contenir plusieurs kilogrammes, et placé dans l'intérieur d'un poêle circulaire en fer, chauffé à rouge.

L'air chauffé et la vapeur enpyreumatique qui d'abord s'échappent par des ouvertures ménagées dans l'axe du cylindre. Un mécanisme ingénieux permet d'en extraire un échantillon sans enlever le cylindre du four.

Lorsque le café ou le cacao est suffisamment grillé, le cylindre est enlevé au moyen d'un chemin de fer élevé sur lequel il pénètre dans le four et en sort avec une grande facilité. Par cette méthode, on conserve une chaleur uniforme tout autour du cylindre, et la facilité avec laquelle on peut de temps en temps extraire des échantillons permet de savoir exactement le moment où les grains sont suffisamment grillés.

Comme on a l'habitude de le faire en Angleterre, pour les choses les plus simples et souvent les plus ordinaires, l'auteur a fait beaucoup de bruit et d'annonces pour cet appareil. Depuis longtemps, M. Hermann a construit pour les chocolatiers des appareils analogues qui fonctionnent bien et donnent de bons résultats; seulement il ne fait pas les cylindres en argent.

EMBOUITISSAGE DES CAPSULES MÉTALLIQUES,

PAR M. DUPRÉ, à Arcueil (Seine),

Breveté du 27 janvier 1845 (fig. 1 et 2).

La fabrication des capsules métalliques en alliage de plomb et d'étain, pour le bouchage des vases, suivant les procédés de M. Dupré, nécessite plusieurs opérations ou passes successives, à l'effet d'obtenir d'un disque ou flan découpé la capsule toute terminée.

Cette transformation du disque en capsule résulte donc de plusieurs emboutissages successifs qui donnent d'abord au disque la forme d'un culot, puis étendent ce culot à la hauteur de celle déterminée par la capsule. Or, la faible épaisseur de la capsule sur le poinçon est une difficulté lorsqu'il s'agit de retirer la capsule du poinçon; cette difficulté est telle que la capsule se déchire ou se chiffonne par le vide qui s'opère et qu'il est presque impossible de l'avoir intacte.

Dans une fabrication régulière et étendue, on doit chercher à éviter ce grave accident, et l'auteur y est parvenu en substituant aux poinçons pleins ordinaires des poinçons percés d'une ouverture à deux orifices, l'un débouchant à la base du poinçon, l'autre débouchant latéralement, un peu plus haut que la plus grande hauteur de la capsule.

Au moyen de cette disposition de poinçons dits à courant d'air, le vide ne s'opère plus lorsque l'on veut retirer la capsule qui enveloppe le poinçon; cette capsule s'enlève facilement dans toute sa netteté et sans aucune déchirure, quelle que soit sa flexibilité.

La fig. 1, pl. 46, représente une coupe longitudinale de ce genre de poinçon à courant d'air, garni d'une capsule que l'on emboutit avec cet outil. La fig. 2 est une section transversale de l'outil à la hauteur de la ligne 1-2.

Ce poinçon *a* est percé au centre d'une ouverture ou d'un canal *b*, qui se prolonge au delà de la plus grande longueur de la capsule, puis se bifurque transversalement. Il résulte de la direction de ce canal qu'il prend orifice à l'extrémité du poinçon et qu'il débouche sur le côté, de telle sorte que l'air qui serait aspiré par la virole ou la capsule *c* (air qui entrerait par l'orifice latéral du canal *b*) tend à faciliter le dégagement de la capsule, et produit l'effet tout opposé d'un poinçon plein.

Récemment, M. Dupré s'est de nouveau fait breveter pour une modifi-

cation de ce poinçon; au lieu d'établir un courant d'air par un canal intérieur pour faciliter le dégagement intact de la capsule, il se sert d'un poinçon plein, fig. 3; mais il conserve au centre de ce poinçon *a* une pointe *d* qui, lors de la formation de la capsule, en perce le fond pour livrer passage à l'air.

Il existe ainsi au dôme de la capsule un petit trou qui n'offre aucun inconvénient.

#### POINÇON A REPOUSSOIR,

PAR M. EUGÈNE PUJOS, fabricant à Cauderan, près Bordeaux,

Breveté le 24 septembre 1850 (fig. 4).

L'inventeur s'est proposé, comme M. Dupré, d'éviter l'adhérence de la capsule avec le poinçon, lorsqu'il s'agit de la retirer sans la froisser. Il déclare que son moyen est tel qu'à peine la capsule est formée, et avant même que le poinçon ait parcouru toute sa course d'ascension, déjà la capsule s'en est détachée sans la moindre dégradation.

Le poinçon, qui est toujours de la dimension de la matrice avec laquelle il doit former la capsule, porte également une ouverture ou canal qui part du centre de sa partie inférieure et remonte en parcourant une distance de quelques centimètres pour ressortir sur le côté au-dessus du point que doit atteindre la capsule; dans ce conduit bifurqué est disposé un repoussoir à ressort qui partant juste de l'orifice inférieur de ce conduit, le suit jusqu'à l'orifice latéral en s'allongeant en dehors de trois à quatre centimètres et dans une position horizontale.

Ce repoussoir est destiné à repousser la capsule et à la séparer du poinçon quand ce dernier l'a formée. Son extrémité noyée à la base du poinçon a la forme d'un disque élargi et bouchant l'orifice inférieur du conduit pratiqué dans le poinçon.

La poignée du repoussoir qui s'allonge en dehors du poinçon est destinée à recevoir le choc, soit du pouce, soit d'un instrument quelconque pour repousser la capsule; cette saillie peut en outre dans l'ascension que le poinçon opère en sortant de la matrice rencontrer un objet quelconque qui produise les mêmes effets que si on la frappait avec un marteau. Dans tous les cas, le repoussoir doit toujours descendre quand le poinçon remonte; et comme il n'est pas nécessaire que ce repoussoir reste descendu plus bas que le poinçon quand la capsule en est détachée et qu'en outre s'il ne remontait pas au niveau de l'orifice inférieur du conduit où il est logé, il gênerait l'introduction de la capsule dans la matrice, l'inventeur, pour éviter cet inconvénient et pour le tenir toujours prêt à frapper la capsule, a employé un ressort à boudin placé dans l'intérieur du poinçon qui le rappelle toujours en l'air, d'où il ne doit descendre que pour repousser la capsule quand elle est formée et adhérente au poinçon.

La fig. 4 représente la section verticale du poinçon *a*, *b*, canal bifurqué,

*c* capsule, *d* repoussoir qui sert à détacher la capsule quand elle a été emboutie par le poinçon.

*l* saillie ou poignée du repoussoir qui se ment dans l'ouverture latérale du poinçon.

*f* ressort à boudin destiné à retenir toujours le repoussoir en place.

Dans un certificat d'addition, à la date du 29 décembre 1850, M. Pujos substitue au repoussoir à ressort la compression de l'air; le piston est creux et renflé sous la forme d'une capacité dans laquelle l'air est refoulé naturellement pendant la descente rapide du piston; la réaction de l'air s'opère lors de l'ascension du piston pour dégager la capsule.

## BURETTE DITE INVERSABLE,

PAR MM. LIGARDE ET BOUHON (fig. 5),

Brevetés du 20 novembre 1845.

Ce genre de burette que les inventeurs ont appelé *inversible* et à courant d'air, est destinée à remplacer avantageusement celles dont on se sert communément dans les ateliers pour le graissage des machines et qui offrent plusieurs graves inconvénients; ainsi :

1° Leur forme est incommode, et il est difficile de les introduire dans toutes les parties des machines.

2° L'ouvrier ne pouvant modérer à volonté l'écoulement du liquide; dans un grand nombre de cas, pour mettre la quantité d'huile nécessaire, on est obligé d'en verser en excès, ce qui devient une perte.

3° Souvent cet excès d'huile salit et encrasse les machines, et peut quelquefois tacher certaines matières qui sont en voie de fabrication.

4° Lorsque pour une cause quelconque une burette ordinaire se renverse, l'huile se répand et occasionne une grande malpropreté dans les ateliers et chez les ouvriers. C'est aussi une des causes qui aggravent les chances d'incendie.

La fig. 5 représente une section verticale de la burette imaginée par MM. Ligarde et Bouhon, et qui remédie complètement à ces inconvénients.

Le corps extérieur de cette burette forme une bouteille ordinaire *a*, qui se termine à sa partie supérieure par le tuyau d'écoulement *b*. On soude à l'intérieur et sur le fond de la burette une chambre conique *c*, dont le sommet est percé d'un trou de petit diamètre. On verse l'huile dans la bouteille par le goulot *d*, après avoir dévissé le tuyau d'écoulement *b*, qui est muni d'un bouchon à vis et à oreilles. La chambre conique *c* est disposée de manière que son sommet se trouve au-dessus du niveau du liquide.

A l'extérieur de la burette se trouve un trou d'air, qui par un tuyau *e*, introduit l'air extérieur dans la chambre *c*, par son extrémité *e'*. Une gouttière protège l'extrémité de ce tuyau contre tout écoulement d'huile par lequel il pourrait être obstrué.

On comprend que si on renverse la burette après l'avoir remplie d'huile, ce liquide entraîné par son propre poids, s'écoule par le tuyau *b*, suivant un filet continu, parce que la rentrée d'air dans la bouteille se fait par le tuyau *e*, pour pénétrer dans la chambre *c*, et l'emplir au fur et mesure de l'écoulement; puis sort par son sommet pour se répandre dans le corps *a* de la bouteille et monter vers le fond en traversant l'huile.

Pour arrêter l'écoulement par le tuyau *b*, il suffit de boucher avec le doigt le tube de rentrée d'air *e*. Il entre toujours quelques gouttes d'huile dans la chambre *c*, mais il est évident que le liquide ne peut pas s'accumuler avec le temps dans cette chambre ni même y séjourner, puisque lorsque l'on fait usage de la burette, l'huile de la chambre doit s'écouler d'abord sous la pression atmosphérique.

Dans le cas où par un choc, la burette étant pleine d'huile serait renversée, et tomberait sur le côté, le liquide ne pourrait se répandre. L'expérience vient parfaitement à l'appui de la théorie, qui indique que dans la position horizontale, le tuyau d'écoulement et l'orifice à air sont de niveau, et que la pression atmosphérique doit s'exercer également sur le liquide aux deux orifices.

Il est bon d'ajouter que si, après avoir laissé écouler une quantité d'huile un peu trop grande, on redresse la burette en laissant l'orifice du bec plongé dans le liquide, il se fait une absorption par suite du vide qui est produit dans l'intérieur de la bouteille.

Malgré les avantages que présentaient à l'origine ces burettes inversables, on leur a reconnu à l'usage l'inconvénient suivant : Quand on verse l'huile au moyen de cette burette, bien que la dernière goutte se trouve aspirée par l'appareil et rappelée à l'intérieur, l'extrémité du bec n'en reste pas moins mouillée par le liquide et cette petite quantité d'huile qui se renouvelle sans cesse par l'usage, s'étend peu à peu à l'extérieur et finit par envahir et par graisser le corps même de la burette.

Pour obvier à cet inconvénient, M. Bouhon a, suivant un brevet de perfectionnement à la date du 23 juin 1847, adapté au bouchon de fermeture, une capsule dans laquelle on place une substance absorbante, soit une éponge ou du coton. Cette matière reçoit le bavage de l'huile, et quand, au bout d'un certain temps, elle s'en trouve imbibée, on la retire, on l'exprime et on la replace dans la capsule. Le corps de la burette et son fond restent ainsi toujours dans un état complet de propreté.

L'utilité de cet ustensile ressort de la sanction de l'expérience et de l'approbation de plusieurs mécaniciens et manufacturiers qui ont adopté dans leurs ateliers, la burette de M. Bouhon.

Les inventeurs en établissent suivant plusieurs numéros, de dimensions, de contenance et de prix différents, ainsi que l'on peut en juger par le tableau ci-joint :

| N° 0 | Prix : | 1 fr. 20 |
|------|--------|----------|
| 1    | —      | 1 30     |
| 2    | —      | 1 40     |
| 3    | —      | 1 60     |
| 4    | —      | 2 00     |

## LAMPES INVERSABLES,

PAR MM. LIGARDE ET BOUHON (fig. 6).

Ces mêmes fabricants ont aussi imaginé sur un principe analogue à la burette, un système de lampe *inversible*, qui est principalement destinée à la classe ouvrière; sa construction est telle que l'huile ne peut pas aisément s'en échapper, et elle offre sur les lampes d'ateliers et sur les chandelles, l'avantage de pouvoir être transportée avec facilité et sans de grandes précautions. Si elle est renversée par mégarde, on peut avoir le temps de la relever sans que l'huile se répande.

Quand elle est allumée convenablement, c'est-à-dire, si au début sa flamme est nette et sans dégagement de fumée, elle éclaire alors jusqu'à la fin, d'une manière à peu près constante et sans répandre sensiblement d'odeur. Cette lampe, représentée en coupe verticale sur la fig. 6, se compose d'un corps *a*, en métal mince, en fer-blanc par exemple, lequel est bouché à sa partie supérieure par un bouchon métallique à vis *b*. A ce bouchon est adapté un tube *c*, pour établir le niveau de l'huile dans la chambre *d* qui la contient. Le porte-mèche à vis *e* communique avec cette chambre, par un tube horizontal *g* qui lui amène l'huile; et tout autour règne une gouttière dans laquelle l'excédant d'huile tombe pour se rendre ensuite par le tube *f* dans la chambre à air *h*, servant d'égout. Un bouchon à vis, réservé sur le derrière de la lampe, permet de vider la chambre à air de l'huile qui s'y est égouttée, lorsque la lampe a servi déjà pendant quelque temps.

Une épinglette sert à régler la hauteur de la mèche pour que la combustion se fasse dans les meilleures conditions.

M. Bouhon a construit des lampes à une flamme et à trois flammes; les premières éclairent autant qu'une chandelle de six à la livre nouvellement mouchée, et les autres un peu mieux que deux chandelles prises dans les mêmes conditions.

Si l'on compare le prix de la lumière fournie par ces lampes avec celui de la lumière que donne une chandelle, on voit qu'aux avantages mentionnés plus haut, ces lampes joignent encore celui d'une notable économie. En effet, la dépense de l'éclairage fourni par une chandelle en une heure, est évaluée à 15 centimes environ (M. Pécelet ne la porte qu'à 12 centimes, *Traité de l'éclairage*), ce qui donné à peu près 30 centimes pour deux chandelles, tandis que l'expérience fait voir que la lampe à une flamme de

M. Bouhon brûle un peu moins que 10 centimes d'huile par heure et que celle à trois flammes n'en brûle que 20 centimes.

Quant aux lampes qui sont ordinairement en usage dans les ateliers et qui consistent le plus généralement en une mèche plongeant dans un réservoir d'huile à niveau variable, on sait qu'elles ont l'inconvénient d'éclairer mal, de ne pouvoir être transportées sans quelques précautions, de répandre une odeur désagréable, de causer de la malpropreté dans les ateliers, et enfin d'être peu économiques.

Les mèches dont se sert M. Bouhon, sont confectionnées avec des fils de coton assez épais, et disposées de manière, qu'on peut à volonté en extraire aisément un ou plusieurs brins; d'où il suit qu'il est toujours facile de donner à la mèche une épaisseur telle que l'huile monte en quantité convenable pour l'alimentation de la flamme. La mèche n'a pas besoin d'être mouchée et se règle au moyen d'une épinglette.

Ce système se prête à toutes les exigences, soit pour l'atelier, sa principale destination, soit pour la marine, soit pour l'escalier ou l'appartement, les formes étant disposées suivant ces divers usages.

Les prix de ces lampes suivant les modèles sont : de 3 fr. 50, pour celles établies en fer-blanc, et de 5 fr. 50 avec pied s'élevant à volonté. La lampe de marine à pandeloque à double articulation, et tout en cuivre, réflecteur argenté et à glace, coûte 20 fr.

#### APPAREIL POUR RÉGLER L'INCLINAISON DES GLACES.

PAR M. BIADON DE WOLWICH (Angleterre),

Breveté du 23 janvier 1845 (fig. 7 et 8).

Cette invention a pour principal objet de régler l'inclinaison des glaces; elle peut aussi recevoir d'autres applications, s'adapter aux voitures, par exemple, pour baisser ou élever la capote.

Les fig. 7 et 8 montrent une caisse latérale et une vue de face d'une glace suspendue d'après ce système. La glace *a* se meut sur les axes *a'* fixés aux supports *b* du soubassement *m*. Derrière elle est disposé un levier *c* suspendu à l'axe *d*. La partie supérieure du levier *c* est articulée et jointe au coulisseau *c'* qui glisse de haut en bas dans des rainures à coulisses. La partie inférieure du même levier se termine par un secteur denté en contact avec une vis sans fin *g* retenue entre les supports *h*; *j* est une tringle munie d'un bouton qui saillit sur le devant du soubassement *m*; le mouvement rotatif de ce bouton fait tourner la vis *g* pour faire avancer ou reculer le levier *c*, et, par suite, pour incliner plus ou moins la glace *a*.

Cet appareil sert aussi à régulariser l'inclinaison des glaces au degré voulu, comme il peut être appliqué à d'autres usages analogues.

## FOUR A PLATRE,

PAR M. MINICH, breveté le 13 janvier 1845 (fig. 9 et 10).

Cet appareil, qui se trouve représenté en coupe verticale fig. 9, et en section longitudinale fig. 10, a pour effet de soumettre le plâtre à une chaleur constamment égale et de le soustraire à l'influence de la fumée pour lui conserver sa blancheur.

La maçonnerie en briques *a*, qui enveloppe l'appareil, est montée au-dessus d'un foyer ou fourneau formé par la grille *b*, et les rampes ou plans inclinés *c*. Dans ce fourneau est disposé un cylindre horizontal *d* en tôle de fer, qui reçoit à son intérieur la vis d'Archimède *e*; cette dernière est montée sur un arbre *f*, qui, à ses deux extrémités, est reçu dans des tourillons *f'*. La vis *e* est rendue solidaire avec le cylindre *d*, et ces deux pièces tournent ensemble. A l'une des extrémités de l'arbre *f* se trouve un agitateur *g*, formé de deux tringles en fer placées en croix. De cette manière, on assure une alimentation continue, pourvu toutefois que l'on remue de temps à autre les substances reçues dans la trémie qui surmonte l'appareil.

Les produits qui se dégagent du foyer ainsi que la fumée s'échappent par le tuyau *i*, et les vapeurs produites durant la calcination du plâtre ou des autres matières sur lesquelles on opère, s'échappent par le tuyau *j* pour de là se répandre dans l'atmosphère.

Le plâtre à calciner est préalablement réduit en morceaux de petite dimension, et jeté ensuite dans la trémie *k* d'où il pénètre dans l'appareil. A l'autre extrémité se trouve un réservoir *l* où le plâtre cuit tombe après avoir traversé l'appareil; ce réservoir est fermé par une porte que l'on ouvre pour extraire le plâtre cuit. La partie mobile de l'appareil, qui est uniquement le cylindre *d* et l'hélice *e*, est mise en mouvement à l'aide d'une manivelle *m*, dont l'arbre porte un pignon qui transmet le mouvement à la roue *o*, montée à l'extrémité de l'arbre *f*.

*Fonctions de l'appareil.* — Lorsque le feu est allumé dans le foyer, et que la chaleur développée par le combustible est suffisante, le plâtre, préalablement concassé en morceaux de la grosseur du poing ou en poudre, est introduit d'une manière convenable dans la trémie *k*; il descend alors par son propre poids et se trouve remué, au besoin, par l'agitateur *g*, et est enfin saisi par les hélices de la vis *e*.

A cet effet, un ouvrier qui est chargé de la conduite du four, tourne la manivelle *m*, qui par suite de la communication de mouvement entraîne le cylindre *d* et la vis *e*; cette dernière saisit le plâtre pour le soumettre pendant son trajet à l'action du feu. Ainsi calciné, l'eau qu'il contenait se dégage en vapeur à l'extrémité de l'appareil et s'échappe par la cheminée *j*; le plâtre cuit tombe du cylindre *d* et s'accumule durant l'opération dans le réservoir *l*; une porte en tôle, qui recouvre ce dernier, permet au besoin d'en retirer le plâtre calciné. Cet appareil est susceptible de s'appliquer à d'autres opérations analogues.

## TEINTURE EN OMBRÉE,

PAR M. DEPOUILLY, à Puteaux (Seine),

Breveté du 21 janvier 1845 (fig. 11 à 15, pl. 46).

Avant de procéder aux diverses opérations relatives à la teinture des étoffes, on commence à placer la pièce entière par la moitié, dans le sens de la longueur, sur une table bien dressée; ainsi le tissu est doublé dans toute sa longueur. On l'assujettit à la table avec des épingles, puis on double encore cette demi-largeur, pour que l'étoffe fasse quatre plis; on double ainsi autant qu'on veut avoir de bandes ombrées. On assujettit toujours les plis au moyen d'épingles, puis on encadre la pièce ainsi pliée sur un cadre circulaire formé de traverses horizontales, qui sont garnies en dessous d'épingles dorées et courbées, et posées suivant des cercles concentriques; c'est sur ces épingles que l'on vient encadrer la pièce en spirale.

Il ne reste plus qu'à plonger le cadre graduellement dans le bain de teinture, ce qui se fait au moyen d'une corde et d'une poulie. On peut donc ainsi ne plonger successivement qu'une certaine partie des plis, et cela alternativement, et plus ou moins, de manière à ombrer.

Les écharpes se plient avec des baguettes d'acier retenues entre des tasseaux. Pour obtenir des plis plus ou moins grands, on a des tasseaux de différentes largeurs, de telle sorte que les baguettes étant plus ou moins écartées, donnent lieu à des plis plus grands ou plus petits. La largeur du tasseau varie suivant une mesure métrique de 1 centimètre par exemple; puis la partie de l'écharpe qui ne doit pas être teinte étant roulée sur elle-même, on l'entoure d'un calicot qui fait bourrelet. On vient ensuite serrer l'écharpe entre deux baguettes de bois, de manière à ce que le bourrelet reste au-dessus des baguettes, et que les plis tombent naturellement. Il faut serrer fortement l'écharpe entre les deux baguettes. Pour les châles, on les plie et on les met entre les baguettes de bois, comme les écharpes; seulement on peut les replier sur eux-mêmes, pour avoir une moins grande longueur de baguettes.

Les baguettes de châles et d'écharpes sont ensuite posées sur un cadre carré en bois, et assemblées par un cadre glissant à une poulie, de manière à pouvoir plonger plus ou moins dans le bain de teinture, comme le cadre des robes. Ce procédé évite les chaudières longues, parce qu'on peut teindre dans des barques ou dans des chaudières rondes, même dans des chaudières ordinaires.

Les pièces étant repliées sur elles-mêmes, il arrive quelquefois que les plis se touchent, ce qui est un inconvénient pour les étoffes épaisses, car les plis adhérents laissent pénétrer difficilement la teinture. On y a remédié en mettant les plis simples, comme on le voit fig. 11, 12 et 13.

On a remplacé le cadre sur lequel on étend les étoffes par un double râtelier en long, que l'on place sur la chaudière.

On pose le tissu sur le râtelier inférieur *b*, puis on vient abattre dessus le râtelier supérieur *a*, de manière à ce qu'il entre d'une certaine profondeur dans les intervalles du premier; le tissu forme ainsi des plis ou ondulations dont la partie inférieure plonge dans le bain. On fait alors passer successivement la pièce entre les râteliers; elle est appelée à cet effet, et tenue en large au moyen de rouleaux garnis d'aiguilles dorées *c c'*. Cet appareil exige que les lisières soient tenues en large, sans cela elles glisseraient vers le milieu du tissu; on les maintient, soit au moyen d'un ruban garni d'épingles, soit au moyen d'un cordon *m*, cousu tout le long de la lisière, et qui, pendant le passage entre les râteliers, est retenu par les petites barrettes *d* (fig. 12). La pièce est appelée par les rouleaux à aiguilles *c c'*, puis elle est enroulée plus loin sur de gros tambours *k*, de 60 centimètres de diamètre environ. On donne ce grand diamètre pour éviter l'épaisseur que produiraient les cordons s'ils étaient enroulés sur un petit rouleau; on fait du reste le tambour assez étroit pour que les cordons puissent s'enrouler en dehors de ces tambours. On passe plusieurs fois la pièce sur la chaudière, en ayant soin de forcer les bains à mesure; pour donner des tons de plus en plus foncés.

Le double râtelier est supporté par un brancard *p* en bois, qui se pose sur les bords d'une chaudière. Le râtelier glisse en outre entre deux coulisses, pour qu'on puisse le faire plonger plus ou moins dans le bain, afin de donner les différents tons de l'ombre. Pour des étoffes plus larges, on fait entrer plus profondément le râtelier *a* dans le râtelier *b*, les plis du tissu sont encore plus grands; mais chaque baguette des râteliers est fixée par un vis *o*, de manière à pouvoir s'écarter ou se rapprocher pour avoir plus ou moins de plis, en ajoutant des barrettes aux râteliers. Les baguettes de bois *d* sont légèrement arrondies à leurs extrémités; il vaut mieux encore mettre des baguettes de verre, qui ne sont pas sujettes à se déjeter et qui donnent au moins un grand tirage.

On a évité de maintenir les lisières en large, en disposant une plaque ondulée *n* (fig. 14), qui remplace le double râtelier. La pièce est ainsi supportée partout, et les lisières ne tendent pas à se rapprocher du milieu. Le bain arrive dans le fond des rigoles formées par les ondulations de la plaque *n*, par de petits trous *c*. Pour forcer la pièce à rester contre le fond des rigoles, on met dessus des tringles en bois, ou mieux en verre *u*, qui viennent peser sur le tissu. Le mode d'appel ou d'enroulage de la pièce est du reste le même dans ce cas que lorsque l'on se sert des râteliers; seulement les tambours peuvent être d'un moins grand diamètre. La plaque *n* porte sur les bords de la chaudière; elle est en outre attachée à des poulies, de manière à se lever ou se baisser à volonté dans le bain.

On peut obtenir le même effet ombré par d'autres moyens, en faisant, par exemple, passer la pièce dans des bancs de bois *a* (fig. 14), dans lesquelles on a pratiqué une ouverture ondulée *b*.

Il y a alors trois ou quatre de ces barres placées en travers de la chau-

dière; les plis des tissus formés par les ondulations restent parfaitement formés dans l'espace d'une barre à l'autre : ce moyen est plus régulier encore que les autres, et beaucoup plus simple.

Les barres ondulées se font encore mieux en verre poli; chaque barre se compose alors de deux règles droites d'un côté et ondulées de l'autre côté; elles viennent ainsi s'enchevêtrer l'une dans l'autre, et la pièce passe entre elles deux. Le verre a l'avantage de donner très-peu de frottement.

**EAUX PROPRES A NETTOYER LES BOIS VERNIS,**  
par M. SOYE, breveté le 10 janvier 1845.

*Mordant.*

N° 1. Dans un litre d'eau distillée, on met : terre pourrie bien pulvérisée, 1 décilitre; huile d'œillette, 1 décilitre; essence de lavande, 2 centilitres; essence de térébenthine, 6 centilitres. On agite fortement ce premier mélange, puis on ajoute : eau distillée (à 20 degrés centigrades de chaleur), 1 litre; eau forte, à 36 degrés, 12 centilitres. On agite le tout pendant cinq minutes.

*Brillant vif.*

N° 2. Esprit-de-vin rectifié, de 34 à 36 degrés, 1 litre; auquel on joint 3 grammes de cochenille broyée, et décantée. Ensuite, on ajoute : huile d'œillette purifiée, 1 décilitre; vernis blanc, à la gomme laque purifiée, 1 décilitre; esprit-de-vin coloré et filtré, 1 litre. Enfin, lorsque les meubles sont très-vieux, et que le vernis est usé, on se sert du composé suivant :

N° 3. Huile d'œillette purifiée, 2 décilitres; vernis blanc, à la gomme laque purifiée, 5 décilitres; esprit-de-vin coloré, ou blanc, selon la nature du bois, 5 décilitres. Le brillant vif peut être aromatisé sans nuire en rien à son effet. On passe d'abord le mordant sur le meuble à nettoyer, puis on passe les brillants. Les eaux préparées de cette manière s'appliquent au nettoyage et au revernissage à neuf de tous les bois qui ont été vernis au tampon, des laques, des tableaux à l'huile peints sur toile ou sur bois, des instruments de lutherie et des marbres.

La composition n° 3 décrite ci-dessus, peut être modifiée de manière à donner deux autres compositions applicables au nettoyage des stucs vrais ou imités, des marbres, etc.

N° 3 modifié : vernis blanc, à la gomme laque purifiée, 1 litre; huile d'œillette purifiée, 20 centilitres; esprit-de-vin, à 36 degrés, 10 centilitres.

Enfin, deux nouveaux produits résultent de ce changement; l'un, n° 4, se compose de : vernis blanc, à la gomme laque purifiée, 1 litre; huile d'œillette purifiée, 40 centilitres; esprit-de-vin, à 36 degrés, 20 centilitres.

L'autre, n° 5, de : vernis blanc, à la gomme laque purifiée, 1 litre; esprit-de-vin, à 36 degrés, 30 centilitres.

*Emploi du brillant stuc.*

Ces nouveaux produits servent également à polir toutes les imitations de marbre, les stucs vrais et faux, les plâtres alunés, les enduits fresques et autres enduits et mastics durs, préparés à la truelle ou dégrossis avec différentes pierres. Si le tampon humecté de la composition n° 5 ne glisse pas suffisamment sur la surface à polir, il faut humecter légèrement le linge du tampon avec la composition n° 4.

**BREVETS D'INVENTION.**

PROCÈS EN CONTREFAÇON.

TRIBUNAL CIVIL DE LA SEINE (4<sup>e</sup> chambre).

Audience du 8 mai 1851.

FABRICATION DE GAUFRES ET PLAISIRS, ETC.

*Piel, contre Huet, Guillaume et Vinger.*

Le tribunal..... En ce qui touche la demande de Piel à fin de déchéance du brevet obtenu par Huet, Guillaume et Vinger, le 20 mai 1845.

« Attendu qu'aux termes de l'article 2 de la loi du 5 juillet 1844, l'invention de nouveaux moyens ou l'application nouvelle de moyens connus pour l'obtention d'un résultat ou d'un produit industriel est considérée comme une invention ou découverte nouvelle susceptible d'être brevetée.

« Attendu que l'appareil dit continu et économique propre à la fabrication des gaufres, oublies ou plaisirs, crêpes, etc. à raison duquel Huet, Guillaume et Vinger ont demandé et obtenu un brevet d'invention a été conçu et exécuté à l'aide de moyens et procédés nouveaux; que si jusque-là l'art de fabriquer les gaufres, oublies ou plaisirs était connu, il ne s'exploitait pas en aussi grande quantité à la fois, avec la même promptitude, la même régularité et la même économie de combustible; qu'il est incontestable que tous ces avantages réunis sont le résultat de la machine imaginée et construite par les brevetés; qu'ainsi le moyen de la déchéance tiré par Piel du prétendu défaut d'invention est évidemment mal fondé.

« Attendu quant au moyen des déchéances tiré par ledit Piel de la divulgation qui aurait été faite dudit appareil antérieurement à la demande du brevet.

« Attendu qu'aux termes de l'art. 31 de la loi précitée, on ne peut pas réputer nouvelle découverte ou invention brevetable celle qui aurait reçu avant la date du dépôt de la demande une publicité suffisante pour pouvoir être exécutée, et qu'il appartient au tribunal d'apprécier en fait d'après les circonstances de la cause si ladite publicité a réellement existé.

« Attendu que dans l'espèce il est constant que Huet père a, dès l'année 1843, commandé au sieur Benoît, mécanicien, une machine qui devait être construite suivant le procédé breveté depuis, que par suite il est survenu entre eux une contestation à raison de l'exécution de ladite machine; qu'un jugement rendu par le tribunal de commerce de Paris, le 14 mai 1844, après rapport d'arbitre, a condamné Huet à en prendre livraison contre le paiement du prix; que ce jugement lui a été signifié dans le courant du même

mois, et qu'enfin un appel a été interjeté par Huet, mais que ces faits ne sont pas, ainsi que le prétend Piel, suffisants pour constituer la divulgation légale, qu'ils se rattachent exclusivement à l'objet du procès et qu'ils se sont nécessairement concentrés dans le cercle des personnes qui ont dû concourir à l'instruction, au jugement ou à ses suites; qu'il est certain d'ailleurs que pendant ou après ledit procès, personne autre que Huet n'a pratiqué ou fait pratiquer une machine semblable à celle exécutée par Benoît sur l'ordre et pour le compte de Huet.

« Attendu que Piel articule encore et demande à prouver tant par titres que par témoins d'autres faits de publicité au nombre de trois, mais que ces faits ne sont ni pertinents ni admissibles; qu'en effet, quant au premier, s'il était vrai que Vinger se fût servi publiquement à Belleville, pour sa fabrication, d'une machine semblable à celle brevetée, il n'en résulterait pas la preuve que ceux qui ont pu voir ladite machine fonctionner, aient dû savoir et sa réellement d'après quel système elle fonctionnait, quelle en était la composition intérieure, ni par quels rouages et combinaisons on était arrivé à obtenir tous les avantages depuis décrits dans le brevet; que quant au deuxième fait qui se rattache à la connaissance personnelle que Piel aurait eue du procédé, ledit Piel n'est pas recevable à en exéper, soit parce qu'il ne pouvait produire que son affirmation, soit parce qu'alors il travaillait comme ouvrier chez Vinger et qu'il doit être réputé n'avoir reçu ladite communication qu'en sa dite qualité et sous la foi du secret; qu'enfin, le troisième et dernier fait suppose une publicité qui n'aurait été produite que par un abus de confiance de la part de Benoît et contre la volonté de l'inventeur.....

.....  
Le tribunal..... sans s'arrêter ni avoir égard à la preuve offerte par Piel, et qui est rejetée, je déclare non-recevable et mal fondée dans sa demande en déchéance, et le condamne aux dépens.

Sur l'appel interjeté de ce jugement: Arrêt confirmatif de la 1<sup>re</sup> chambre de la Cour, le 22 août 1851. Avocats plaidants, M<sup>es</sup> Mannoury et Charles Delorme.

Le jugement et l'arrêt relatés ci-dessus, indiquent d'une manière précise le sens de l'art. 31 de la loi du 31 juillet 1844. — Le principe est incontestable et l'application aux faits de la cause fort judicieuse. — Toutefois, nous engagerons les inventeurs à ne pas suivre l'exemple de M. Huet, c'est-à-dire à ne pas attendre deux années pour prendre leur brevet. La plupart du temps la déchéance serait la conséquence d'un tel retard.

## TRIBUNAL DE COMMERCE DE LA SEINE.

Audience du 7 octobre.

## DESSINS DE FABRIQUE. — MISE EN ŒUVRE A L'ÉTRANGER. — DÉPÔT EN FRANCE. — DÉCHÉANCE.

Le Français inventeur d'un dessin de fabrique, qui en a fait le dépôt au conseil des prud'hommes en France, perd tous ses droits à la propriété exclusive de ce dessin, s'il l'a fait exécuter à l'étranger.

La protection accordée au brevet ou au dépôt n'appartient qu'aux produits nationaux.

Cette importante question a été jugée par le tribunal sur la plaidoirie de M<sup>e</sup> Tournade, agréé de MM. Rosset et Normand, inventeurs du dessin qu'ils ont fait fabriquer en Belgique, de M<sup>e</sup> Amédée Lefebvre, agréé de MM. Selleron Delange, propriétaires des magasins des Villes de France, et de M<sup>e</sup> Beauvoir, agréé de madame Chaliier Duprez. La question et les faits sont suffisamment développés dans les motifs du jugement suivant :

« Le tribunal, vu la connexité, joint les causes, et statue sur le tout par un seul et même jugement :

« En ce qui touche la demande de Rosset et Normand, contre Selleron, Delange et C<sup>o</sup> ;

« Attendu qu'à la date du 23 décembre dernier, Rosset et Normand ont fait procéder, dans les magasins des défendeurs, à la saisie d'une écharpe et d'un volant de dentelle, dite application de Bruxelles, comme étant la contrefaçon de deux dessins qu'ils venaient de déposer au secrétariat du Conseil des prud'hommes de Paris, le 49 du même mois, dessins qu'ils ont fait mettre en œuvre en Belgique, et dont ils revendiquent la propriété ;

« Attendu qu'avant de rechercher s'il y a en effet contrefaçon, il y a lieu d'examiner si les demandeurs se trouvent dans les conditions légalement nécessaires pour empêcher les dessins de fabrique de tomber dans le domaine public et en conserver la propriété aux inventeurs ;

« Attendu qu'il est impossible de méconnaître qu'en déterminant les règles propres à assurer la conservation de la propriété des diverses inventions industrielles, le législateur n'ait eu toujours et surtout en vue la protection de l'industrie et de la production exclusivement nationales ;

« Que cette intention se révèle invariablement dans toutes les lois et documents législatifs qui ont traité de la matière, soit sous le rapport des dépôts de dessins, soit au point de vue des brevets d'invention ;

« Qu'ainsi, et pour un cas analogue, la loi du 8 juillet 1844 sur les brevets d'invention, article 32, prononce la déchéance contre le breveté qui introduirait en France des objets fabriqués à l'étranger et semblables à ceux qui sont garantis par son brevet ;

« Attendu que si la loi du 18 mars 1806 (section 3<sup>e</sup>), qui trace les mesures conservatrices de la propriété des dessins n'exprime pas formellement (comme le faisait l'art. 41 du projet préparé en 1846 sur les modèles et dessins de fabrique) la même déchéance à l'égard du déposant qui introduirait en France des produits fabriqués à l'étranger sur le dessin déposé, la condition absolue de la nationalité du produit ne ressort pas moins des termes mêmes comme de l'esprit de

ladite loi de 1806, eu égard à son époque et à son objet ;

« Qu'en effet, destinée d'abord à la ville de Lyon seulement et constitutive d'un conseil de prud'hommes préposé à la conservation des dessins de la fabrique lyonnaise, et des droits respectifs de propriété des fabricants lyonnais, puis étendue successivement à toutes les localités où s'instituaient également des conseils de prud'hommes avec des attributions identiques, elle n'a évidemment jamais pu avoir pour but que la protection des produits manufacturiers dans les ressorts desdits conseils, c'est-à-dire des produits purement nationaux ;

« Que dès lors et comme conséquence forcée, on ne peut réclamer pour les produits étrangers le bénéfice de ladite loi, non plus que le privilège de propriété exclusive qu'elle consacre en faveur du déposant de dessins de fabrique ;

« Qu'en effet, s'il en pouvait être autrement, il s'en suivrait que tout producteur étranger devrait être admis, moyennant la simple formalité du dépôt préalable, à venir revendiquer lui-même en France la propriété de ses dessins ou modèles ;

« Attendu que Rosset et Normand reconnaissent eux-mêmes que c'est à Binshe (Belgique) qu'ils ont fait mettre en œuvre les deux dessins de dentelles déposés par eux au Conseil des prud'hommes de Paris ;

« Que les pièces de comparaison par eux produites ont été également fabriquées à Binshe ; qu'elles sont donc un produit étranger ;

« Attendu que le produit industriel se compose du dessin et du tissu ; qu'en transportant à l'étranger le lieu de fabrication de leur dessin, ils l'ont volontairement dénationalisé, et sont ainsi devenus eux-mêmes producteurs étrangers ;

« Qu'il est même constant en fait que la fabrication par eux faite à l'étranger, de même que l'achat des tissus saisis chez Selleron Delange et C<sup>o</sup> avait de longtemps précédé l'époque du dépôt ;

« Que si le fabricant belge qu'ils ont employé, abusant, comme ils le prétendent, du mandat qu'ils lui confiaient, a produit pour son propre compte le même dessin et l'a mis en vente, ce fait blâmable, s'il était prouvé, pourrait sans doute fournir à Rosset et Normand ouverture à une action personnelle contre lui devant les juges compétents, mais ne saurait suffire pour leur rendre, à l'égard des tiers acquéreurs de bonne foi, le droit originnaire de propriété qu'ils ont perdu par leur propre fait ;

« Qu'ils sont donc sans action contre Selleron Delange et C<sup>o</sup>, et ne doivent réellement imputer qu'à eux-mêmes le dommage qui peut résulter pour eux de la préférence qu'ils ont donnée à l'industrie étrangère pour la reproduction de leurs dessins, et de la déchéance qui s'en est nécessairement suivie ;

« En ce qui touche l'appel en garantie de Selleron Delange et C<sup>o</sup> contre la dame Chaliier-Duprez ;

« Attendu que la dame Chaliier avait vendu à Paris à Selleron Delange et C<sup>o</sup> les deux objets dont s'agit,

qu'elle justifie avoir elle-même achetés à Bruxelles ;  
 « Mais attendu qu'il résulte de ce qui précède que  
 l'appel en garantie devient sans objet ;  
 « Par ces motifs :  
 « Déclare Rosset et Normand non recevables en

leur demande et les condamne aux dépens, tant de la  
 demande principale que de la demande en garantie ;  
 » Met la dame Chalfer-Duprez hors de cause, or-  
 donne la restitution des objets saisis, sinon dit qu'il  
 sera fait droit. »

## OBSERVATIONS

### RELATIVES AUX RÉCOMPENSES ACCORDÉES AUX EXPOSANTS

FRANÇAIS ET ÉTRANGERS,

A L'EXHIBITION UNIVERSELLE DE LONDRES.

Ce n'est pas sans quelque fondement que la presse française a dû signaler les omissions trop visibles qui auraient été commises au détriment de l'industrie nationale dans la distribution des récompenses décernées à la suite de l'Exposition Universelle de Londres. On serait tenté de croire que ces exclusions ont été calculées, car elles frappent justement sur des produits dont la supériorité trop officiellement reconnue, ferait une redoutable concurrence à l'Angleterre sur les marchés étrangers.

Il y a lieu d'espérer que notre gouvernement, par esprit national, tiendra compte à nos manufacturiers de cette injuste exclusion. Déjà M. Dumas, qui était ministre du commerce avant l'ouverture de l'Exposition Universelle et qui a fait partie depuis, des jurés français, a pris une honorable initiative par la déclaration suivante, à laquelle se rallieront probablement les autres jurés français : « L'Exposition close, dit M. Dumas, nous avons « tous un devoir à remplir envers le gouvernement de notre pays ; j'ai « cru, quant à moi, que j'avais à lui signaler les fautes commises au pré-  
 « judice des intérêts français : car lui seul peut les réparer, et j'ai la con-  
 « fiance qu'il les réparera. » Cette réserve faite, la France a le droit d'être fière du succès d'opinion qu'elle a acquis à cette Exposition, succès hautement constaté par le nombre relatif de médailles qu'elle a obtenues.

En effet, le nombre total des exposants était de 17,000, dont 9,000 environ pour l'Angleterre, et 8,000 pour les autres pays ; dans ces derniers, la France comptait pour 1,735, c'est-à-dire le 1/10 environ du nombre total des exposants et le 1/5 de celui des exposants anglais. Or, parmi les 172 grandes médailles distribuées, la France en a obtenu 56, l'Angleterre 80 et les autres États 36. Ainsi, pour les médailles de première classe, la France, par rapport au nombre restreint de ses exposants, en a obtenu 32 pour 1000, l'Angleterre 9 pour 1000, les autres États 4, 5 pour 1000. Si nous passons maintenant aux médailles de deuxième classe, nous trouvons les rapports suivants : La France en a obtenu 628, l'Angleterre 1,265, et les autres pays 1,034 ; ce qui donne pour la France un rapport

de 36 pour 100, tandis que l'Angleterre n'a que 15 pour 100 et les autres États 16 pour 100.

En fusionnant ces deux genres de médailles, on trouve que la France a obtenu relativement par 100 exposants, 36 prix, l'Angleterre 19 et les autres pays près de 17.

Si, enfin, on fait entrer dans ce compte les mentions honorables, on obtient un chiffre total de 5,192 récompenses distribuées entre 17,000 exposants, ce qui donne les rapports suivants : 66 récompenses par 100 exposants à la France, 25 récompenses par 100 exposants à l'Angleterre, et 23 à 24 récompenses par 100 pour les autres pays. Ces résultats proportionnels sont tout à la faveur des exposants français et ne doivent pas nous faire regretter une épreuve dont l'industrie française est sortie avec tant d'honneur, et, avec un écrivain distingué, nous répéterons à nos fabricants, à nos industriels, à nos exportateurs : « Marchez en avant, vous « êtes forts, et votre force vous l'avez prouvée à la face du monde; « vous avez sans doute, dans nombre de branches, des progrès, de grands « progrès à faire, mais tels que sont vos produits déjà, vous l'avez vu, ils « sont aimés, prisés, admirés de l'immense masse des consommateurs. Nul « marché, si vous avez confiance en vous, si vous savez associer vos efforts, « vos travaux, vos capitaux, nul marché ne peut vous être fermé. La voix « des nations, par l'organe de 157 jurés anglais, de 123 autres jurés étrangers, vous a décerné une noble couronne, une belle part de gloire, une « part relativement plus belle qu'à l'Angleterre elle-même; sachez puiser « dans ce grand fait, une généreuse hardiesse, et portez résolument sur « les mers, sur les marchés étrangers, les produits qui ont su conquérir à « travers tant de rivalités, de grands et honorables suffrages. »

Nous ferons connaître, en publiant dans le volume prochain, les travaux de nos exposants français, les produits, les machines ou les appareils de ceux qui se sont plus particulièrement fait remarquer, et dont il eût été pour plusieurs de toute justice de leur donner les premières récompenses.

## MACHINE A COUPER LE PAPIER ET LE CARTON,

SUR DE GRANDES DIMENSIONS

PAR M. BOTTIER.

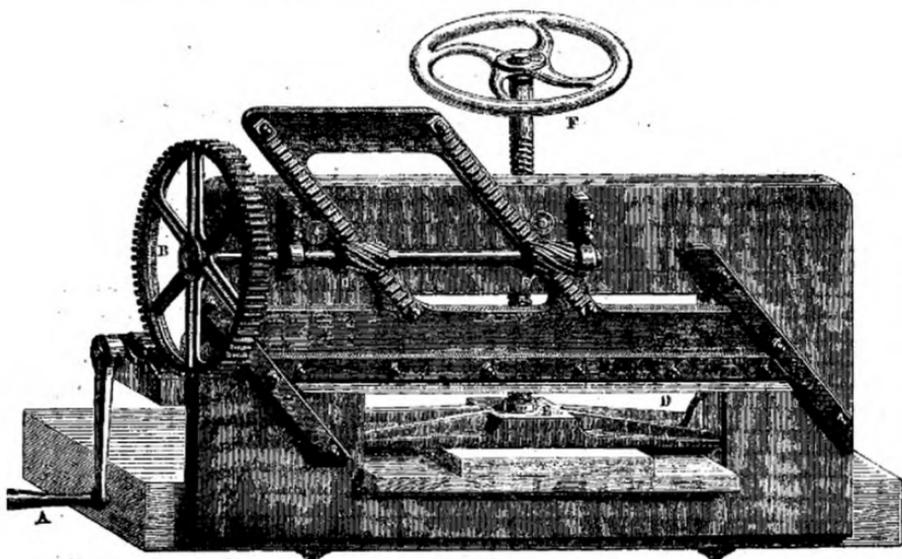
Breveté du 12 mai 1845.

On s'est beaucoup occupé en France de machines propres à couper ou rogner le papier et le carton, pour les relieurs, les papetiers et les fabricants de registres; et divers brevets ont été pris à ce sujet. L'Exposition Universelle a fait voir qu'on s'en occupe aussi à l'étranger. M. Massiquot, M. Brisset et d'autres mécaniciens de Paris se sont fait remarquer pour leurs dispositions spéciales. Nous espérons avoir l'occasion d'en donner la description.

Mais nous croyons devoir toutefois nous arrêter plus particulièrement sur le système de M. Bottier qui, breveté depuis 1845, paraît adopté aujourd'hui par le commerce, à cause de la facilité avec laquelle on peut le manœuvrer, et des grandes dimensions sur lesquelles il permet d'opérer.

Dans cette machine, le couteau tranchant descend bien suivant un plan vertical, mais il marche en même temps suivant des lignes horizontales, de sorte qu'il travaille absolument comme s'il suivait des lignes obliques ou inclinées; disposition avantageuse qui, en attaquant les couches de papier ou de carton, sur toute la longueur à la fois, coupe chaque feuille successivement, comme s'il glissait, c'est-à-dire en faisant l'effet d'une scie qui marcherait horizontalement.

MACHINE A COUPER LE PAPIER ET LE CARTON, PAR M. BOTTIER.



Le dessin qui représente l'ensemble de cet appareil vu de face et en projection oblique, en indique bien la construction et le mouvement.

Il montre que le couteau, proprement dit, qui est composé d'une lame en acier D, est pincé fortement sur une sorte de châssis mobile en fonte, ajusté entre deux coulisseaux inclinés, fixés par des boulons sur la face verticale d'un bâtis vertical de fonte, relié à la table ou à l'établi.

Deux crémaillères obliques, assujetties sur ce même châssis, sont commandées par les vis sans fin C et C' montées sur le même axe, dont les coussinets sont boulonnées au bâtis vertical, et qui à son extrémité porte une roue droite B, avec laquelle engrène un pignon denté rapporté sur l'arbre de la manivelle A.

Il en résulte qu'en tournant celle-ci, on fait mouvoir les vis qui par

suite, font descendre ou monter les crémaillères, et avec elles le châssis porte-couteau. Par cela même que ce dernier est ajusté dans des coulisses obliques, auxquelles les crémaillères sont parallèles, on comprend que le couteau marche en sens horizontal, tout en descendant ou en s'élevant.

Pour que la rame ou la couche de papier qui est préalablement placée sur la table, soit bien maintenue pendant l'action du couteau, on la serre très-fortement à l'aide d'un plateau en fonte et à nervures E, au centre duquel est appliquée une vis de rappel à plusieurs filets, terminée à son sommet par un volant à main F. Ce plateau guidé, d'ailleurs, entre les deux joues verticales de la partie évidée du bâtis, s'applique exactement sur la plus grande étendue de la couche de papier, de telle sorte que quand il est descendu, il serre tellement, qu'il ne peut y avoir de dérangement.

## NOTICES INDUSTRIELLES.

### MALADIE DE LA BETTERAVE.

*Séance extraordinaire de la Société d'agriculture de Valenciennes*  
(2 novembre 1851).

L'état maladif de la betterave, méconnu par plusieurs agriculteurs et constaté par d'autres, a fait l'objet spécial de cette séance à laquelle assistaient les principaux fabricants de sucre de l'arrondissement, et parmi lesquels on remarquait la présence de MM. Dumas et Payen.

M. Dumas a parcouru l'arrondissement de Valenciennes, et dans plusieurs localités il a reconnu la maladie de la betterave, malgré la belle apparence de la végétation.

Voici les caractères qui permettent de la constater :

« Les feuilles offrent à leur surface des marbrures qui sont plus apparentes lorsqu'on les place contre l'œil et le grand jour. La cause de ces marbrures provient de l'air qui s'est infiltré dans la circulation avec la sève. En incisant une betterave dans le sens vertical, on remarque des lignes noirâtres parcourant son tissu dans le sens vertical; en la coupant dans le sens transversal, ce phénomène est plus apparent encore; les lignes noires servent de démarcation à chaque couche concentrique; ces lignes sont encore plus prononcées en raison de l'âge direct du végétal, c'est-à-dire que la couche concentrique est la moins atteinte. »

La conservation des betteraves, dans ces conditions, sera très-difficile, attendu que l'introduction de l'air dans les vaisseaux des végétaux peut être considérée comme une des causes les plus puissantes d'altération qu'ils aient à supporter. Quant à la fabrication du sucre, elle présentera de nombreuses et nouvelles difficultés, et donnera un rendement moins avantageux. En effet, quand on goûte une betterave atteinte par la maladie, on lui trouve une saveur plutôt salée que sucrée.

M. Payen a observé des faits analogues, il y a quelques années, avec M. Crespel, d'Arras. La maladie de la betterave était différente de celle d'aujourd'hui; à cette époque, les résultats de la fabrication ont été déplorables, les fabricants ne pouvaient extraire que de la mélasse, à grande peine et à grands frais.

Chez M. Gouvion, de Denain, depuis quatre années, la récolte en betteraves a toujours été en diminuant, à tel point qu'en 1847 il récoltait 50,000 à l'hectare,

tandis qu'aujourd'hui la moyenne ne s'élève plus qu'à 20,000. « Un fait assez extraordinaire, ajoute M. Gouvion, c'est que, dans cette dernière année, mes trois champs de betteraves les plus beaux sont : le premier, celui qui a été fumé avec des dépôts provenant du lavage de betteraves; le second, avec des dépôts de défécation, et le troisième, avec de la pulpe à l'état d'amendement. »

M. Dumas observe combien cette communication présente d'intérêt comme pouvant servir à expliquer, en partie, l'opinion de ceux qui pensent que la maladie de la betterave est produite par l'épuisement d'un amendement nécessaire à la végétation de cette plante.

Une autre particularité, signalée par un des membres présents, c'est que dans plusieurs localités où la betterave ne fait que d'entrer dans la rotation agricole, ce végétal, sans avoir atteint la production normale, ne se trouve nullement atteint par la maladie. Est-ce à l'absence ou à l'épuisement d'un amendement particulier ? est-ce au mode général de fumure, à des circonstances atmosphériques ou à toute autre cause qu'il faut attribuer la maladie de la betterave ?

La Société d'encouragement s'est émue à la nouvelle de l'apparition d'un fléau qui peut porter de très-graves atteintes à l'une de nos plus belles industries nationales ; elle a compris que la question intéressait au plus haut point plusieurs départements où l'agriculture a fait le plus de progrès. Aussi a-t-elle proposé deux prix d'une valeur différente, relatifs à la question pendante :

L'un, de 1,500 francs, pour la meilleure statistique de la maladie de la betterave dans l'arrondissement de Valenciennes ;

L'autre, de 6,000 francs, pour le mémoire qui indiquerait tout à la fois la cause et le remède à apporter à la maladie.

Espérons que ce mémoire, qui devra être basé sur les observations les plus sévères, sur des recherches chimiques nombreuses et sur des expériences répétées avec soin, justifiera la sollicitude de la Société d'encouragement et permettra de combattre le fléau qui sévit sur l'un de nos végétaux les plus utiles.

#### TUYAUX DE DISTRIBUTION D'EAU DU PALAIS DE CRISTAL.

Ces tuyaux étaient munis de robinets que nous croyons nouveaux, et qui sont brevetés, en Angleterre, au nom de Jeunings.

Imaginez sur une conduite ordinaire une coupure, ou intervalle, dont la longueur dépend du diamètre de cette conduite ; supposez cet intervalle occupé par un manchon en caoutchouc vulcanisé, serré par un fil de fer sur les deux parties de tuyaux en regard ; supposez enfin ce manchon recouvert sur sa longueur par un autre manchon en métal, portant en son milieu une tubulure à vis, perpendiculaire à l'axe de la conduite, dans laquelle pénètre une vis de pression terminée par une demi-sphère d'un rayon égal à celui de la conduite. Cela posé, lorsqu'on veut laisser passer l'eau librement, on rentre dans son logement, ou tubulure, la vis de pression ; lorsqu'on veut intercepter l'eau, au contraire, fermer le robinet, on fait pénétrer la vis de pression, qui, appuyant par sa partie sphérique sur la face extérieure du manchon en caoutchouc vulcanisé, fait céder ce manchon et l'amène jusque contre la paroi opposée, où elle produit une occlusion complète. Nous ignorons jusqu'à quelle pression cette fermeture pourrait résister ; mais à Hyde-Park, du moins, elle a parfaitement réussi.

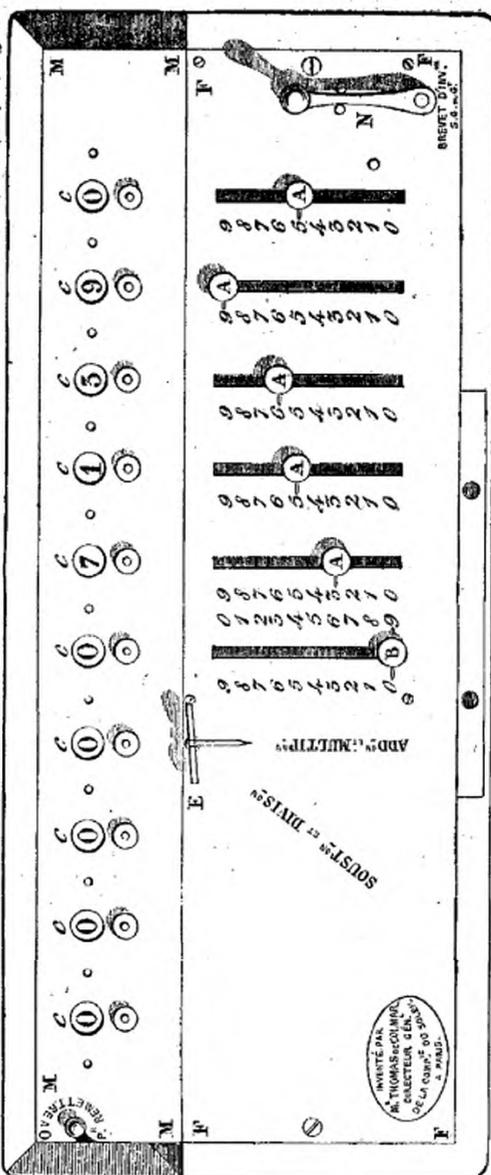
## NOUVELLES INDUSTRIELLES.

**MACHINE A CALCULER DE M. THOMAS.** — L'invention de cette machine, à laquelle son habile inventeur a donné le nom d'*Arithmomètre*, remonte à 1818, et fut brevetée en 1820.

En 1821, la Société d'encouragement pour l'industrie nationale, sur le rapport de M. Francœur, jugeait excellent le principe sur lequel repose le mécanisme de l'Arithmomètre.

Enfin, les expositions de 1823, de 1849 et de 1851 ont montré successivement la machine à calculer de M. Thomas toujours améliorée, toujours simplifiée. Aujourd'hui, cette œuvre remarquable est arrivée au dernier degré de perfection. Il faut voir cette machine fonctionner pour se faire une idée de la vitesse et de l'exactitude des calculs qu'on obtient au moyen de son mécanisme ingénieux.

Qu'on imagine une boîte de 15 centimèt. de largeur sur 35 de longueur. A la partie supérieure se trouve une tablette de cuivre percée horizontalement de dix petits trous ronds C dans chacun desquels tournent, sous la pression du doigt, les dix chiffres, depuis 1 jusqu'à 0 ; c'est le *produit*. Pour multiplier un nombre, à droite de la machine est placée une échelle contenant également les dix chiffres primitifs, et au milieu de laquelle monte et descend un bouton de cuivre dans une rainure perpendiculaire ; voilà le *multiplie*nde. Pour faire l'opération, on arrête successivement le bouton de cuivre du multiplie



tion, présente le total au sommet de l'appareil. En un mot, chaque tour de manivelle reproduit la somme du multiplicande. Ajoutons que les retenues et les reports s'opèrent d'eux-mêmes avec une rapidité tellement merveilleuse, que des millions sont multipliés en quelques instants. La machine se charge avec la même promptitude de faire la preuve des opérations terminées, et pour cela faire, il suffit de tourner la clef à la division, et l'opération se fait en sens inverse. Il va sans dire que de ce même côté on peut diviser tous les nombres, et de même avec autant de facilité, de célérité et d'exactitude, on peut obtenir encore la racine carrée d'un nombre quelconque.

La figure ci-dessus montre la vue extérieure de l'instrument, le couvercle de la boîte enlevé.

AA sont les boutons des coulisses pour poser les nombres.

B est le bouton multiplicateur.

CC sont des ouvertures qui laissent paraître les chiffres du produit.

E est la clef qui indique l'opération que l'on veut faire.

M est la platine mobile et F la platine fixe.

N est la manivelle que l'on manœuvre.

BATEAU DRAGUEUR ET PLONGEUR. — Nous venons de visiter avec beaucoup d'intérêt le bateau dragueur construit par M. Cavé, et qui sert actuellement aux travaux du pont d'Asnières. Ce bateau est d'une disposition toute particulière, par l'application d'une grande chambre à air et d'une grande cloche sans fond qui permet de recevoir un grand nombre de personnes à la fois, et de travailler au fond de l'eau avec la plus parfaite liberté, comme si on était à l'air libre.

On sait que les cloches à plongeur ordinaires sont de véritables cloches entièrement fermées par le haut et d'une capacité très-restreinte, dans laquelle deux ou trois hommes, à peine peuvent manœuvrer non sans difficulté. M. Cavé a cherché à faire un appareil commode et d'une bien grande utilité pour toutes les opérations qui doivent se faire au fond des rivières ou des fleuves, comme, par exemple, au pont d'Asnières, où l'on enlève des pierres énormes, des pièces de charpente de fortes dimensions.

Une première chambre servant d'entrée, et dans laquelle on pénètre d'abord, reçoit, quand elle est fermée, l'air refoulé par les pompes, à la même pression que celle de l'intérieur de la cloche, correspondant par conséquent à la hauteur de l'eau à déplacer. On passe ensuite de cette première pièce dans la grande chambre de service, qui contient à son centre un cylindre en tôle de près de 4 mètres de diamètre, et dans lequel descendent librement par des échelles les hommes qui doivent travailler au fond de l'eau.

Les manœuvres se font avec une si grande facilité, qu'en présence de sept ou huit curieux comme nous, les ouvriers, au nombre de dix à douze, ont pu, sans être gênés et en fort peu de temps, retirer de l'eau deux grosses pièces de bois. Nous sommes entrés et sortis sans les déranger dans leur travail.

Un tel appareil est vraiment susceptible de rendre de grands services dans les travaux d'eau. Aussi au barrage d'Andrecy, où l'on avait une réparation très-difficile à faire, l'a-t-on appliqué avec un grand succès et avec une grande économie. Pour les beaux travaux du Nil, le pacha d'Egypte en a fait construire deux semblables, sur la demande de l'ingénieur, M. Mongel, qui en a compris tous les avantages.

**BATEAUX A VAPEUR DE MM. MAZELINE.** — Nous avons eu raison d'avancer que l'on faisait tout aussi bien, si ce n'est mieux, en France qu'en Angleterre la construction des appareils pour les navires à vapeur. Voici, en effet, ce qu'on vient de lire dans le *Journal du Havre* :

« Le steamer neuf *le Cygne*, construit pour le compte de la compagnie des Messageries nationales, et dont la compagnie des paquebots à vapeur de Caen a fait récemment l'acquisition, est sorti du port à la marée, pour faire, sur rade, l'essai de ses machines.

« Un intérêt inaccoutumé se rattachait à cette épreuve. On sait, en effet, que la machine du *Cygne* a été construite dans les ateliers de MM. Mazeline frères, au Havre; qu'elle a la même force nominale que celle de *l'Orne*, construit par MM. Penn et fils, de Greenwich. Les coques des deux steamers, d'un autre côté, ont été construites sur le même gabarit par M. Normand. L'occasion se présentait donc de déterminer d'une manière mathématiquement exacte la supériorité relative de l'un ou l'autre moteur.

« Les résultats constatés par cette épreuve sont aussi complètement satisfaisants que pouvaient le désirer ceux qui s'intéressent au triomphe de notre industrie nationale. La machine du *Cygne* a donné en moyenne 45 à 46 tours par minute; elle a même été jusqu'à 48.

« La vitesse commune du navire a été de 12 nœuds 7/10<sup>es</sup>; dans certains moments, cette vitesse a atteint 14 nœuds.

« La comparaison entre les deux steamers est donc tout entière à l'avantage du *Cygne*, et le triomphe de MM. Mazeline frères est d'autant plus significatif et glorieux, qu'ils avaient pour compétiteur le premier constructeur de la Grande-Bretagne.

« En ce qui concerne la construction des coques, M. Normand avait déjà assigné, depuis longtemps, le premier rang aux chantiers du Havre.

« Le succès que nous constatons aujourd'hui témoigne que, sous le rapport de la construction des machines, notre port peut également affronter la concurrence des ateliers les plus justement renommés. »

**INTRODUCTION DES FONTES ÉTRANGÈRES.** — Sur les réclamations souvent réitérées, et bien motivées d'ailleurs par le comité des constructeurs à Paris, le gouvernement a décidé que les droits seraient rendus aux mécaniciens ou fabricants français à la sortie des machines exécutées avec les fontes anglaises ou autres ayant acquitté les droits d'entrée qui, selon le tarif pour les matières premières, s'élève à 77 francs les mille kilogrammes.

Déjà une telle mesure, qui est tout équitable, avait été prise pour les tôles servant à la construction des chaudières exécutées en France. C'est un service rendu à nos constructeurs, qui, on le sait, sont dans une position très-précaire depuis 1848. Ainsi, une seule maison a pu obtenir la remise du *drawback* sur 300 mille kilogrammes de fonte livrés en machines à l'étranger.

Cette concession est d'autant plus importante qu'elle fera sans doute passer un préjugé très-préjudiciable aux mécaniciens. Des industriels espagnols sont souvent allés en Angleterre après être venus chez nos constructeurs s'informer des prix de machines, prétendant qu'ils ne pouvaient pas, à cause du prix plus élevé de nos matières premières, établir au même taux.

# DISTRIBUTION DES RÉCOMPENSES

ACCORDÉES AUX EXPOSANTS FRANÇAIS.

Nous ne pouvions mieux terminer ce volume qu'en donnant les discours qui ont été prononcés par le chef de l'État, par M. le ministre de l'agriculture et par Ch. Dupin, lors de la distribution des récompenses qui a eu lieu le 25 novembre, au Cirque des Champs-Élysées. Nous commencerons par celui de M. Casabianca, qui est aujourd'hui ministre des finances.

« Monsieur le Président,

« Vous avez voulu réunir autour de vous dans une grande solennité les chefs de l'industrie française, dont les produits ont brillé avec tant d'éclat à l'Exposition universelle de Londres.

« Vous avez voulu remercier au nom de la France, d'avoir ajouté à sa gloire, et remettre vous-même le signe de l'honneur à quelques-uns d'entre eux que j'ai proposés, à votre choix, après avoir consulté des juges investis de toute leur confiance

« Jamais notre industrie n'a mieux mérité cette haute distinction. Elle sortait à peine d'une crise que les événements politiques avaient rendue si grave, lorsque le prince Albert prit la noble résolution d'établir un concours entre les artistes et les manufacturiers de toutes les nations en rassemblant leurs produits dans une même enceinte.

« C'était un acte de dévouement et de courage de répondre à cet appel dans des circonstances si désavantageuses pour nous,

« Le succès a dépassé nos espérances.

« Nos exposants n'étaient que 1,760 sur environ 19,000, et ils ont obtenu 57 grandes médailles sur 172 ; 622 médailles de prix sur 2,921 ; et 372 mentions honorables sur 2,093.

« Ainsi que vous l'avez déjà fait remarquer dans votre Message, la France a reçu soixante récompenses par cent exposants, l'Angleterre vingt-neuf, les autres nations réunies, dix-huit.

« Ce glorieux résultat, nous le devons, non-seulement à cette vivacité d'intelligence, à cette hardiesse de conception, à ce goût si pur, si délicat que le monde entier nous envie, mais encore à l'insistance patriotique, à l'autorité imposante des savants illustres qui ont défendu nos droits avec tant d'éloquence dans le jury international. (Applaudissements.)

« Nous serions injustes si nous ne rendions en même temps hommage à la généreuse impartialité de nos rivaux, qui ont consenti, eux si jaloux de toute supériorité industrielle, à s'avouer vaincus par nous, sur leur propre sol, dans plusieurs branches d'industrie. (Bravos unanimes.)

« Nous ne saurions néanmoins accepter tous les principes qu'ils ont fait prévaloir dans le jury. Les grandes médailles n'ont été accordées qu'à l'invention ; elles ont été refusées au perfectionnement ; et c'est pour ce motif que nos soieries et nos tissus imprimés, malgré leur supériorité incontestable, n'ont obtenu que des médailles d'un ordre secondaire.

« Nous pensons, nous, que dans les produits des arts et des manufactures, l'invention et le perfectionnement se confondent presque toujours, et que le mérite de ces produits doit être apprécié principalement d'après la beauté, l'utilité et le bon marché relatif, sans considérer si on les obtient par une invention nouvelle ou par des procédés perfectionnés.

« Ces deux grandes industries des tissus et des soies, ont d'autant plus de droits à la bienveillance du gouvernement, qu'elles contribuent pour les quatre cinquièmes à la fabrication totale de la France,

« Une autre question non moins grave appelait votre sollicitude. Dans toutes les expositions précédentes, le chef de l'État n'avait jamais distribué que des croix de légionnaire. Il semblait s'être interdit toute promotion en faveur des industriels

décors depuis plusieurs années, qui conservent le premier rang dans tous les concours.

« Il vous appartenait d'entrer dans une voie plus large et plus équitable et de ramener l'institution de la Légion d'Honneur à la pensée primitive de son immortel fondateur, celle d'élever au même degré toutes les professions proportionnellement aux services qu'elles rendent à la patrie. N'a-t-on pas vu, sous son règne, de modestes fabricants passer tout à coup de leurs ateliers aux dignités les plus éminentes !

« Son génie présentait que l'époque n'était pas éloignée où la France, parvenue à l'apogée de la gloire militaire, trouverait dans l'industrie et le commerce, une grandeur et une gloire nouvelles. (Applaudissements.)

« Et quelles sont les principales causes de ces progrès si rapides, si étonnants au milieu de nos dissensions politiques ?

« Je me plais à en signaler deux : la première, c'est que parmi nous l'ouvrier n'est pas un instrument aveugle qui vend une coopération matérielle, c'est presque toujours un aide ingénieux qui se pénètre de la pensée avant de la traduire, qui la fait sienne et la vivifie par une exécution éclairée et consciencieuse. (Bravos prolongés.) De là cette harmonie dans toutes les parties de l'œuvre et cette perfection de détails qui caractérisent notre industrie et lui donnent tant de charmes.

« La seconde cause de nos progrès, c'est que chez aucun autre peuple, le patron, à une intelligence plus élevée, plus active, ne joint plus d'attachement pour ses ouvriers, ne les traite plus paternellement, ne s'étudie davantage à améliorer leur condition, à assurer leur avenir. (Vifs applaudissements.)

« Et maintenant, que manque-t-il, avec tant d'éléments de prospérité, à notre industrie, pour étendre partout sa domination ?

« Il lui manque ce que l'Angleterre possède depuis un siècle et demi, ce qui constitue sa richesse, sa force : la sécurité. (Adhésion générale.)

« Interrogeons les faits qui se passent sous nos yeux, depuis trois ans. Quelle était, à pareille époque, en 1848, la situation de la France ? Le crédit privé était anéanti : les capitaux effrayés, ou se cachaient, ou se réfugiaient sur la terre étrangère ; nos manufactures, nos usines, étaient fermées, le luxe avait disparu : la vie industrielle et commerciale s'éteignait, 300,000 personnes dans Paris recevaient des secours de la municipalité ou du gouvernement, le chiffre de nos importations et de nos exportations s'était abaissé de 512 millions.

« Voilà ce qu'étaient notre industrie et notre commerce en décembre 1848.

« Une année s'était à peine écoulée, et déjà avec le rétablissement de la sécurité publique, le crédit s'était relevé, le numéraire affluait dans les caisses de l'État, le travail se ranimait partout, la misère cessait comme par enchantement, nos importations et nos exportations s'accroissaient de 496 millions en 1849, de 695 millions en 1850, et dépassaient le chiffre des années les plus florissantes de la monarchie.

« Mais cet heureux mouvement commence à s'affaiblir ; le travail se ralentit ; le commerce et l'industrie hésitent devant les complications de l'avenir.

« Ce sont là de graves enseignements. Puissent-ils nous profiter, et puissent désormais les passions politiques n'apporter aucun obstacle au développement de la prospérité que promettent à la France le génie industriel et l'activité commerciale de ses habitants. » (Applaudissements unanimes et prolongés.)

Dès qu'a cessé le bruit des applaudissements qui ont accueilli le discours de M. Casabianca, M. Charles Dupin, président du Jury français, s'est exprimé ainsi :

« Messieurs les exposants,

« Les insignes de l'honneur vont vous être donnés par le président de la République ; j'aurai mission ensuite de vous remettre des médailles, dont le cuivre vaut un franc pour la première classe, et moitié pour la seconde. Mais ces médailles, si vos juges ont fait leur devoir, si l'équité les a décernées, c'est le symbole magnifique de la supériorité parmi les peuples célèbres. Pardonnez-moi l'expression, c'est la Légion d'Honneur universelle. (Applaudissements.)

« Nous venons vous rendre nos comptes dans la mission que nous avons eue, de défendre votre talent ; nous avons été dix mois vos juges, et vous allez être les nôtres. Écoutez-nous dix minutes. Il n'en faut pas davantage.

« Pour jurés, les nations ont choisi 314 représentants de leurs arts et de leurs sciences : l'Angleterre en avait la moitié.

« Je commence par affirmer que nul autre peuple eût moins usé plus modérément d'un tel avantage pour l'emporter sur les autres : vous en verrez de nobles preuves.

« En nous donnant pour collègues les membres les plus honorés de son parlement, en nous donnant parmi ses savants illustres les Herschell, les Brewster, les Faradax, les de la Bèche, et vingt autres dont les noms sont européens, la Grande-Bretagne a montré la grande idée qu'elle avait conçue du tribunal international chargé de prononcer sur les inventions, sur les perfectionnements dus à dix-huit mille concurrents dans toutes les parties des arts utiles et des beaux-arts.

« Parmi les membres de ce tribunal, la France ne comptait que pour un neuvième : cette minorité si faible, vous le voyez, n'avait, pour exercer de l'influence, qu'une action purement morale.

« Elle a puisé sa force dans la justice qu'elle a rendue et qu'elle a fait rendre au mérite des étrangers : je puis, je dois en offrir un exemple mémorable.

« Le jury spécial des mécaniques était présidé, c'est tout dire, par M. le général Poncelet, que les Anglais avaient choisi.

« Lorsque le conseil supérieur des présidents voulut savoir combien pour ce seul jury l'on demanderait de récompenses de premier ordre : 28, répondit M. Poncelet, dont 18 pour l'Angleterre. Une exclamation effrayante s'éleva contre l'apparence exorbitante d'une prétention pareille. Les ennemis systématiques des récompenses du premier ordre se promirent, à l'envi, de triompher d'une telle proportion, et s'apprêtèrent à l'assaut. Notre général du génie garda le même sang-froid que dans un siège. Il défendit pied à pied, comme une sape, l'éminence des inventions offertes par les étrangers, sans négliger les Français, et sur 28 récompenses contestées il obtint raison pour 22, dont 15 furent données à l'Angleterre.

« Cependant, comme il n'est rien de complet ici-bas, par un de ces oublis trop rares dans le siècle où nous vivons, l'illustre juré français avait négligé les droits d'une machine admirable, c'était sa propre roue à la Poncelet qui méritait la récompense de premier ordre. Voilà pour l'honneur de la France ; voici pour l'honneur de sa rivale. (Tonnerre d'applaudissements.)

« Le dernier jour des jugements en dernier ressort, réservé pour les seules récompenses d'un ordre supérieur qui restassent à décerner, messieurs les présidents, après avoir donné la palme à la France, au sujet de la lutherie, pour le piano, pour la harpe, pour le violon et pour les instruments de cuivre, n'admirent pas notre seul candidat pour l'exécution de l'orgue. Ils préférèrent tour à tour trois concurrents anglais ; le vote achevé, les titres de ces derniers, mis en parallèle avec ceux du premier, ne nous semblèrent pas supérieurs.

« Nous osions à peine réclamer un retour sur les mérites respectifs, et nous le demandions comme le signe d'une amitié fondée sur l'estime et cimentée par la justice ; les présidents étrangers ne rougirent pas, comme on l'eût fait en d'autres assemblées, de se déjuger : ils annulèrent à l'instant leur propre sentence et donnèrent à la France la dernière palme qu'ils aient votée. Voilà le plus cher et le plus noble souvenir que j'aie rapporté d'Angleterre. (Adhésions unanimes.)

« Il faut à présent que je fasse valoir une autre nature de droits qui n'a pas eu le même bonheur.

« Nous avons trouvé chez les manufacturiers de la Grande-Bretagne un étrange préjugé contre toute gradation de récompense et de mérite pour les filatures et les tissus. On prétendait que de telles gradations occasionneraient des détriments infinis aux fabriques anglaises, les plus riches de l'univers. En vain depuis un demi-siècle que nous accordons des récompenses graduées, nous montrions l'admirable progrès de Lyon, de Saint-Étienne et de Nîmes, de Rouen, d'Elbeuf et de Louviers, de Sedan, de Reims, de Mulhouse, et par-dessus tout de Paris : nos raisons glissaient sur des esprits préoccupés.

« Manchester, Glasgow, Leeds, Preston et vingt autres cités nous déclaraient, par leurs mandataires, que leurs produits avaient droit à ne pas recevoir de distinction de premier ordre en présence d'un second ordre; mais à condition que l'étranger n'en recevrait pas davantage. Elles s'exécutaient d'avance, pour exécuter autrui : c'était trouver le secret d'être partial avec impartialité. (Hilarité générale.)

« Sous la monarchie la plus constitutionnelle et la plus aristocratique, comme sous la république la plus démocratique, lorsque le peuple se passionne pour une idée quelle qu'elle soit, en invoquant sous un nom bien choisi son droit à l'erreur, le plus chéri des droits de l'homme à l'état d'aveuglement, la raison même doit céder. Un tel spectacle, si singulier aux yeux du sage, et qui nous est si familier de ce côté de la Manche, nous l'avons eu pendant nos trois mois de résidence outre-mer.

« En vain se sont réunies les autorités des représentants les plus respectés de la Société royale de Londres et de l'Institut national de France, elles ont échoué dans leurs efforts pour étendre à d'autres produits qu'aux produits des arts scientifiques et des beaux arts, la distinction des récompenses commandées par les gradations du mérite et des services.

« Il y a donc eu, non pas excès, non pas abus dans le nombre de médailles de premier ordre, mais au contraire suppression systématique pour toute une catégorie d'arts importants, et chez les Français et chez les étrangers.

« Vous n'avez pas voulu, monsieur le président de la République, qu'une partie à la fois si nombreuse et si brillante de l'industrie nationale restât privée de sa part la plus élevée des récompenses dont elle est digne à tant de titres.

« Afin d'acquitter cette dette que la France prend à sa charge, c'est avec la croix d'honneur que vous proclamerez la perfection des chefs-d'œuvre de tissus dont la beauté, la variété, l'élégance et la richesse ont jeté sur le Palais de Cristal un éclat qui donnait un nouveau prix aux flots de lumière circulant de toutes parts dans ce temple de la féerie.

« J'ai toujours devant les yeux le moment, un peu tardif au gré de notre impatience, où les apprêts de la France achevés découvrirent enfin au-dessus d'un rez-de-chaussée rempli des chefs-d'œuvre de Paris, soixante mètres de façade occupés par nos admirables soieries, avec ces mots superflus écrits en tête : *Lyon, Lyon, Lyon*. On voyait ces soieries pressées, gênées les unes contre les autres par bandes verticales, étroites, avares, tant il fallait épargner la place pour suffire à de tels trésors.

« Tout à coup, des deux côtés de la plus grande galerie, en avant de cette ligne éblouissante, dix-huit drapeaux uniformes sont hissés à la fois, et font briller sous la voûte de cristal les trois couleurs de notre Iris nationale. Ah ! nous avons à

l'instant senti la victoire crier dans nos cœurs : La France ! voilà la France ! (Tonnerre d'applaudissements.)... Voilà la grâce et la splendeur de la France ! Et la victoire était vraie, dans le Palais de Cristal, comme elle l'eût été dans tous les palais du monde.

« A côté du triomphe de Lyon, un mot sur une seule industrie de Paris.

« Les beaux-arts dignement sentis élèvent l'âme : ils préservent l'âme des bassesses de l'envie. Le jury des métaux précieux était présidé par un Mécène français, le duc de Luynes, rapporteur par acclamation, comme on eût élu Winckelmann ou Quatremère de Quincy. Le dernier jour, chaque juré des diverses nations apporta sa liste de récompenses ; tous se trouvèrent avoir mis au premier rang un même nom, celui de Froment-Meurice. Cependant, parmi ses juges, notre Benvenuto-Cellini comptait d'éminents rivaux. Les jurés français seront fiers à jamais d'avoir eu de tels collègues.

« Je terminerai cet exposé, si court, par un acte de réparation généreuse, auquel s'associera, j'en suis certain, tout ami de la justice et de l'honneur.

« 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 ingénieux 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 créés par vous officiers 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.)

« Au nom de tous les membres du jury central de 1849 et du jury spécial de 1851, agréés, monsieur le Président, l'expression de notre reconnaissance pour ce nouvel ordre de récompenses.

« Un dernier mot aux exposants qui, sans être arrêtés par la difficulté des temps, sont allés avec courage sur le terrain du défi. Nous avons été pour vous, messieurs, moins les guides que les serres-files qui vous poussaient à la victoire. Nous avons pu quelquefois n'être pas heureux dans nos efforts pour conquérir les rangs auxquels vous aviez droit ; mais nous n'avons jamais failli par le zèle et par le cœur.

« De l'autre côté de la mer, exposants et jurés, nous étions dix-huit cents amis animés d'un même amour de notre pays et de sa gloire. Bénissons, pour vos succès, la Providence qui tient dans ses mains le progrès des nations et leur déca-

dence ! Conjurons-la de répandre votre esprit d'union sur la patrie tout entière ; conjurons-la de nous rendre la concorde qui fait les peuples durables ; de nous conserver la mémoire et la prévoyance, ces deux trésors de la sagesse que nous perdons d'ordinaire au moment des destins suprêmes ; de nous garantir enfin cette sécurité sociale qui, seule, permet aux sciences, aux lettres, aux arts, d'étendre l'empire de leurs bienfaits et de reculer les bornes de l'esprit humain, en bâtissant sur la route des monuments immortels. » (Tonnerre d'applaudissements.)

Ces paroles patriotiques de M. Charles Dupin sont accueillies par les plus chaleureux applaudissements ; mais c'est à M. le Président de la République qu'étaient réservées les acclamations les plus sympathiques et les plus prolongées. Voici son discours :

« Messieurs,

« Il est des cérémonies qui, par les sentiments qu'elles inspirent et les réflexions qu'elles font naître, ne sont pas un vain spectacle. Je ne puis me défendre d'une certaine émotion et d'un certain orgueil comme Français, en voyant autour de moi les hommes honorables qui, au prix de tant d'efforts et de sacrifices, ont maintenu avec éclat, à l'étranger, la réputation de nos métiers, de nos arts, de nos sciences.

« J'ai déjà rendu un juste hommage à la grande pensée qui présida à l'Exposition universelle de Londres ; mais, au moment de couronner vos succès par une récompense nationale, puis-je oublier que tant de merveilles de l'industrie ont été commencées au bruit de l'émeute et achevées au milieu d'une société sans cesse agitée par la crainte du présent comme par les menaces de l'avenir ? et, en réfléchissant aux obstacles qu'il vous a fallu vaincre, je me suis dit : *Combien elle serait grande, cette nation, si l'on voulait la laisser respirer à l'aise et vivre de sa vie !* (Applaudissements.)

« En effet, c'est lorsque le crédit commençait à peine à renaître ; c'est lorsqu'une idée infernale poussait sans cesse les travailleurs à tarir les sources même du travail ; c'est lorsque la démence, se parant du manteau de la philanthropie, venait détourner les esprits des occupations régulières, pour les jeter dans les spéculations de l'utopie ; c'est alors que vous avez montré au monde des produits qu'un calme durable semblait seul permettre d'exécuter.

« En présence donc de ces résultats inespérés, je dois le répéter, comme elle pourrait être grande, la République française, s'il lui était permis de vaquer à ses véritables affaires et de réformer ses institutions, au lieu d'être sans cesse troublée, d'un côté par les idées démagogiques, et de l'autre, par les hallucinations monarchiques ! (Tonnerre d'applaudissements.)

« Les idées démagogiques proclament-elles une vérité ? non. Elles répandent partout l'erreur et le mensonge. L'inquiétude les précède, la déception les suit, et les ressources employées à les réprimer sont autant de pertes pour les améliorations les plus pressantes, pour le soulagement de la misère. (Adhésion unanime.)

« Quant aux hallucinations monarchiques, sans faire courir les mêmes dangers, elles entravent également tout progrès, tout travail sérieux. On lutte au lieu de

marcher. On voit des hommes, jadis ardents promoteurs des prérogatives de l'autorité royale, se faire conventionnels afin de désarmer le pouvoir issu du suffrage populaire. (Bruyants applaudissements.) On voit ceux qui ont le plus souffert, le plus gémi des révolutions, en provoquer une nouvelle, et cela dans l'unique but de se soustraire au vœu national et d'empêcher le mouvement qui transforme les sociétés, de suivre un paisible cours. (Bravos prolongés.)

« Ces efforts seront vains. Tout ce qui est dans la nécessité des temps doit s'accomplir. L'inutile seul ne saurait revivre. Cette cérémonie est encore une preuve que si certaines institutions tombent sans retour, celles au contraire qui sont conformes aux mœurs, aux idées, aux besoins de l'époque, bravent les attaques de l'envie ou du puritanisme.

« Vous tous, fils de cette société régénérée, qui détruit les anciens privilèges et qui proclame comme principe fondamental l'égalité civile et politique, vous éprouvez néanmoins un juste orgueil à être nommés chevaliers de l'ordre de la Légion-d'Honneur. C'est que cette institution était, ainsi que toutes celles créées à cette époque, en harmonie avec l'esprit du siècle et les idées du pays. Loin de servir comme d'autres à rendre les démarcations plus tranchées, elle les efface en plaçant sur la même ligne tous les mérites, à quelque profession, à quelque rang de la société qu'ils appartiennent. (Applaudissements.)

« Recevez donc ces croix de la Légion-d'Honneur, qui, d'après la grande idée du fondateur, sont faites pour honorer le travail à l'égal de la bravoure, et la bravoure à l'égal de la science.

« Avant de nous séparer, Messieurs, permettez-moi de vous encourager à de nouveaux travaux. Entreprenez-les sans crainte; ils empêcheront le chômage cet hiver. Ne redoutez pas l'avenir. La tranquillité sera maintenue, quoi qu'il arrive. (Bravos prolongés.) Un gouvernement qui s'appuie sur la masse entière de la nation, qui n'a d'autre mobile que le bien public et qu'anime cette foi ardente qui vous guide sagement, même à travers un espace où il n'y a pas de route tracée, ce gouvernement, dis-je, saura remplir sa mission, car il a en lui et le droit qui vient du peuple, et la force qui vient de Dieu. » (Tonnerre d'applaudissements.)

Après ce discours, prononcé d'une voix ferme et accentuée, M. le Président de la République s'est assis, au milieu des battements de mains de toute l'assemblée, et M. de Casabianca a alors commencé l'appel des nouveaux officiers et chevaliers de la Légion-d'Honneur.

La plus vive approbation a toujours accompagné chacun des hommes recommandables dont les noms étaient jetés à la foule, tandis qu'ils montaient l'escalier pour recevoir leur décoration des mains mêmes de M. le Président.

Voici l'ordre dans lequel ils ont été appelés :

## OFFICIERS DE LA LÉGION D'HONNEUR.

|  |   |
|--|---|
| Messieurs,                                       |   |
| CHARRIÈRE, fabricant d'instruments de chirurgie. | ERARD, fabricant de pianos et de harpes.    |
| CHENNEVIÈRE; fabricant de tissus de laine.       | FROMENT-MEURICE, orfèvre.                   |
|  | JAPY, fabricant de mouvements d'horlogerie. |
|  | RANDOING, fabricant de draps.               |

## CHEVALIERS DE LA LÉGION-D'HONNEUR.

Messieurs,

**AGARD**, directeur des salines de Berr.  
**BÉRAUD**, ingénieur civil.  
**BILLET**, filateur de laine.  
**BOURDON**, ingénieur mécanicien.  
**BRONSKI**, directeur de magnanerie.  
**CASTEL**, fabricant de tapis.  
**CHAMPAGNE**, manufacturier en soieries.  
**COUDER**, dessinateur.  
**COUDERC**, manufacturier.  
**DELEUIL**, opticien.  
**DELICOURT**, fabricant de papiers peints.  
**DUCHÉ**, fabricant de châles.  
**DUQUESNE** (Achille), manufacturier.  
**DUCROQUET**, facteur d'orgues.  
**ESTIVANT** aîné, directeur d'usines de cuivre.  
**FOURDINOIS**, sculpteur en meubles.  
**GRENET**, fabricant de gélatine.  
**GUINON**, teinturier.  
**JOURDAIN** (d'Altkirch).  
**HERMANN**, mécanicien.  
**LANGEVIN**, manufacturier.  
**LEMONNIER**, joaillier.  
**LIÉNARD**, sculpteur en bois.

**MAES**, fabricant de cristaux.  
**MALLET**, fabricant de tulle.  
**MARREL** aîné, orfèvre.  
**MASSON**, préparateur de conserves.  
**MATHEVON**, manufacturier en soieries.  
**MERLIÉ-LEFEVRE**, fabricant de cordages.  
**MIROUDE**, fabricant de cordes.  
**MONTAL**, aveugle, fabricant de pianos.  
**PAILLARD** (Victor), fabricant de bronzes.  
**PATRIAU**, manufacturier.  
**PLON**, imprimeur et fondeur de caractères.  
**PEPELIN-DUCARRE**, manufacturier.  
**QUENNESSEN**, fabricant d'instr. de platine.  
**REQUILLARD**, fabricant de tapis.  
**RUDOLPHY**, bijoutier.  
**SCRIVE** (Désiré), manufacturier.  
**SEYDOUX** (Auguste), manufacturier.  
**STEINBACH**, manufacturier.  
**TEILLARD**, manufacturier en soieries.  
**TRÉLON**, fabricant de boutons.  
**VÉDY**, fabricant d'instr. pour les sciences.  
**VIGNAT**, fabricant de rubans.  
**VUILLAUME**, facteur de violons.  
**WAGNER** neveu, horloger.

Après la distribution des croix, les grandes médailles ont été appelées et distribuées à MM. les exposants qui les ont obtenues ; et la fête a été terminée par l'appel des médailles de seconde classe.

Nous en avons publié la nomenclature dans le onzième numéro du *Génie*, avec celle des mentions honorables.

FIN DU DEUXIÈME VOLUME.

# TABLE DES MATIÈRES

CONTENUES

DANS LES SIX NUMÉROS DU TOME DEUXIÈME.

## SEPTIÈME NUMÉRO.

|   |     |  |     |
|---|-----|--|-----|
| PLAN TYPOGRAPHIQUE DU BÂTIMENT DE L'EXPOSITION UNIVERSELLE.   |     | Galerie garde-feu à rideau mobile, par MM. Guérin et Ouin-Delacroix.....                                       | 32  |
| EXPOSITION UNIVERSELLE de Londres. — <i>Premier article</i> .....   | 4   | Loupe bocal à cric, par M. Perreux.....  | 33  |
| Itinéraire de la salle d'exposition du rez-de-chaussée.....   | 4   | Application de l'émail sur les verres d'éclairage, par M. Marcus.....  | 34  |
| PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE. — BREVETS D'INVENTION A L'ÉTRANGER. — Législation espagnole. — <i>Quinzième article</i> ..... | 9   | <i>Planche 27.</i>   |     |
| ACTE D'ÉTAT. — Décret royal.....  | 44  | Ressorts de montres et de pendules, par M. Le-feuvre.....  | 35  |
| Ordonnance royale touchant les privilèges d'introduction.....   | 42  | Baignoire, par M. Levolle.....   | 36  |
| Décret royal sur les privilèges exclusifs.....  | 43  | Tuiles dites du beau côté, par M. Maltre.....  | ib. |
| Observations sur l'exécution de la législation espagnole.....   | 45  | Machine à fabriquer les tuiles, par MM. Huguenin, Ducommun et Dubied.....                                      | 39  |
| Cédule royale, ou diplôme d'un brevet espagnol..  | 45  | Appareil congélateur portatif, par M. Fumet.....   | 44  |
| MARQUES DE FABRIQUE. — Règlement espagnol du 30 janvier 1832. — <i>Seizième article</i> .....                         |     | Serrure, par M. Leclerc.....   | 43  |
|   |     | Cuir factice appliqué aux boîtes, par M. Vielle-Delamarre.....   | 44  |
| <i>Planche 25.</i>  |     | <i>Planche 28.</i>   |     |
| Fusil à double charge, par M. Pottet.....   | 46  | DRAINAGE ou assainissement des terrains humides.   | 45  |
| Scarificateur, par M. Sandoz.....   | 48  | ARRÊT de la Cour de cassation. — Instrument de musique.....  | 62  |
| Sangsues mécaniques, par M. Alexandre.....  | 20  | ÉTUDES BIOGRAPHIQUES sur l'exploitation et les produits des ardoisiers de Chattemoué en Javron (Mayenne).....  | 63  |
| Table chronologique sur les scarificateurs et les sangsues mécaniques.....  | 22  | BREVET D'INVENTION. — Déchéance. — Compétence. — Appel. — Autorité de chose jugée... ..                        | 65  |
| Loqueteaux à ressorts, par M. Seguin.....   | ib. | Nouvelles industrielles.....   | 66  |
| Sabots ligno-métalliques, par M. Marche.....  | 23  | Procédé d'aqua-tinte en relief, par M. Hymely... ..  | 68  |
| Chaussures ferrées, par M. Turbot.....  | 24  | Brevets étrangers. — Patentes anglaises scellées depuis le 1 <sup>er</sup> janvier jusqu'au 31 mars 1851... .. | 69  |
| <i>Planche 26.</i>  |     | Brevets belges accordés dans le courant de mars 1851.....  | 71  |
| Table multiple à développement, par M. Gosse... ..  | 26  |  |     |
| Machine à broyer, par M. Hermann.....   | 27  |  |     |
| Hacheoir à viande, par M. Seraine.....  | 28  |  |     |
| Id. id., par M. Fouet.....  | 30  |  |     |

## HUITIÈME NUMÉRO.

|  |    |  |     |
|--|----|--|-----|
| EXPOSITION UNIVERSELLE de Londres. — <i>Premier article</i> . — Suite. — <i>Premier étage</i> .....    | 73 | Rapport sur le drainage en Angleterre.....               | 91  |
| EXPOSITION FRANÇAISE à Londres. — Partie mécanique. — <i>Deuxième article</i> .....                    | 75 | Drainage en Belgique.....                                | 94  |
| Liste des jurés appelés à examiner les produits de l'Exposition universelle de Londres.....            | 86 | Opérations préliminaires. — Creusement des saignées..... | 95  |
| <i>Planche 29.</i>   |    | Pose des tuyaux.....                                     | 98  |
| DRAINAGE. — De son exécution. — Des outils. — Fabrication des tuyaux. — <i>Deuxième article</i> ... .. | 91 | Remplissage des saignées.....                            | 99  |
|  |    | Fabrication des tuyaux. — Préparation de la terre.       | 100 |
|  |    | Machine de MM. Sanders et Williams.....                  | 102 |
|  |    | Machine de M. Clayton.....                               | 103 |
|  |    | Machine de MM. Reichenecker.....                         | 104 |

|  |            |  |            |
|--|------------|--|------------|
| Machino de M. Ainslie.....   | 405        | Modifications aux engrenages et crics géométriques, par M. Puthaux. (Fig. 7 à 14).....               | 426        |
| Machino de M. Champion.....  | 407        | Balancier compensateur, par M. Bourdin. (Fig. 15 à 16).....  | 430        |
| Séchage et cuisson des tuyaux.....                                   | <i>ib.</i> |  |            |
| Application des corps gras étherés, par M. Serbat.....               | 409        |  |            |
| <b>Planche 30.</b>   |            |  |            |
| Nille rigide, par M. Conty. (Fig. 1 à 3).....                        | 440        | Triturateur, par M. Bizot. (Fig. 1).....   | 432        |
| Garniture métallique, par MM. Waucher de Strubing. (Fig. 4 à 9)..... | 442        | Poêle à deux marmites, par MM. Gayon. (Fig. 2 à 4).....  | 433        |
| Pulvérisateur à chose, par M. Ferrand-Lamotte. (Fig. 10 et 11).....  | 445        | Préparation de la lactoline, par M. Gallais. (Fig. 5 et 6).....                                      | <i>ib.</i> |
| Four et creuset de verreries, par M. Morlot. (Fig. 12 et 13).....    | 446        | Machino à tailler et guillocher la pierre, par M. Chevotat. (Fig. 7 à 9).....                        | 436        |
| <b>Planche 31.</b>   |            |  |            |
| Ponts métalliques, par M. Guyot (Fig. 1 à 6)....                     | 448        | Nouvelles industrielles. — Désaturation de la vapeur. — Fabrication du genièvre, par M. Bokorst..... | 440        |

## NEUVIÈME NUMÉRO.

|  |            |   |     |
|--|------------|---|-----|
| EXPOSITION UNIVERSELLE de Londres. — Produits anglais et français. — <i>Troisième article</i> .....      | 444        |   |     |
| Noms des exposants lyonnais.....   | 446        |   |     |
| PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE. — Brevets d'invention à l'étranger. — Confédération germanique. Zolleverein..... | 448        |   |     |
| Application des métaux, par M. Gaudin.....   | 450        |   |     |
| <b>Planche 33.</b>   |            |   |     |
| Fabrication des papiers verres et émerisés, par M. Fremy (Fig. 1).....                                   | 451        |   |     |
| Système de ramonage, par M. Teyssandier. (Fig. 2 et 3).....  | 454        |   |     |
| Cadres en doublé d'or ou d'argent, par M. Savard. (Fig. 4 à 5).....                                      | 455        |   |     |
| Porte-crayons, par Marcq Freemann. (Fig. 6)....  | 457        |   |     |
| Appareil de vidange par le vide, par M. Cherrier. (Fig. 7).....  | <i>ib.</i> |   |     |
| Produit qui rend les étoffes imperméables, par M. Becker.....  | 459        |   |     |
| <b>Planche 34.</b>   |            |   |     |
| Lampe de mineur, par M. Dabulle-Arandelle. (Fig. 1, 2 et 3).....   | 460        |   |     |
| Appareil de sauvetage d'incendie, par M. Lamotte. (Fig. 4).....  | 462        |   |     |
| Passerelle perfectionnée par M. Mort. (Fig. 5)....   | 463        |   |     |
| Appareil fumivore, par M. Seiler. (Fig. 6).....  | <i>ib.</i> |   |     |
| Thermomètre à monture métallique, par M. Dinocourt. (Fig. 7 et 8).....                                   | 466        |   |     |
| Boutons-agrafes, par M. Lechevalier et Pétasse. (Fig. 9 à 12).....                                       | 467        |   |     |
| Chocolat, par M. Hureau.....   | 468        |   |     |
|  |            | <b>Planche 35.</b>  |     |
|  |            | Machino à nettoyer les étoupes, par M. Newton. (Fig. 1 et 2).....   | 469 |
|  |            | Perfectionnements apportés dans la manière de forger le fer, par M. Nasmyth. (Fig. 3 à 7)....                                 | 474 |
|  |            | Simplexomètres, par M. Buntan. (Fig. 8 et 9) ..   | 473 |
|  |            | Filtre séparateur, par M. Guernet. (Fig. 10 et 11).....   | 475 |
|  |            | <b>Planche 36.</b>  |     |
|  |            | Fours de boulangerie. — Cuisson du pain.....  | 477 |
|  |            | TRIBUNAUX. — Battage des cuirs forts par la pression. — Contrefaçon.....  | 485 |
|  |            | — Vins de Champagne, usurpation de nom et de marque, etc.....   | 486 |
|  |            | — Capsules de zinc, fermeture hermétique des bouteilles de cirage. — Brevet Dupré. — Domaine public.....                      | 488 |
|  |            | Saccharimétrie, par M. Dubrunfaut.....  | 489 |
|  |            | NOTICES INDUSTRIELLES. — Levure artificielle pour les distilleries, la boulangerie, par M. Brémond.....                       | 491 |
|  |            | Composition des gaz des hauts-fourneaux, par M. Ebelmen.....  | 493 |
|  |            | Procédé de plombage, par la Société des forges de Montataire.....   | 494 |
|  |            | Procédé d'impression sur étoffes, par MM. Bortèche, Bonjean et Chesnon.....   | 495 |
|  |            | Bien fin pour teinture et peinture, par M. Cartier.....   | 496 |
|  |            | ÉTUDES BIOGRAPHIQUES. — Fabrication de produits en doublé d'or, par Savard, à Paris.....                                      | 498 |
|  |            | NOUVELLES INDUSTRIELLES. — Banc à broches. — Machino à coudre. — Ganterio.....  | 200 |
|  |            | BREVETS ÉTRANGERS. — Nomenclature des brevets de Belgique accordés par arrêtés royaux dans le deuxième trimestre de 1851..... | 201 |

## DIXIÈME NUMÉRO.

|   |     |   |     |
|---|-----|---|-----|
| EXPOSITION UNIVERSELLE de Londres. — <i>Quatrième article</i> ..... | 205 | Fabrication des crayons en bois et des bouchons en liège..... | 212 |
| SOIERIES. — Machino à faire les moulures, les bobines, etc.....     | 206 | Machino à sculpter. — Tour à guillocher.....                  | 214 |

|  |     |  |     |
|--|-----|--|-----|
| <i>Planche 37.</i>   |     | <i>Planche 40.</i>   |     |
| FOURS DE BOULANGERIE. — Cuisson du pain....                            | 215 | Couronne de roue hydraulique. (Fig. 1 à 2).....  | 249 |
| Table chronologique sur les fours propres à la<br>cuisson du pain..... | 225 | Procédé de moulage des roues d'engrenage. (Fig.<br>3 et 4).....                        | 250 |
| Préparation de la farine de pommes de terre....                        | 226 | Engrenages des dents de bois (Fig. 5 et 6).....  | 251 |
| <i>Planche 38.</i>   |     | Cylindre raffineur pour broyer les chiffons. (Fig.<br>7 et 8).....                     | 252 |
| Eclairage des cadrans d'horloge (Fig. 1 à 3)....                       | 227 | Modification dans la coupe des gants.....  | 253 |
| Pavage. (Fig. 4 à 7).....  | 228 | BREVETS D'INVENTION. — Procédé de dorure et<br>d'argenture par immersion.....          | 254 |
| Roues de wagons à bandage intérieur (Fig. 8<br>et 9).....              | 231 | AGRICULTURE. — Rouissage du lin manufacturier<br>et salubre.....                       | 259 |
| Appareil destiné à sécher la laine. (Fig. 10 et 11)....                | 232 | NOTICES INDUSTRIELLES. — Moulinage de la soie.   | 261 |
| <i>Planche 39.</i>   |     | Application d'un courant d'air électrique au traite-<br>ment du minéral de cuivre..... | 264 |
| Turbines à réaction. (Fig. 1 à 6).....                                 | 234 | Appareil préservateur des insectes.....  | 265 |
|  |     | ÉTUDES BIOGRAPHIQUES. — Filature de lin. — Éta-<br>blissement de M. Brière.....        | 267 |

## ONZIÈME NUMÉRO.

|  |            |   |            |
|--|------------|---|------------|
| EXPOSITION DE LONDRES. — Cinquième article....   | 269        | Fabrication de bagues (Fig. 8).....   | 299        |
| MACHINE D'AGRICULTURE. — Moulins à blé, concas-<br>seur de graines, appareils de nettoyage, ma-<br>chine moissonneuse..... | <i>ib.</i> | Pose des tubes pour chaudières. (Fig. 19 et 20)....                         | 301        |
| Machine à fabriquer les rubans de cardes.....  | 275        | Serre-tubes. (Fig. 21, 22 et 23).....                                       | 302        |
| Règlement de l'industrie en Russie.....  | 276        | Incrustation des chaudières à vapeur. — Moyen<br>de les empêcher.....       | 303        |
| Four à étouffer les cocons.....  | 278        | <i>Planche 44.</i>  |            |
| <i>Planche 41.</i>   |            | Coussinets articulés pour la suspension des clo-<br>ches. (Fig. 1 à 3)..... | 304        |
| Fabrication des dragées. — Notice historique....   | 279        | Clé à écrou. (Fig. 6 à 7).....  | 306        |
| Appareil continu. (Fig. 7 à 9).....  | 281        | Enrayage à équilibre. (Fig. 8 et 9).....                                    | <i>ib.</i> |
| Machine de M. Artige. (Fig. 10 et 11).....   | 283        | Mécanisme d'enrayage. (Fig. 10).....  | 308        |
| Fabrication d'objets en sucre. (Fig. 12 à 15)....  | 283        | Bateur de limonier. (Fig. 11 et 12).....                                    | 309        |
| Table chronologique pour les machines à dragées.   | 287        | Décoloration des mélasses.....  | 311        |
| <i>Planche 42.</i>   |            | BREVET D'INVENTION. — Procès en contrefaçon..                               | 312        |
| Saccharification des résidus de pommes de terre.<br>(Fig. 1 à 2).....  | 288        | TRIBUNAL correctionnel supérieur de Saint-Omer.                             | 317        |
| Foulerie. (Fig. 3).....  | 290        | AGRICULTURE. — Rouissage du lin manufacturier<br>et salubre.....            | 319        |
| Couteau à refendre le cuir. (Fig. 4 et 5).....   | 291        | EXPOSITION DE LONDRES. — Récompenses décer-<br>nées par le jury.....        | 322        |
| Système de bouteille. (Fig. 6).....  | 292        | NOUVELLES INDUSTRIELLES. — Dessins de fa-<br>brique.....                    | 333        |
| Peignage de la laine. (Fig. 7).....  | 293        | Nouveaux barrages, dits barrages hydropneuma-<br>tiques mobiles.....        | 335        |
| <i>Planche 43.</i>   |            |   |            |
| Fabrication mécanique de viroles. (Fig. 1 à 7)....   | 296        |   |            |

## DOUZIÈME NUMÉRO.

|  |     |   |     |
|--|-----|---|-----|
| EXPOSITION DE LONDRES. — Sixième article.....                                  | 343 | Transmission des dépêches. (Fig. 3 et 4)..... | 374 |
| Notice sur la culture de la canne à sucre et la fa-<br>brique du sucre.....    | 355 | Fabrication d'un blanc de zinc. (Fig. 5)..... | 375 |
| Culture de la canne à sucre.....   |     | Rôtissoires à café.....                       | 376 |
| <i>Planche 45.</i>   |     | <i>Planche 46.</i>                            |     |
| Nouveau procédé pour extraire le sucre, par<br>M. Rousseau. (Fig. 1 et 2)..... | 369 | Emboutissage des capsules. (Fig. 1 et 2)..... | 377 |

|  |     |   |     |
|--|-----|---|-----|
| Poinçon à repoussoir. (Fig. 4).....  | 378 | NOTICES INDUSTRIELLES. — Maladie de la betterave.....   | 392 |
| Burettes dites inversables. (Fig. 5).....  | 379 | Tuyaux de distribution d'eau du Palais de cristal.....  | 393 |
| Lampes inversables. (Fig. 6).....  | 384 | NOUVELLES INDUSTRIELLES. — Machine à calculer.....  | 394 |
| Appareil pour régler l'inclinaison des glaces. (Fig. 7 et 8).....  | 382 | DISCOURS de M. le ministre du commerce au sujet de la distribution des récompenses.....                       | 397 |
| Four à plâtre. (Fig. 9 et 10).....   | 383 | DISCOURS de M. Ch. Dupin, président du jury français à l'Exposition universelle.....                          | 398 |
| Teinture en ombrée. (Fig. 11 à 15).....  | 384 | DISCOURS de M. le président de la République française.....   | 402 |
| Eaux propres à nettoyer le bois vernis.....  | 386 | LISTE des croix d'officiers et de chevaliers.....   | ib. |
| PROCÈS EN CONTREFAÇON. — Fabrication de gaufres et plaisirs.....   | 387 | TABLE des matières contenues dans les six numéros du tome second.....   | 403 |
| TRIBUNAL DE COMMERCE DE LA SEINE. — Dessins de fabrique. — Mise en œuvre à l'étranger. — Dépôt en France. — Déchéance..... | 388 | TABLE alphabétique et raisonnée des matières contenues dans les tomes 1 et 2 du <i>Génie industriel</i> ..... | 409 |
| OBSERVATIONS relatives aux récompenses accordées aux exposants français et étrangers.....                                  | 389 |   |     |
| Machine à couper le papier et le carton.....   | 390 |   |     |

## FIN DE LA TABLE DES MATIÈRES.

## ERRATA.

Pages 344 et 345 (1<sup>er</sup> vol.), au lieu des expressions anglaises : *chlorine* et *chloride de chaux*, lisez : *chllore* et *chlorure de chaux*.

Pages 323 (2<sup>e</sup> vol.), au lieu de *MÉHU, plomb flé*, lisez : *MÉHU, appareil pour les mines*.

# TABLE ALPHABÉTIQUE ET RAISONNÉE

## DES MATIÈRES CONTENUES

Dans les tomes 1 et 2 du Génie industriel.

ANNÉE 1851.

*Nota.* Les chiffres de la première colonne indiquent le numéro de la page et ceux de la deuxième le volume.

| A   |       |
|---|-------|
| ACIER (Fabrication del'), par M. Bromme.....  | 65 1  |
| ALÈSER (Machine à), de M. Arnoux.....   | 403 1 |
| ASCENSION des animaux, par M. Poitevin.....   | 401 1 |
| AVERTISSEMENT.....  | 1 1   |
| B   |       |
| BAGUES (Fabrication des), par M. Lemaître.....  | 297 2 |
| BAIGNOIRE, par M. Levolle.....  | 36 2  |
| BALANCIER compensateur, par M. Bourdin.....   | 130 2 |
| BARRAGE hydropneumatique, de M. L.-D. Girard.....   | 309 1 |
| Nouveaux barrages du même auteur.....   | 335 2 |
| BEC A GAZ, de M. Morrand.....   | 326 1 |
| — de M. Fauvety.....  | 327 1 |
| BIBLIOGRAPHIE.  |       |
| Brochure sur la marine, par M. Gros.....  | 207 1 |
| Industrie française depuis la révolution de février et l'exposition de 1849, par M. Audiganne.....  | 71 1  |
| Journaux américains.....  | 208 1 |
| Journaux anglais.....   | 208 1 |
| Jury central (Rapport du).....  | 207 1 |
| Ouvriers en famille, par M. Audiganne.....  | 71 1  |
| Biographie.   |       |
| Biographie de M. Allié aîné.....  | 417 1 |
| — de M. Alexandre Brière, filateur de lin à Pont-Rémy (Somme).....  | 266 2 |
| — sur l'exploitation et les produits des ardoisières de Chattemoué en Javron (Mayenne).....   | 63 2  |
| — de M. Desgranges, ingénieur en chef du matériel du chemin de fer de Boulogne.....   | 266 2 |
| — de l'établissement de M. Gingembre.....   | 347 1 |
| — de la maison Japy.....  | 280 1 |
| — de M. Josué Heilmann.....   | 49 1  |
| — de M. Molinié.....  | 136 1 |
| — de la fabrication des produits en doublé d'or, de M. Savard, à Paris.....   | 198 2 |
| BLANCHIMENT. — Appareil à haute pression, par MM. Waddington et Hopwood.....  | 121 1 |
| Bois (historique).  |       |
| Abattage.....   | 83 1  |
| Agents conservateurs ou antiseptiques.....  | 84 1  |
| Altération des bois.....  | 83 1  |
| Coloration et préservation des bois (Notice historique sur la). — Roguin, Lacroix, Miguéron, Cadet-Gassicourt, Gillet, Laumond, Cork, Callender, Dagueau..... | 86 1  |
| Conservation et coloration.....   | 83 1  |
| Considérations générales.....   | 83 1  |
| Imbibition par le vide et la pression : Bréant, Aroza, Moll.....  | 90 1  |
| Immersion (simple) : Champy, Hancock, Langton, de Marolles.....   | 89 1  |
| Pénétration par déplacement : Boucherie, Ardoin, Charpentier, Levien, Maille, Loyd-Margery, Morisot, Mermet, Renard-Perrin et Testud de Beauregard.....       | 93 1  |
| Pénétration par la force végétative naturelle : Boucherie.....  | 92 1  |
| Séchage.....  | 84 1  |
| Substances colorantes.....  | 85 1  |
| Telature uniforme des bois par immersion ou au pinceau.....   | 85 1  |
| BOIS (Préparation ouxhygrométrique des), par M. Tachet.....   | 406 1 |
| BOITES de roues perfectionnées, par MM. Laurent et Deckherr.....  | 250 1 |
| BOUCLE de bretelle, de M. Heilmann.....   | 412 1 |
| BOULETTES, de M. Neveu.....   | 185 1 |
| BOUTILLE (Système de), par MM. Pedley et Thorn.....   | 292 2 |
| BOUTONS à vis, par M. Ridelix.....  | 320 1 |
| BOUTONS-AGRAFES, par M. Lechevalier et Pétause.....   | 167 2 |
| BREVETS D'INVENTION (Voir Propriété   |       |

|   |       |
|---|-------|
| industrielle).  |       |
| Formule sans garantie du gouver-<br>nement. — Arrêt de la police cor-<br>rectionnelle de Nancy..... | 340 1 |
| BROCHES de filature, par M. Muller..  | 380 1 |
| BROYER (Machine à), par M. Her-<br>mann.....  | 27 2  |

## C

|  |       |
|--|-------|
| CADRES en doublé d'or ou d'argent,<br>par M. Savard.....   | 155 2 |
| CALIBRE à vis, par M. Palmer.....  | 319 1 |
| CHAINES et batteries hydro-électri-<br>ques, voltaïques, de M. Pulverma-<br>cher.....  | 399 1 |
| CHAUDIÈRE à circulation, par M. Con-<br>rad Meyer.....   | 53 1  |
| CHAUDIÈRE et appareils à vapeur, par<br>M. Testud de Beauregard.....   | 51 1  |
| CHAUFFE-PIED duchesse, de M <sup>me</sup> V <sup>e</sup><br>Lefebvre.....  | 253 1 |
| CHAUSSURES ferrées, par M. Turbot..  | 24 2  |
| CHEMINÉE de M. Sorel.....  | 192 1 |
| CIGARETTES (Confection des). — Ap-<br>pareil de M. Lemaire-Daimé.....  | 409 1 |
| Appareil de M. Valdeck.....  | 410 1 |
| CLEF à écrous, par MM. Dandoy,<br>Maillard et Luc.....   | 306 2 |
| COMPTEUR de MM. Schwilgué.....   | 191 1 |
| CONGÉLATEUR portatif (Appareil), de<br>M. Fumot.....   | 41 2  |
| CONTREFAÇON. — ARRÊTS.   |       |
| Allumettes chimiques — Delacour-<br>celle contre Douale (tribunal de<br>commerce de la Seine).....   | 839 1 |
| Battage des cuirs. — Berendorf con-<br>tre Raymond (tribunal correction-<br>nel de la Seine, 6 <sup>e</sup> chambre)....   | 185 2 |
| Bois (coloration et préservation<br>des). — Boucherie contre Renard<br>Perrin (7 <sup>e</sup> chambre du tribunal<br>de 1 <sup>re</sup> instance).....                       | 96 1  |
| Bougies de Neuilly. — Masse et Tri-<br>boulet contre Poizat et C <sup>o</sup> (cour<br>d'appel de Paris).....  | 337 1 |
| Boules inflammables. — Neveu con-<br>tre Chatelain, Voisin et Diné (7 <sup>e</sup><br>ch. de 1 <sup>re</sup> instance).....  | 188 1 |
| Capsules de zinc — Hontret contre<br>Lesage, Delalande et Mclaire<br>(trib. de commerce de la Seine)...  | 188 2 |
| Dorure et argenture par immer-<br>sion. — Christoffe contre Charpen-<br>tier (4 <sup>e</sup> chambre du trib. civil)...  | 257 2 |
| Galons moirés. — Brichard contre<br>Laurent, Naudin, Bayard frères<br>et Simon (tribunal de commerce<br>de la Seine).....  | 339 1 |
| Graissage des laines. — Alcan et Pé-<br>ligot contre divers (Cour de cas-<br>sation, chambre civile).....  | 125 1 |
| Lampes à modérateur. — Hadrot j <sup>e</sup><br>contre Levavasseur frères, Milan<br>et Picot (6 <sup>e</sup> chambre du tribunal<br>de 1 <sup>re</sup> instance (Seine)..... | 32 1  |
| Sucre (fabrication du). — Rohlfis,<br>Seyrig et C <sup>o</sup> contre Crespel-Delesse  |       |

|  |       |
|--|-------|
| (tribunal correctionnel d'Arras)..   | 312 2 |
| Teinture ombrée. — Jourdan frères<br>contre Paul Godefroy (tribunal de<br>1 <sup>re</sup> instance).....   | 197 1 |
| Trieur cylindrique. — Vachon et C <sup>o</sup><br>contre Baroche et Bergerot (cour<br>d'appel de Dijon).....   | 392 1 |
| Vins de champagne : usurpation de<br>noms et marques. — Cliquot-Pon-<br>sardin contre Cliquot et C <sup>o</sup> (cour<br>d'appel de Paris, 2 <sup>e</sup> chambre).... | 186 2 |
| CORNUES, de M. Semet.....  | 196 2 |
| — de M. Taylor.....  | 196 2 |
| CUIRS (Assemblage de), par MM. Scel-<br>los et Houleite.....   | 107 2 |
| COULEURS (Machine à fixer et sécher<br>les), par M. Lehueur.....   | 164 2 |
| COUPE-LÉGUME, par MM. ROUX et<br>Josselin.....   | 387 2 |
| COUVERNE de roue hydraulique....   | 249 2 |
| COUSSINETS articulés pour la suspen-<br>sion des cloches, par M. Berson....  | 304 2 |
| COUTEAU à refendre le cuir, par<br>M. Givetet-Cliquot.....   | 291 2 |
| CUVETTE à robinet, de M. Leroy....   | 440 1 |
| CYLINDRE raffineur pour broyer les<br>chiffons, par M. Chapelle.....   | 352   |

## D

|  |       |
|--|-------|
| DÉBRAYAGE à cliquet, de M. Pouyer-<br>Quertier.....  | 379 1 |
| DÉCHÉANCES.  |       |
| Machine à nettoyer les grains, de<br>M. Jérôme contre Gomet. (Arrêt<br>de la cour d'appel d'Amiens)....          | 275 1 |
| DÉCOUPOIR et machine à percer, de<br>M. Nilus.....   | 257 1 |
| DESSINS de FABRIQUE (Voir Propriété<br>industrielle).  |       |
| DISTRIBUTION des récompenses accor-<br>dées aux exposants.....   | 397 2 |
| DISCOURS de M. le ministre de l'agri-<br>culture et du commerce.....   | 397 2 |
| DISCOURS de M. Charles Dupin....   | 398 2 |
| DISCOURS de M. le président de la<br>République.....   | 402 2 |
| DIVAN à bascule, de M. Descartes..   | 333 1 |
| DRAGÈS (Fabrication des).....  | 279 2 |
| Appareil continu, de M. Moul-<br>larine.....   | 281 2 |
| Machines, de M. Artige.....  | 283 2 |
| DRAINAGE (Historique).   |       |
| Assainissement des terrains humides  | 45 1  |
| Conduits (forme des) : Scot de<br>Craignac, Heathcoat, Galy-<br>Cazalat, madame Garnier, Sa-<br>lucci, Haüy..... | 58 1  |
| Cuisson.....   | 108 1 |
| DRAINAGE (Diverses méthodes de),<br>Laure.....   | 49 2  |
| — (Coût du).....   | 100 2 |
| Machine, de M. Ainslie.....  | 105 2 |
| — de M. Champion.....  | 107 2 |
| — de M. Clayton.....   | 103 2 |
| — de M. Reichenecker.....  | 104 2 |
| — de MM. Sanders et Williams....   | 102 2 |
| Moulage.....   | 101 2 |

|  |       |   |       |
|--|-------|---|-------|
| Opérations préliminaires.....  | 95 2  | ENGRENAGE des dents de bois, par M. Chapelle.....   | 251 2 |
| Rapport à M. le ministre de l'agriculture et du commerce sur le drainage en Angleterre, par M. Payen.....      | 91 2  | — (Modifications aux) et aux crics géométriques, par M. Puthaux..   | 126 2 |
| Des saignées secondaires.....  | 57 2  | ENRAYAGE à équilibre, par M. Digeon..   | 306 2 |
| Saignées (Remplissage des).....  | 99 2  | — (Mécanisme d'), par M. Lefaucheux.....  | 308 2 |
| Saignées (Creusement des).....   | 95 2  | ETAUX parallèles. Outils de fabrication.....  | 57 1  |
| Séchage.....   | 107 2 | ETOUFPES (Machine à nettoyer les), par M. Newton.....   | 169 2 |
| Terre (Préparation de la).....   | 100 2 | EXPOSITION UNIVERSELLE DE LONDRES.  |       |
| Tuyaux (fabrication de).....   | 91 2  | <i>Premier article.</i> Aperçu général sur la construction de l'édifice.....  | 1 2   |
| Tuyaux (Pose des).....   | 98 2  | Itinéraire de la salle d'exposition du rez-de-chaussée.....   | 4 2   |
| Tuyaux (Séchage et cuisson des).....   | 107 2 | <i>Suite du premier article.</i> Disposition des galeries du premier étage.....   | 75 2  |
| <b>E</b>   |       | <i>Deuxième article.</i> Partie mécanique. Exposition française à Londres.....  | 75 2  |
| EBÉNISTERIE, sièges et fauteuils, de M. Piaget.....  | 174 1 | Liste des jurés pour l'examen des produits de l'exposition universelle de Londres.....  | 86 2  |
| ECLAIRAGE (Historique).  |       | <i>Troisième article.</i> Produits anglais et français.....   | 141 2 |
| Auréole (Lampe Capy).....  | 31 1  | Noms des exposants lyonnais.....  | 146 2 |
| Bec à courant d'air (Argand).....  | 24 1  | <i>Quatrième article.</i> Examen détaillé des machines, outils et appareils.....  | 205 2 |
| Lampes à modérateur.....   | 23 1  | Scieries, machines à travailler le bois, à faire les moulures, les bobines, etc.....  | 206 2 |
| Modérateurs (Joanne, Franchot, et Jac. Fermeure hermétique des vases Levavasseur frères).....                  | 20 1  | Fabrication des crayons en bois, des bouchons de liège, etc.....  | 212 2 |
| Observations sur le système de lampe dite à modérateur.....  | 31 1  | Machines à sculpter, tours à guilocher.....   | 214 2 |
| Piston à bords flexibles (Joanne).....   | 28 1  | <i>Cinquième article.</i> Machines d'agriculture, moulins à blé, concasseur de graines, appareils de nettoyage, bluterie..... | 269   |
| Réservoir inférieur (Carcel et Carreau).....   | 25 1  | Liste des médailles accordées à la France, à l'Exposition universelle.....  | 322   |
| Ressort et piston à soupape: Philippe, Girard, Sandreuw, Spooner, Portefai, Aliard, Malbouche, Gidicelli)..... | 25 1  | <b>F</b>  |       |
| ECLAIRAGE des cadres d'horloge, par M. Dorey.....  | 227 2 | FER (forgeage du), par M. Nasmyth.....  | 171 2 |
| EFFILOCHAGE DES TISSUS.  |       | FERMES en fer et en bois, par M. Bataelier.....   | 256 1 |
| Historique des machines proposées pour effiler ou déteisser les étoffes de laine.....                          | 366 1 | FILÈRES et tarauds.....   | 60 1  |
| Déteissage ou frangeage des châles, par Lanoa-Roux et Blanc.....   | 366 1 | FILTRE séparateur, par M. Guernet..   | 175 2 |
| Machine à rompre les chiffons de laine, de M. Milner.....  | 366 1 | FILTRAGE des liquides, purgations des sirops, par MM. Penzoldt et Rohlf.....  | 232 1 |
| — de MM. Vincent, L'abbé et Jacquot.....   | 367 1 | FORCE CENTRIFUGE (historique).  |       |
| — de M. Dessart.....   | 367 1 | Appareils à force centrifuge: Paraf et Bazile, Robertson, Baron fils.....   | 244 1 |
| — de MM. Blanc et C <sup>e</sup> .....   | 368 1 | Appareil (marche de l'): Van Goethem, Thomas Dickason, C. W. Finzel.....  | 240 1 |
| Machine à effilocheur les tissus, de MM. Lyon-Crémieux et fils.....  | 368 1 | Applications au séchage des tissus, à la fabrication du sucre, au filtrage des liquides, etc.....                             | 227 1 |
| Machine à effilocheur les tissus, de MM. Portefaix, Ramondec et Sumat.....                                     | 368 1 | Essorage ordinaire.....   | 227 1 |
| — de MM. Ardiet, de Maupoux, Charles Tresse.....   | 368 1 | Essorage et séchage des tissus par la force centrifuge: Penzoldt.....   | 228 1 |
| — de M. Valot.....   | 369 1 |   |       |
| — de M. Ménétrier.....   | 369 1 |   |       |
| — de M. Gustave Christian.....   | 370 1 |   |       |
| — de M. Thibault.....  | 372 1 |   |       |
| — de M. Léo de la Peyrouse.....  | 372 1 |   |       |
| — de M. Bontron.....   | 372 1 |   |       |
| — de M. Busson.....  | 373 1 |   |       |
| — de M. Renard.....  | 374 1 |   |       |
| — de M. Brunet.....  | 374 1 |   |       |
| — de M. Delay.....   | 375 1 |   |       |
| — de MM. Perrin frères.....  | 375 1 |   |       |
| EMBOUTISSAGE des portes-plumes, par M. Goupillat.....  | 314 1 |   |       |

|  |       |
|--|-------|
| Caron, Ohnesorge, Laubereau, Robinson.....   | 228 1 |
| Filtrage des liquides, purgation des sucres par la force centrifuge...   | 232 1 |
| Rohlf, Lawrence Hardmann, Broquet, Chavanes, Seyrig, Blanquet et C <sup>e</sup> , Cail et C <sup>e</sup> , Mermet et Cail, Ducrey.—Hydro-extracteurs. Appareils ou toupies mécaniques... | 227 1 |
| Toupies mécaniques (description des), perfectionnées par MM. Rohlf, Seyrig et Cail.....  | 238 1 |
| FORMES à sucre, par M. Bréard....  | 64 1  |
| FOURS de boulangerie. Cuisson du pain, 177.....  | 215 2 |
| FOURCHES à dresser le verre, par MM. Drapier et Houtard.....   | 335 2 |
| FOULERIE, par M. Depambour-Warin.  | 290 2 |
| FOUR et creusets de verrerie, par M. Morlot.....   | 116 2 |
| FOURS DE BOULANGERIE (historique). Cuisson du pain.....  | 177 2 |
| Résultats d'expériences.....   | 178 2 |
| FOUR de M. le comte de Rumfort...  | 180 2 |
| — de M. Baudour de Tournay...  | 180 2 |
| — de M. Baron.....   | 183 2 |
| — de M. Selligie.....  | 183 2 |
| — de MM. Poissant et Besnier-Duchaussois.....  | 184 2 |
| — de M. Aribert.....   | 184 2 |
| FOURS de boulangerie (suite).....  | 215 2 |
| FOUR de MM. Jametel et Lemare...   | 215 2 |
| — de MM. Mouchot et Grouvelle.   | 216 2 |
| — de M. Richer.....  | 218 2 |
| FOUR de M. Mathieu Corrot.....   | 218 2 |
| — Baudin et Langlois.....  | 219 2 |
| — de M. Clara.....   | 219 2 |
| — Troccaz.....   | 219 2 |
| — Lespinasse.....  | 220 2 |
| Résultat d'expériences.....  | 221 2 |
| FOUR de M. Covlet.....   | 224 2 |
| — de M. Morel.....   | 222 2 |
| FUMIVORE (appareil), par M. Seiler..   | 163 2 |
| FUSIL à double charge, par M. Pottet.  | 16 2  |

## G

|   |       |
|---|-------|
| GALERIE, garde-feu à rideau mobile, par MM. Guérin et Ouin Delacroix. | 32 2  |
| GANTS (dressage et gaufrage), de M. Deraine.....                      | 405 1 |
| GARNITURE métallique, par MM. Waucher de Strabing.....                | 112 2 |
| GRAINS (appareil à nettoyer les), par M. Jérôme.....                  | 328 1 |

## H

|  |       |
|--|-------|
| HACHOIRS à viande, par M. Seraine.                 | 28 2  |
| — par M. Fouet.....                                | 30 2  |
| HÉLICE (garniture d'), par M. Mazeline frères..... | 270 1 |
| HENSE-réparateur vicinal, par M. Maussion.....     | 316 1 |

## I

|  |       |
|--|-------|
| INFUSION (appareil à), de M. Loysel de la Lantais.....                           | 262 1 |
| IMPRESSIONS et teinture.....   | 154 1 |
| IMPRESSIONS des fondus ou ombrés...  | 154 1 |
| IMPRIMER ou teindre (machine à), par M. Jourdan.....                             | 156 1 |
| IMPRIMER à plusieurs couleurs (machine à) et à teintes fondues, par M. Holm..... | 159 1 |
| IMPRIMER verticalement (machine à).  | 161 1 |
| IMPRIMER et teindre les fils en échelonnés (machine à), par M. Lebras-seur.....  | 162 1 |
| IMPRIMER (machine à), par M. Lehu-geur.....                                      | 163 1 |

## L

|   |       |
|---|-------|
| LAINE (appareil destiné à sécher la), par M. Malteau..... | 232 2 |
| LAINE (peignage de la), par M. Dieu-donné.....            | 293 2 |
| LAMINOIR à beurre, par M. Duchemin.....                   | 318 1 |
| LAMPE modérateur. Voir Éclairage.                         |       |
| LAMPE de mineur, par M. Dubrulle Arandel.....             | 160 1 |
| LIMES de M. Millot.....                                   | 412 1 |
| LIT en fer de M. Billoret.....                            | 334 1 |
| LOQUETEAUX à ressorts, par M. Séguin.....                 | 22 2  |
| LOUPE-BOCAL à cric, par M. Perreux.                       | 33 2  |

## M

|  |       |
|--|-------|
| MACÉRATEUR de M. Hainaut.....                              | 178 1 |
| MARGUERITE (machine à), de MM. Jouffray aîné et fils.....  | 384 1 |
| MARQUES DE FABRIQUE. (Voir la propriété industrielle § 3). |       |
| MARTEAUX-PILONS, par M. Schmerber.                         | 166 1 |
| — par M. Goin.....   | 167 1 |
| MESUREUR de gaz, de M. Edge....                            | 334 1 |
| MINES. Accident de Saint-Vincent...                        | 117 1 |
| MODÉRATEUR, par M. Brunon.....                             | 173 1 |
| MOULAGE (procédé de) des roues d'engrenage.....            | 250 1 |
| MOULIN à vapeur, de M. Delnest...                          | 194 1 |
| MOULIN à noix, de M. Béchu.....                            | 268 1 |

## N

|   |       |
|---|-------|
| NILLE rigide, par M. Conty.....                             | 110 1 |
| NOIR animal (Révification du), par MM. Derosne et Cail..... | 254 1 |
| NOMENCLATURE périodique des brevets pris à l'étranger.      |       |
| Brevets anglais.....  | 69 2  |
| Brevets belges.....   | 209 1 |
| —.....  | 383 1 |
| —.....  | 71 2  |

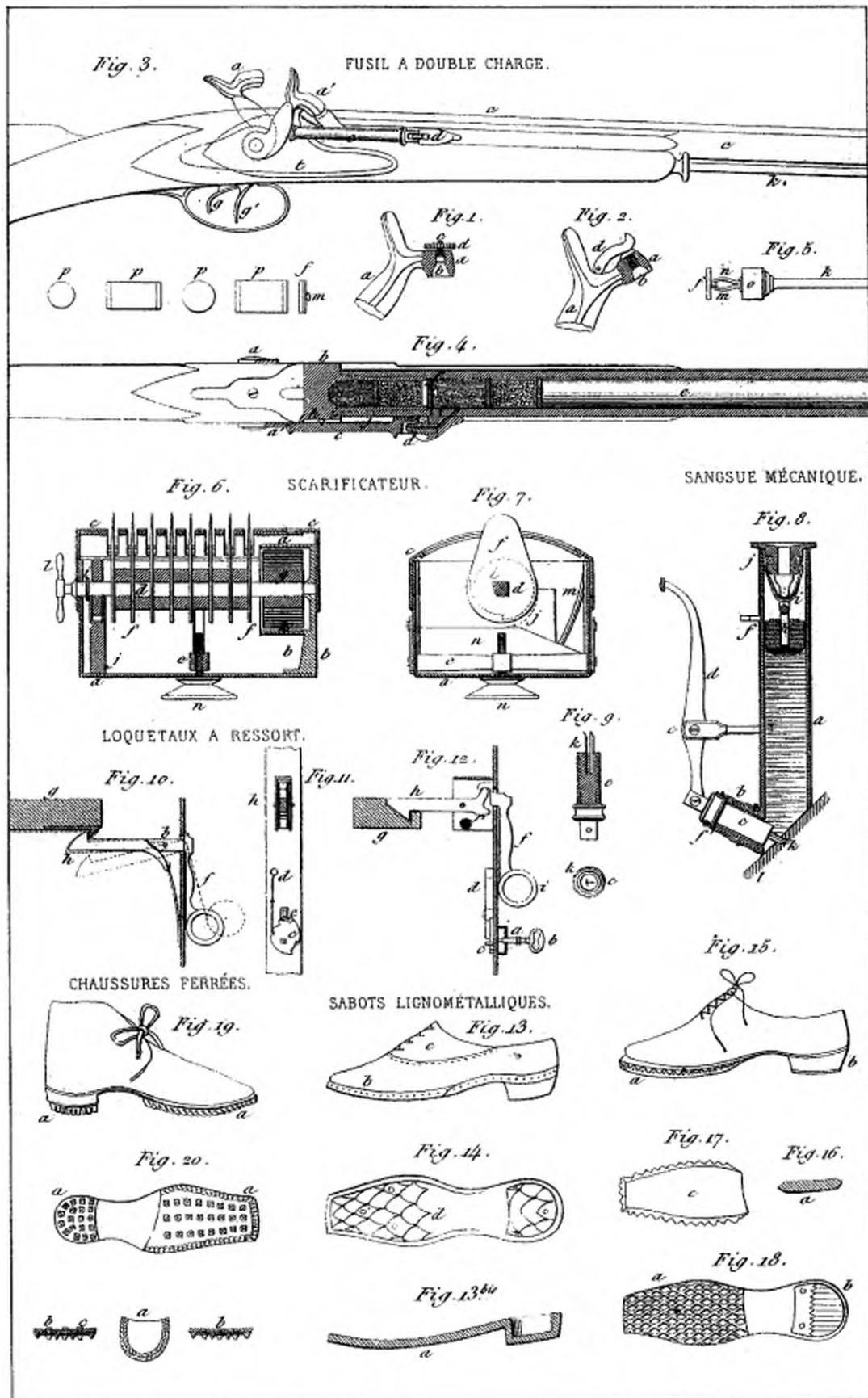
|  |       |   |       |
|--|-------|---|-------|
| Brevets belges.....  | 201 2 | Plombage (Procédé de), par la Société des forges de Montataire.....                 | 194 2 |
| <b>NOTICES HISTORIQUES.</b>  |       | Roues de wagons à bandage intérieur, par MM. Debaitre et Aubry.....                 | 231 2 |
| Bois (Coloration et préservation du).....  | 83 1  | Soie (Moulinage de la).....   | 261 2 |
| Drainage.....  | 45 2  | Machines à vapeur à disque.....   | 263 2 |
| Eclairage.....   | 31 1  | <b>NOTICES technologiques de procédés agricoles, chimiques et manufacturiers :</b>  |       |
| Efilochage.....  | 366 1 | Bleu propre à azurer le linge.....  | 308 1 |
| Force centrifuge.....  | 244 1 | Bois (Coloration, préservation et imperméabilisation du).....                       | 86 1  |
| Fours de boulangerie.....  | 177 2 | Cocous (Four à étouffer les), par M. Tabarié.....                                   | 278 2 |
| <b>NOTICES INDUSTRIELLES.</b>  |       | Composés (Procédés de fabrication de tous les).....                                 | 56 2  |
| Agriculture. — Irrigation.....   | 198 1 | Cuir factice appliqué aux boîtes... ..  | 44 2  |
| Appareils à force centrifuge.....  | 227 1 | Draps (Savon propre au foulage des), par M. Pauliety.....                           | 336 1 |
| Bière (Procédé de fabrication de la).....  | 126 1 | Email (Application de l') sur les verres d'éclairage.....                           | 34 2  |
| Cabestan perfectionné, par M. David.....   | 199 1 | Gants (Modification dans la coupe des), par M. Petipas.....                         | 253 2 |
| Composition d'un bleu fin pour teinture, peinture.....   | 196 2 | Grès lactice.....   | 144 1 |
| Couleur applicable aux grès, par MM. Wingertter père et fils et Krummeich.....   | 342 1 | Gutta percha (Emploi de la) dans les cylindres de filature.....                     | 50 1  |
| Décapage des métaux, par MM. Thomas et Delliess.....   | 201 1 | Impression (Nouvelle impression en couleur), par M. Bouchon.....                    | 264 1 |
| Exposition de Londres.....   | 196 2 | Métaux (Application des) par la voie humide.....                                    | 150 2 |
| Epuration des huiles de poisson, par MM. Saint-Simon, Sicard et Bonjour.....   | 342 1 | Pelles (Machine à fabriquer les), par M. Perdrisat.....                             | 253 1 |
| Eau inodore désinfectante, par MM. Raphanel et Ledoyen.....  | 129 1 | Pomme de terre (Maladie de la).....   | 39 1  |
| Fécondation artificielle des poissons, par MM. Géhin et Remy.....  | 200 1 | Pomme de terre (Préparation de la farine de), par M. Clerget.....                   | 226 2 |
| Fosses d'aisance fixes à parois métalliques, par Dubu.....   | 414 1 | Pompes à double effet.....  | 111 1 |
| Graissage des laines teintées ou non teintées, et dégraissage des étoffes de laine.....                                    | 125 1 | Procédé d'aqua-tinte en relief.....   | 68 2  |
| Gaz des hauts-fourneaux (Composition des).....   | 192 2 | Rubans de cardes (Machine à fabriquer les), par M. Chabtree.....                    | 275 2 |
| Gaz (Composition des) produits dans la carbonisation de la houille dans des fours.....                                     | 193 2 | Savon mosaïque.....   | 165 1 |
| Huiles végétales, minérales et animales (Procédé de rectification et de blanchiment des), par M. Marchard.....             | 128 1 | Sulfate d'alumine (Procédé de fabrication du), par MM. Hurier frères et Brunel..... | 376 1 |
| Insectes (Appareil conservateur des), par M. Piet.....   | 265 1 | Tréfilerie (Procédé de), par M. Boucher.....  | 190 1 |
| Impression sur étoffes (Procédés relatifs à l'), par MM. Bertèche, Bonjean et Chesnon.....                                 | 195 2 | <b>NOUVELLES industrielles.</b>   |       |
| Lin (Rouissage et préparation du), procédé américain.....  | 277 1 | Bains.....  | 69 1  |
| Lait (Conservation du).....  | 416 2 | Banc à broches.....   | 200 2 |
| Levure artificielle pour les distilleries, la boulangerie, etc.....  | 191 2 | Brevets d'invention.....  | 140 2 |
| Procédé de moulage.....  | 278 1 | Casserie.....   | 41 1  |
| Minerais en cuivre (Mode de traitement des).....   | 279 1 | Chemin de fer.....  | 67 2  |
| Mordant dans la teinture des étoffes, par M. Huillard.....   | 343 1 | Couture. — Machine à coudre.....  | 200 2 |
| Mélanges ou composés désinfecteurs des gaz mephitiques, des miasmes ou exhalaisons putrides, par M. Collins, chimiste..... | 344 1 | Dessins de fabrique, par MM. Zippelias et Fuchs, à Mulhouse.....                    | 333 2 |
| Minerais de cuivre (Application d'un courant électrique au traitement des), par M. Napier.....                             | 264 2 | Détente, de M. Trésel.....  | 352 1 |
| Porcelaine (Application du métal à la décoration de la), par M. Rousseau.....  | 345 1 | Exposition universelle de Londres.....  | 350 1 |
| Préparation.....   | 191 2 | Filatures (Pièces détachées pour).....  | 68 1  |
|  |       | Filature de coton (Epurateur pour la).....  | 419 1 |
|  |       | Filature (Broches de).....  | 66 2  |
|  |       | Genièvre (Fabrication de).....  | 140 2 |
|  |       | Ganterie.....   | 201 2 |
|  |       | Gaz d'eau de savon.....   | 69 1  |
|  |       | Horlogerie.....   | 68 1  |
|  |       | Instruments de musique en cuivre.....   | 419 1 |
|  |       | Machine combinée.....   | 69 1  |
|  |       | Machines combinées.....   | 352 1 |
|  |       | Presse typographique continue.....  | 69 1  |
|  |       | Prix de la Société d'encourage-   |       |

|   |       |  |             |
|---|-------|--|-------------|
| ment.....   | 420 1 | semer.....   | 321 1       |
| Projet de loi sur les brevets d'invention.....  | 419 1 | PRESSE à timbre humide, de M. Guillaume.....   | 246 1       |
| Papiers peints par MM. Zuber et C <sup>o</sup> , par M. Délécourt, etc.....   | 333 2 | Procès relatifs aux brevets d'invention.....   | 357 1       |
| Révision de la loi sur les patentes.....  | 420 1 | PROCURATION pour former la demande d'un brevet en Autriche et autres États.....  | 293 1       |
| Séchoir continu.....  | 69 1  | POUVOIR pour la Belgique et la Hollande.....   | 212 1       |
| Tissus (Vérification des), par M. Maineri.....  | 69 1  | POUVOIR pour la France.....  | 210 à 212 1 |
| Vapeur.—Machines à deux cylindres.....  | 69 1  | PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE.  |             |
| Machine rotative.....   | 353 1 | <i>Brevets d'invention. Angleterre.</i>  |             |
| Vapeur (Désaturation de la).....  | 140 2 | Statut royal de 1623.....  | 215 1       |
| <b>O</b>  |       |  |             |
| OR (Extraction de l'). — Appareil Givord.....   | 123 1 | Acte pour amender la loi des lettres-patentes pour inventions.....   | 217 1       |
| ORDONNANCES MINISTÉRIELLES.   |       | Observations.....  | 221 1       |
| Agriculture. — Emploi du sel. (Circulaire ministérielle.).....  | 274 1 | Formalités des patentes pour les trois royaumes.....   | 222 1       |
| Algérie. — Application de la loi du 5 juillet 1844 sur les brevets d'invention. (Décret.).....                            | 203 1 | Moyens de s'en assurer les droits.....   | 224 1       |
| Cessions des brevets d'invention en France. (Circulaire.).....  | 131 1 | <i>Autriche.</i> Objet des brevets, formalités à remplir pour les obtenir.....   | 287 1       |
| Chemin de fer : service central de la surveillance. (Arrêt.).....   | 204 1 | Avantages et droits.....   | 288 1       |
| Colonies françaises : application de la loi du 5 juillet 1844.....  | 132 1 | Taxe.....  | 288 1       |
| Manomètres : leur application aux appareils et chaudières à vapeur. (Circulaire.).....                                    | 70 1  | Commencement, durée, étendue, publication et extinction.....   | 289 1       |
| <b>P</b>  |       |  |             |
| PALIER graisseur, par M. Branche.....   | 63 1  | Enregistrement.....  | 289 1       |
| PAPIERS verrés (fabrication des) et émérisés, par M. Fremy.....   | 151 2 | Contestations, procédure, peine.....   | 290 1       |
| PASSERELLE perfectionnée, par M. Mort.....  | 163 2 | Diplôme impérial d'une patente d'invention ou d'importation en Autriche.....   | 291 1       |
| PAVAGE, par M. Marie.....   | 228 2 | Exécution pratique de la législation autrichienne relativement aux étrangers.....  | 292 1       |
| PEIGNAGE des matières filamenteuses : machine à dévider, étirer et peigner la laine, le coton, etc., par M. Heilmann..... | 40 1  | Distinction entre la législation autrichienne et la loi française du 5 juillet 1844, concernant le système des annuités..... | 145 1       |
| PELLES (machines à fabriquer les), de M. Perdrisat.....   | 253 1 | <i>Belgique et Hollande.</i> Loi du 25 janvier 1817.....   | 147 1       |
| PERÇOIR, par M. Dugland aîné.....   | 62 1  | Règlement royal du 26 mars 1847.....   | 148 1       |
| PERLES artificielles (appareil à remplir les), de MM. Valés et Lelong.....  | 271 2 | Formalités à remplir pour obtenir des brevets en Belgique.....   | 150 1       |
| PISTOLET de salon, de M. Loron.....   | 248 1 | <i>Confédération germanique.</i> Convention du 21 septembre 1842.....  | 148 1       |
| PIOCHER à vapeur (machine à), de M. Barrat.....   | 265 1 | <i>Espagne.</i> Acte d'Etat.....   | 9 2         |
| POÈLE à deux marmites, par M. Guyon.....  | 133 2 | Ordonnance royale avec plusieurs déclarations touchant les privilèges d'introduction.....                                    | 12 2        |
| POMPES à eau. — Pompe de M. Champenois.....   | 108 1 | Décret royal sur les privilèges exclusifs.....   | 13 2        |
| POMPE de M. Hardy.....  | 112 1 | Observations sur l'exécution de la législation espagnole.....  | 13 2        |
| — de M. Averly.....   | 115 1 | Formalités à remplir pour l'obtention d'un brevet royal d'invention ou introduction.....                                     | 14 2        |
| — de M. Goin.....   | 115 1 | Cédule royale ou diplôme d'un brevet espagnol.....   | 15 2        |
| POMME de terre (Saccharification des résidus de), par M. Scheurer.....  | 288 2 | <i>France.</i> Loi du 7 janvier 1791.....  | 11 1        |
| PONTS métalliques, par MM. Guyon.....   | 118 2 | Loi du 5 juillet 1844.....   | 12 1        |
| PORTE-CRAYONS, par M. Mark Freemann.....  | 157 2 | Inventeurs étrangers en France et Français à l'étranger.....   | 145 1       |
| PORTE-PLUMES (emboutissage des), par M. Gaupillat.....  | 314 1 | <i>Dessins de fabrique.</i> Exposé. Législation ancienne.....  | 18 1        |
| PRESSE à canne à vapeur, par M. Bes-  |       | Législation moderne.....   | 19 1        |
|   |       | Loi du 19 juillet 1793.....  | 19 1        |
|   |       | Loi du 18 mars 1806.....   | 20 1        |
|   |       | Code pénal du 19 février 1810.....   | 21 1        |
|   |       | Ordonnance du 29 août 1825.....  | 21 1        |

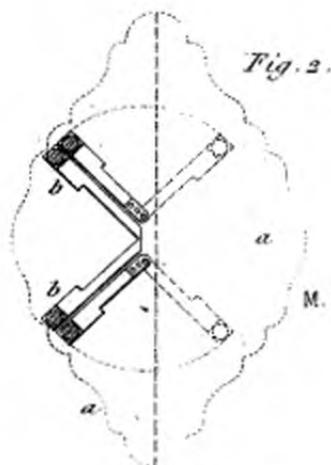
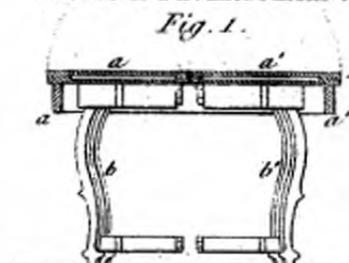
|  |       |   |       |
|--|-------|---|-------|
| Enregistrement des dessins de fabrique et d'articles d'utilité dans le royaume de la Grande-Bretagne.....                          | 78 1  | bry.....  | 231 2 |
| Enregistrement des dessins pour ornements et d'articles de manufactures.....   | 79 1  | ROUES de locomotives et de wagons.....  | 259 1 |
| Enregistrement des dessins pour articles d'utilité.....  | 80 1  | ROULEAU compresseur pour chaussées macadamisées, de MM. Bouillant et Régnault.....  | 330 1 |
| Pulvérisateur à choc, par M. Ferrand Lamotte.....  | 115 2 | <b>S</b>  |       |
| Bureau d'enregistrement des dessins pour articles d'utilité, le 9 septembre 1843.....  | 81 1  | SABOTS ligno-métalliques, par M. Marche.....  | 23 2  |
| Observations sur l'exécution des statuts concernant l'enregistrement des articles d'ornementation et d'utilité.....                | 81 1  | SALINOMÈTRE, de M. Cavé.....  | 323 1 |
| Résumé de la législation belge sur les dessins de fabrique.....  | 152 1 | — de M. How.....  | 325 1 |
| <i>Marques de fabrique.</i> Textes des arrêtés, décrets, lois et règlements, composant la législation des marques de fabrique..... | 74 1  | SANGSUE mécanique, par M. Alexandre.....  | 20 2  |
| Arrêté du 23 nivôse an IX, relatif à la marque de quincaillerie et de coutellerie.....   | 74 1  | SAUVETAGE (Appareil de), par M. Lamotte.....  | 162 2 |
| Décret du 22 germinal an XI relatif aux manufactures, fabriques et ateliers.....   | 74 1  | SCARIFICATEUR, par M. Sandoz.....   | 181 2 |
| Code pénal du 28 février 1810.....   | 74 1  | SERRURE, par M. Leclerc.....  | 43 2  |
| Décret du 5 novembre 1810, relatif à la contrefaçon des marques de quincaillerie et de coutellerie..                               | 75 1  | SERRE-TUBE, par M. Legal.....   | 303 2 |
| Loi du 4 août 1824, relative aux altérations ou suppositions de noms sur les produits fabriqués..                                  | 76 1  | SUCRE cuit et cassé (Fabrication d'objets en), par MM. Oudart fils et Boucherot.....  | 285 2 |
| Code pénal, art. 413. 21 fév. 1810..   | 76 1  | SYMPIÉZOMÈTRES, par M. Buntén....   | 173 2 |
| Décret du 11 juin 1809, contenant règlement sur les conseils de prud'hommes.....   | 77 1  | <b>T</b>  |       |
| Jurisdiction compétente en matière de contrefaçon des marques de fabrique.....   | 77 1  | TABLES CHRONOLOGIQUES des brevets pris en France depuis le 7 janvier 1791 jusqu'au 31 décembre 1850... Bois (Coloration et préservation des)..... | 98 1  |
| Résumé de la législation belge sur les marques de fabrique....   | 152 1 | Combustibles artificiels.....   | 189 1 |
| Pour la Hollande.....  | 153 1 | Dragées (Machines à).....   | 287 2 |
| Règlement autrichien, du 9 septembre 1792.....   | 294 1 | Éclairage liquide.....  | 33 1  |
| Règlement espagnol, du 30 janvier 1832.....  | 15 2  | Étuvage des farines.....  | 398 1 |
| <b>R</b>   |       | Force centrifuge.....   | 245 1 |
| RAMONAGE (Système de), par M. Teysandier.....  | 154 2 | Fours de boulangerie.....   | 225 1 |
| RÉGULATEUR de moteurs.....   | 100 1 | Marteaux-pilons.....  | 171 1 |
| — de M. Molinié.....   | 100 1 | Presses et Pressoirs.....   | 306 1 |
| — de M. Larivière.....   | 104 1 | Régulateurs de machines à vapeur etc.....   | 105 1 |
| RESSORTS de montres et de pendules, par M. Lefebvre.....   | 35 2  | Scarificateurs et Sangsues mécaniques.....  | 22 1  |
| RIDAGE de M. Louey.....  | 240 1 | TABLE multiple à développement, par M. Cosse.....   | 26 2  |
| RIVETS (Machine à faire les), par M. Quirin.....   | 176 1 | TAILLER (Machine à) et guillocher la pierre et le marbre, par M. Chevotot.....  | 136 2 |
| ROUES de locomotives et de wagons, par M. Donkin.....  | 106 1 | TARAUDER (Machine à), de MM. Sharp et Roberts.....  | 272 1 |
| ROUES de wagons à bandages intérieurs, par MM. Dehaître et Au-   |       | TARIF des pompes à double effet, de M. Champoutrou, construites par Japy.....   | 111 1 |
|  |       | Prix des pièces détachées.....  | 111 1 |
|  |       | THERMOMÈTRES à monture métallique, par M. Dinocourt.....  | 166 2 |
|  |       | TISSAGE (Oeillets pour), de M. Dorey.....   | 258 1 |
|  |       | TÔLES (Machines à cintrer les), par M. Lemaitre.....  | 377 1 |
|  |       | TOUPIES, de MM. Rohifs, Seyrig et Gaïl.....   | 238 1 |
|  |       | TREUIL à colonne, par MM. Sharp et Roberts.....   | 172 1 |
|  |       | TRIBUNAUX. (Voir Contrefaçon et Déchéance.)   |       |
|  |       | TRIEUR cylindrique, par MM. Va-   |       |

|   |       |  |     |
|---|-------|--|-----|
| chon père et fils.....  | 388 1 |  |     |
| TRITURATEURS, par M. Bizot.....   | 132 2 |  |     |
| TUILES, dites du beau côté, par M. Maitre.....                              | 36 2  |  |     |
| TUILES (Machine à fabriquer les), par MM. Huguenin, Ducommun et Dubied..... | 39 2  |  |     |
| TUBES (Pose de) pour chaudières, par MM. Benet et Peyruc.....               | 301 2 |  |     |
| TURBINES à réaction, par M. Charles Lombard.....                            | 234 2 |  |     |
| TUTEUR, de Limonier.....  | 309 2 |  |     |
| TUYAUX en bois, de M. Parkin.....   | 261 1 |  |     |
|   |       |  | V   |
|   |       | VAPEUR (Machine à), par M. Galy-Cazalat.....                                       | 54  |
|   |       | VIDANGE (Appareils de) par le vide, par M. Cherrier.....                           | 157 |
|   |       | VIROLES (Fabrication mécanique de) pour chaudières tubulaires, par M. Steiner..... | 296 |

FIN DE LA TABLE ALPHABÉTIQUE ET RAISONNÉE  
DES TOMES I ET II.

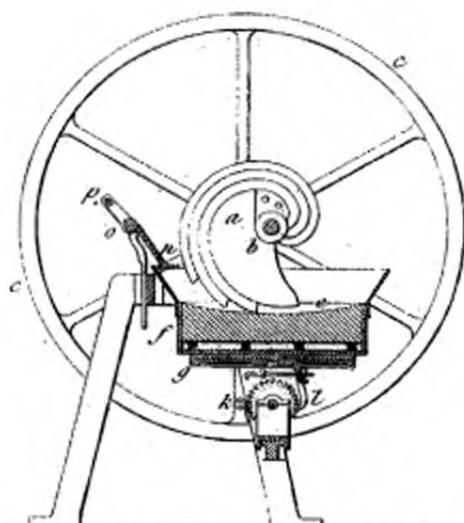


TABLES A DÉVELOPPEMENT.

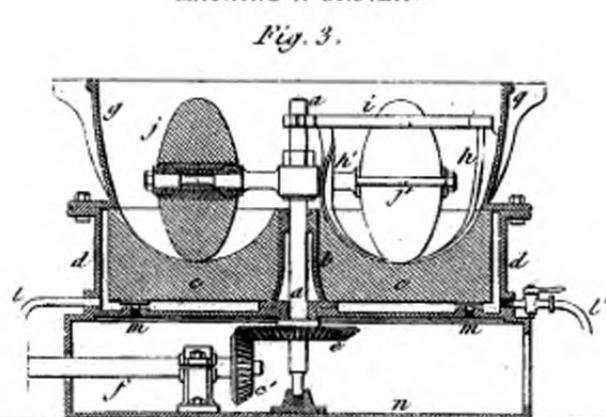


M. SERAINE.

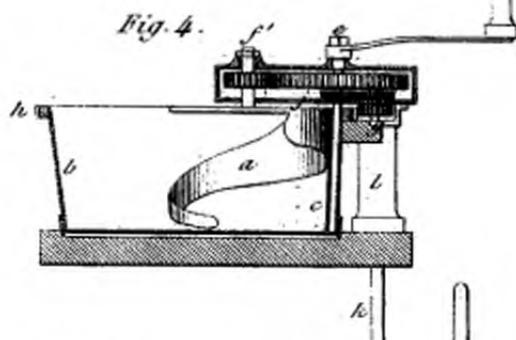
*Fig. 5.*



MACHINE A BROYER.

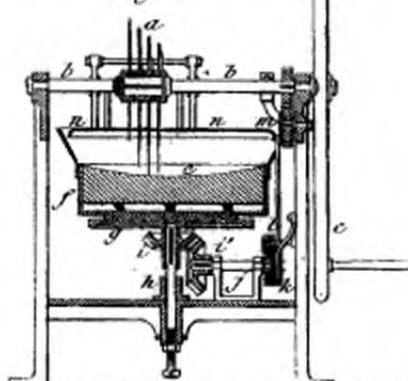


HACHOIRS A VIANDE.

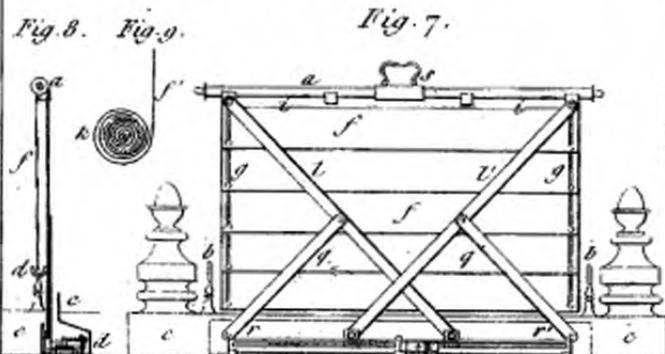


M. FOUET.

*Fig. 6.*



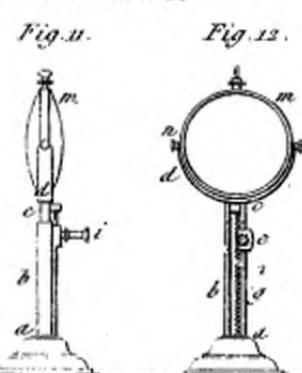
GARDE-FEU A RIDEAU-MOBILE.



*Fig. 10.*



LOUPE BOCAL.



FABRICATION DE RESSORTS.

Fig. 2.

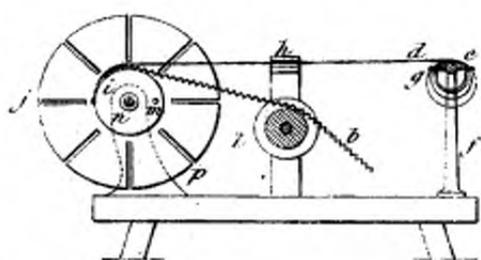


Fig. 1.

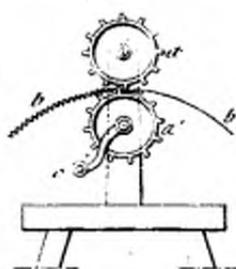
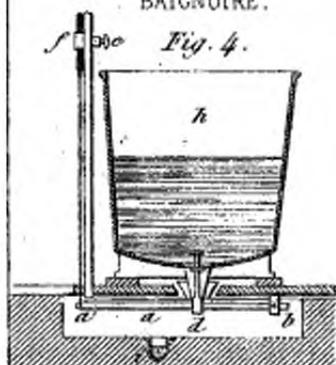


Fig. 3.



BAIGNOIRE.



TUILES.

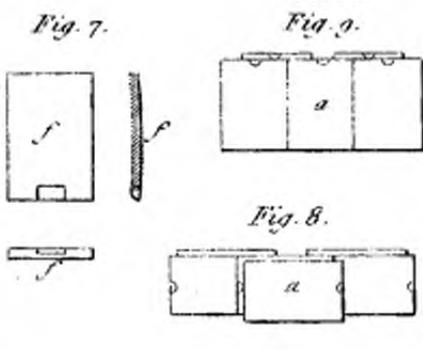


Fig. 4.



MACHINE A BRIQUES.

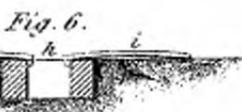
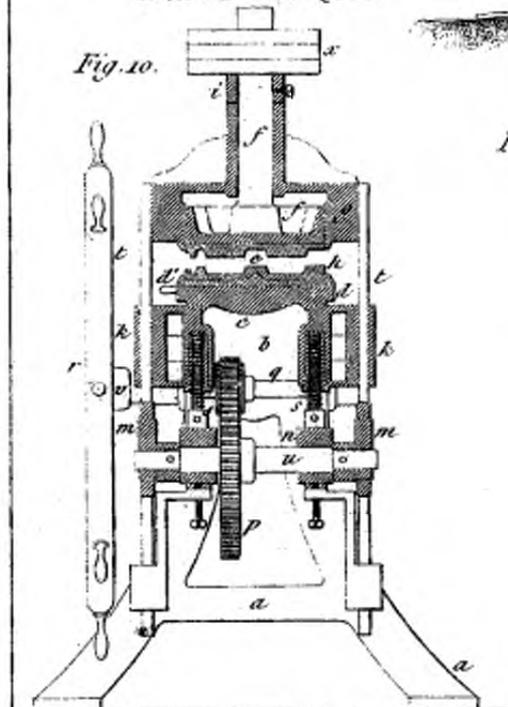
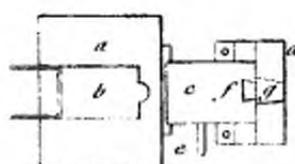


Fig. 5.



APPAREIL CONGELATEUR.

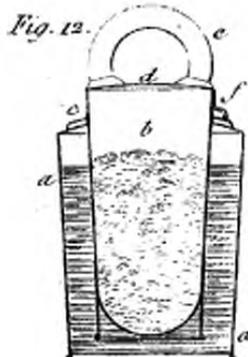


Fig. 11.

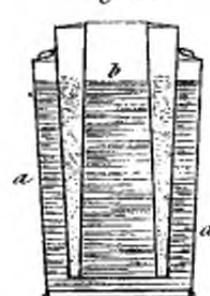


Fig. 13.

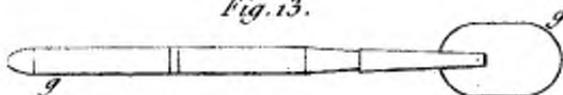
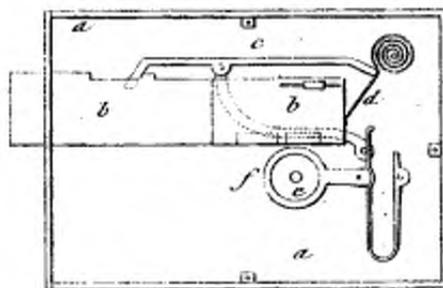
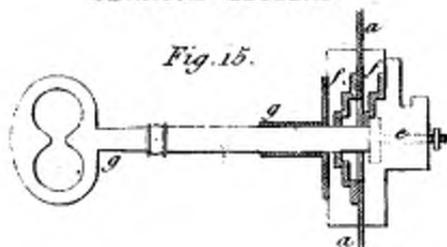
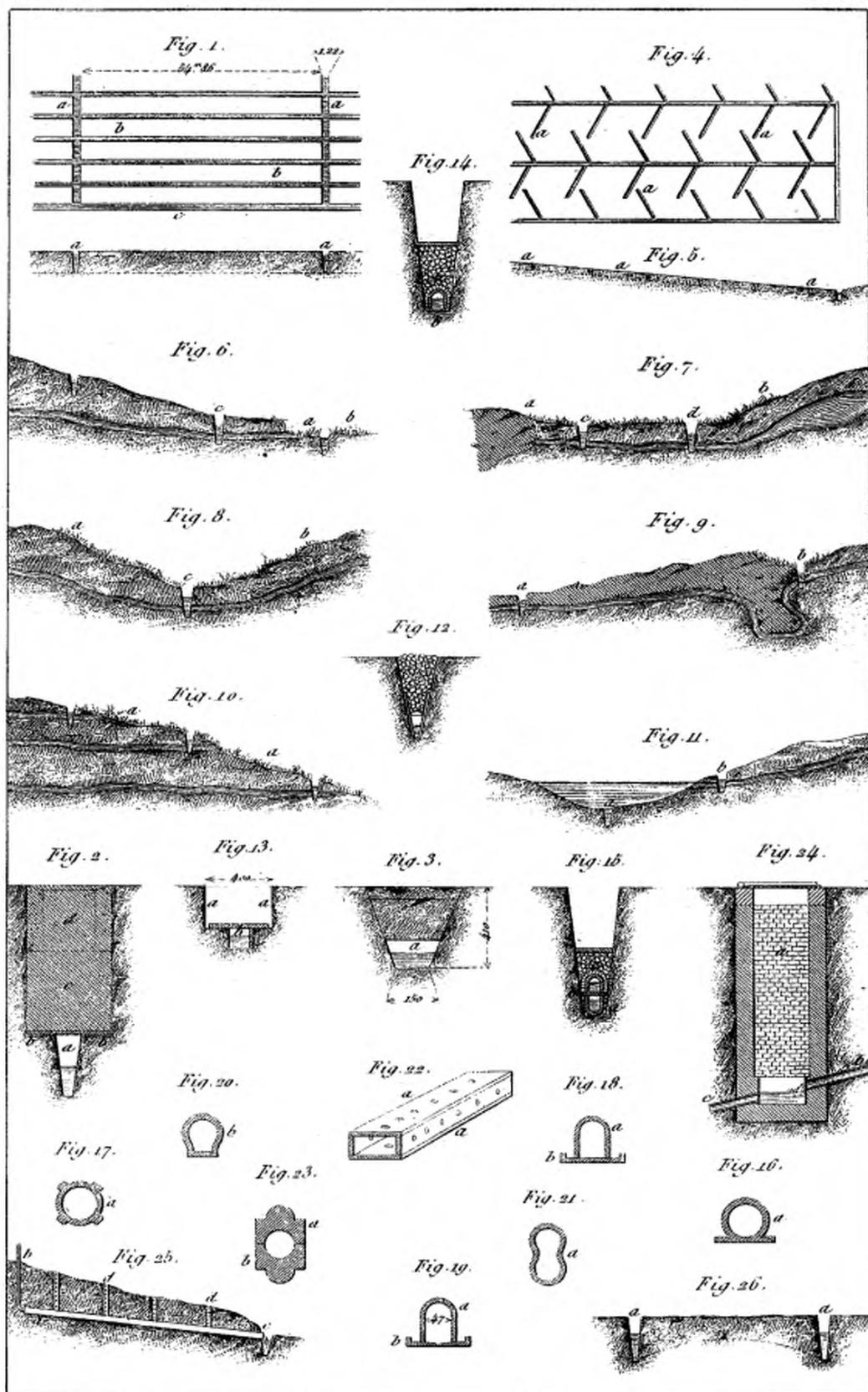


Fig. 14.



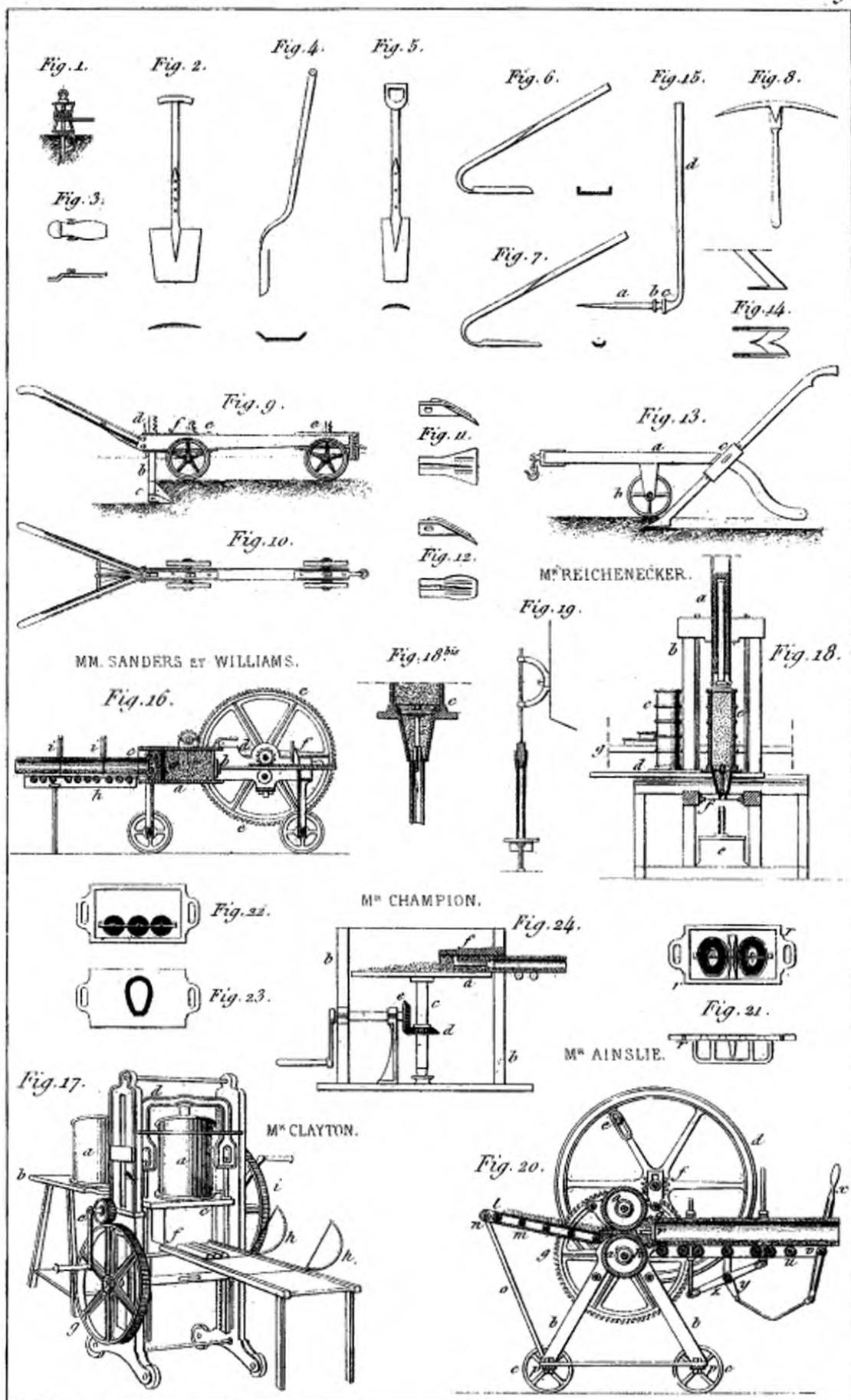
SERRURE LECLERC.

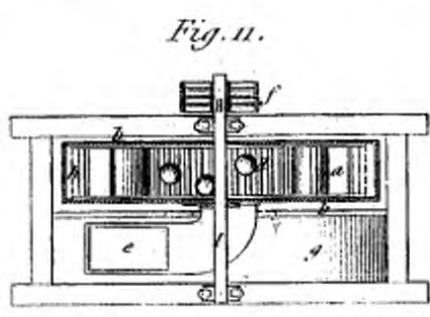
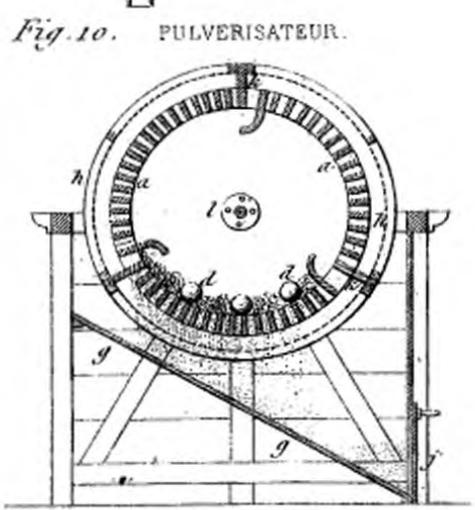
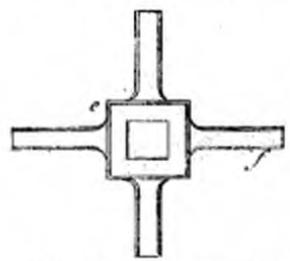
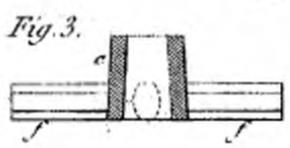
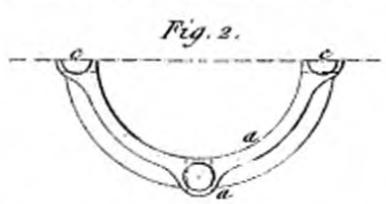
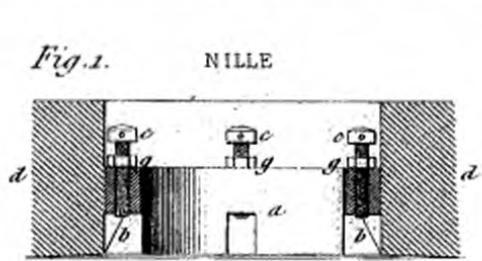




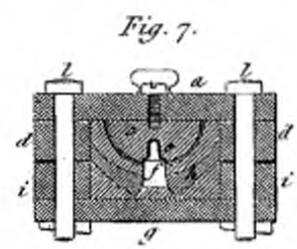
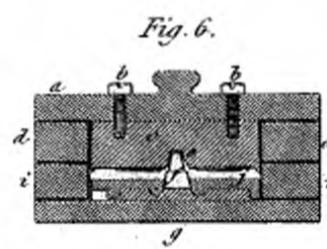
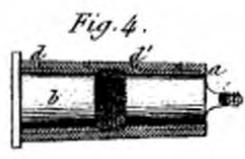
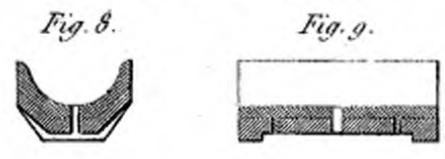
Delfos sculp.

Armenaud freres.

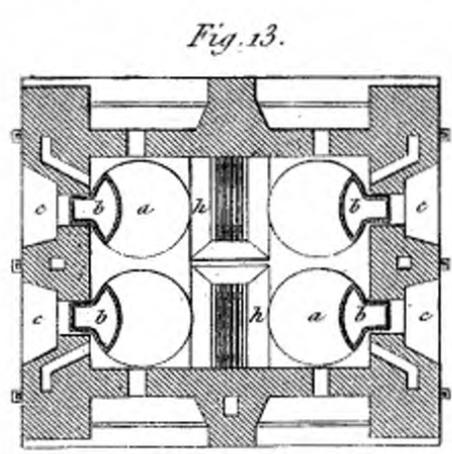
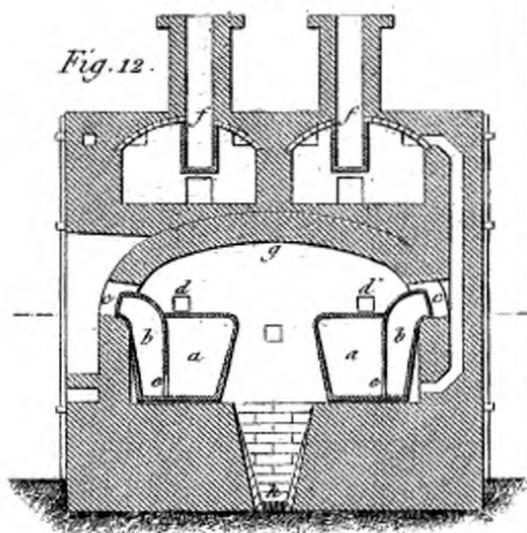


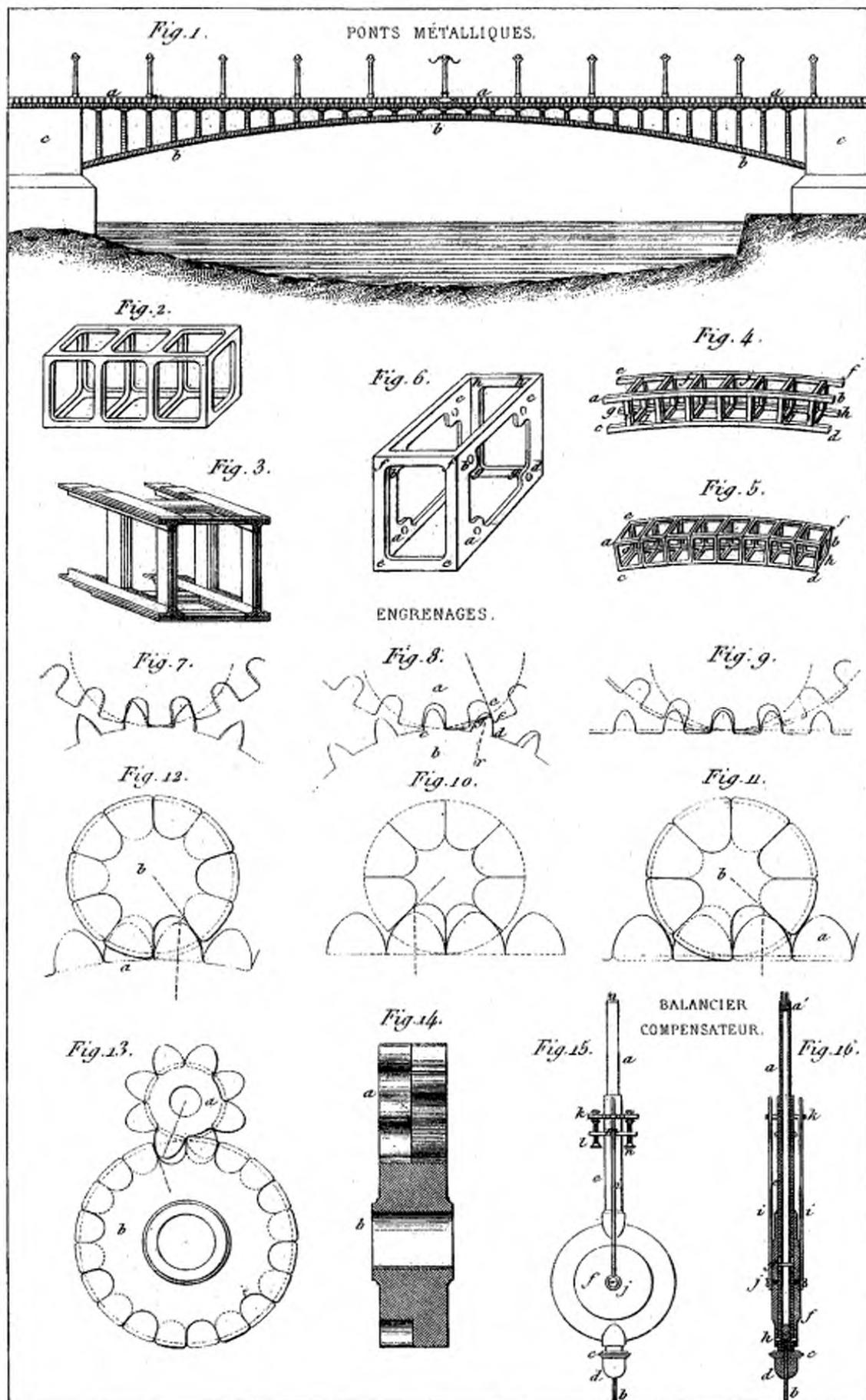


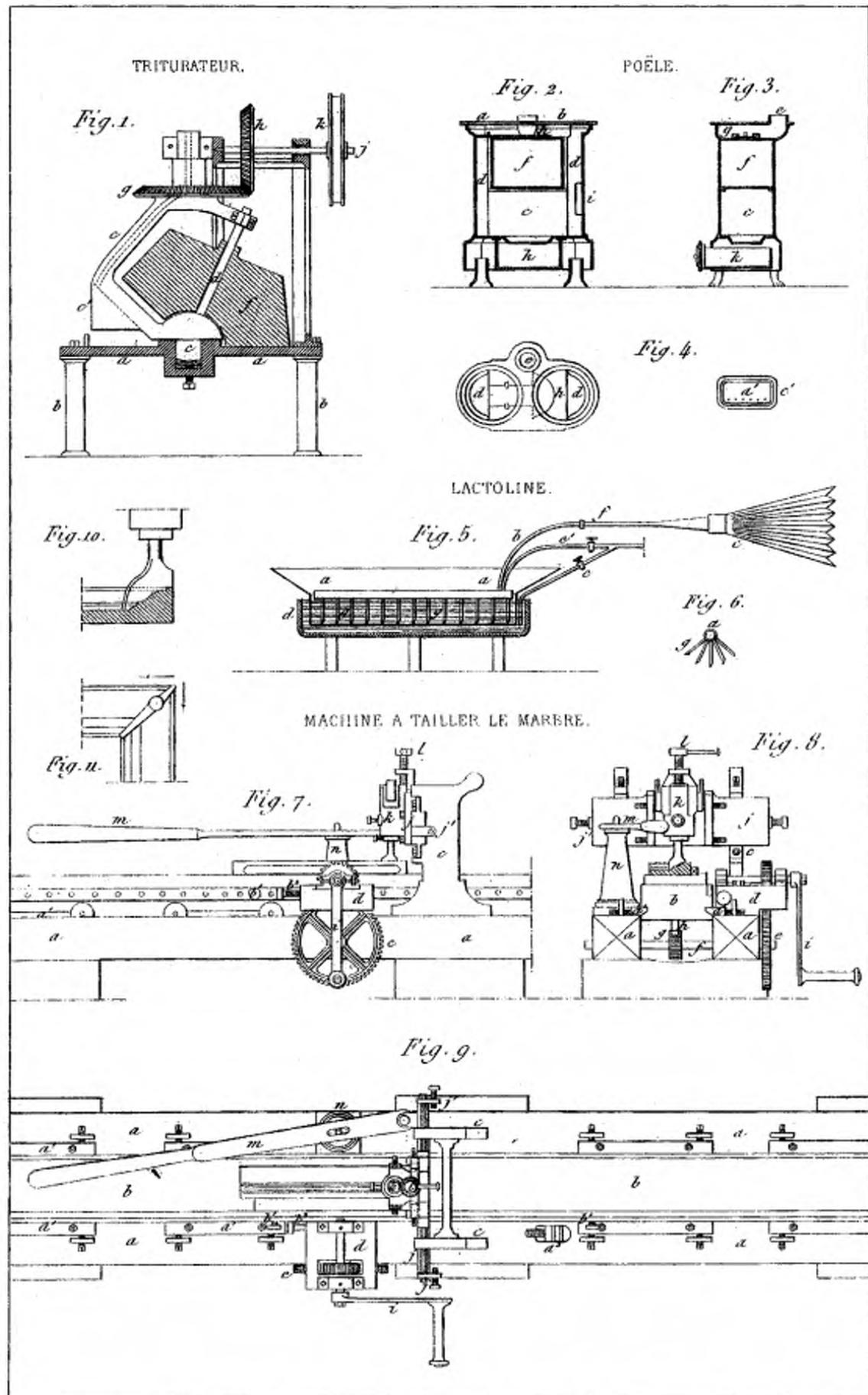
DOUBLAGE MÉTALLIQUE.



FOURS DE VERRETES.







RAMONAGE.

Fig. 2.

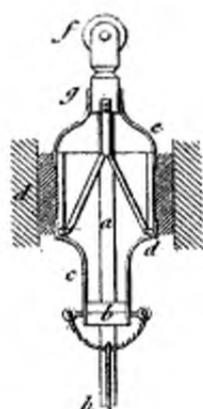
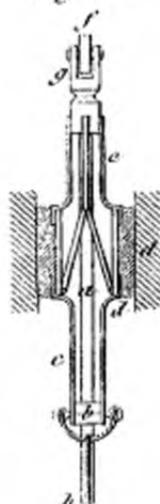
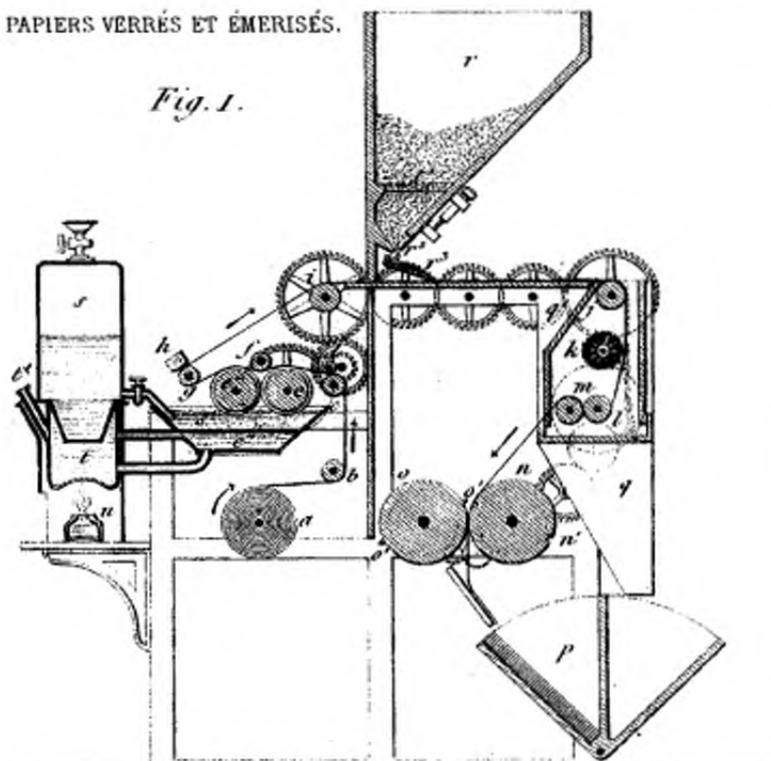


Fig. 3.



PAPIERS VERRÉS ET ÉMERISÉS.

Fig. 1.



CADRES EN DOUBLÉ.

Fig. 4.



PORTE-CRAYON.

Fig. 5.

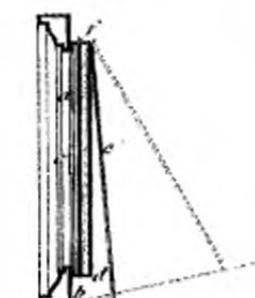
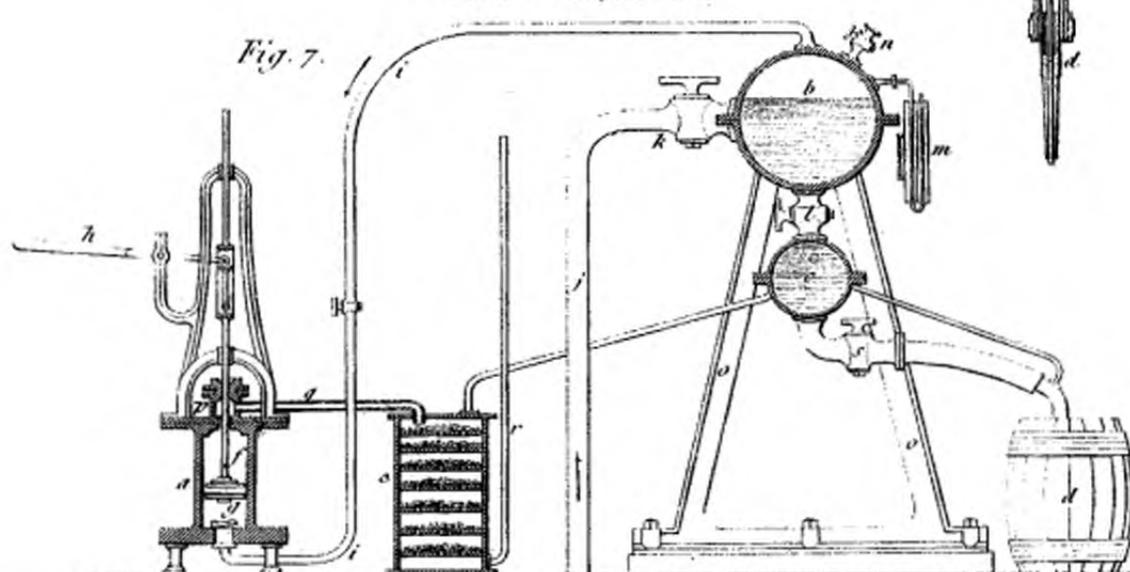


Fig. 6.



VIDANCE PAR LE VIDE

Fig. 7.



LAMPE DE MINEUR

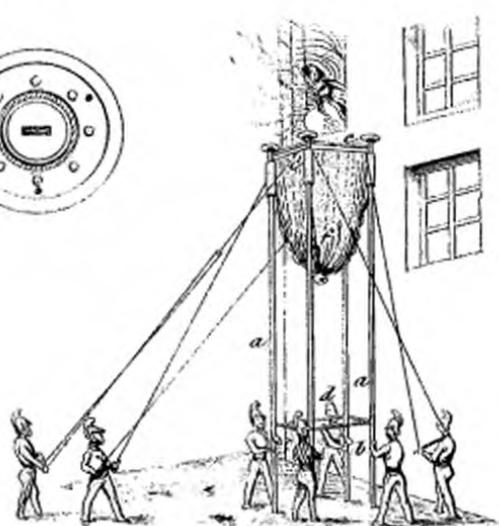
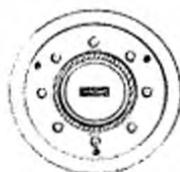
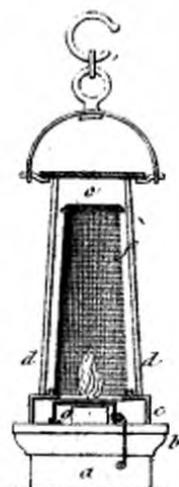
APPAREIL DE SAUVETAGE.

Fig. 2.

Fig. 1.

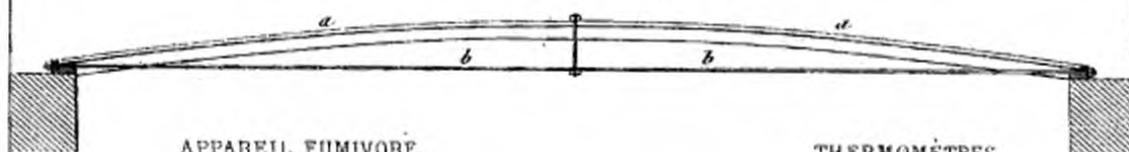
Fig. 3.

Fig. 4.



PASSERELLE.

Fig. 5.



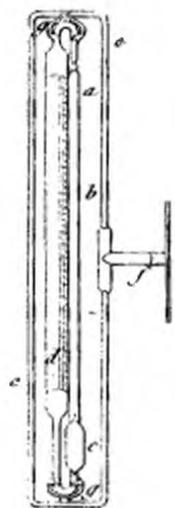
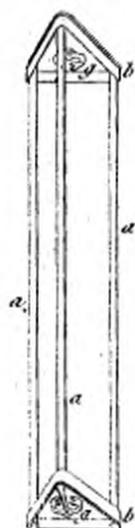
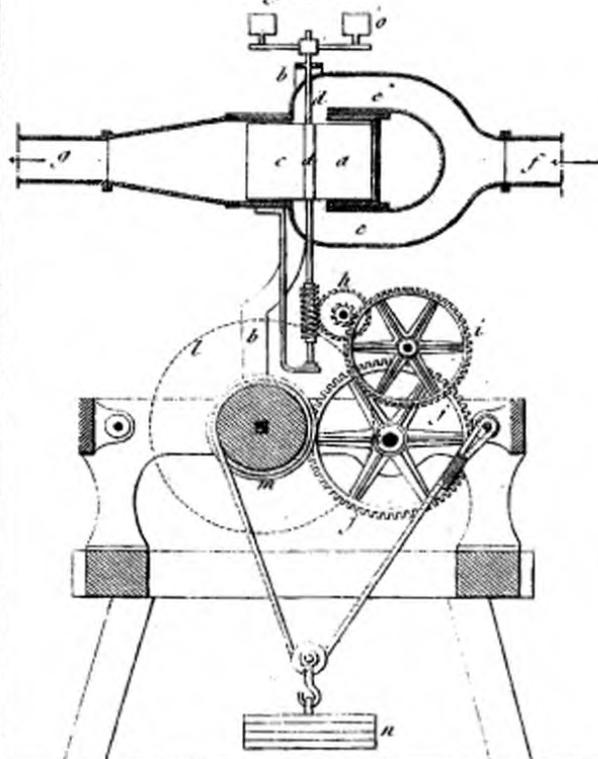
APPAREIL FUMIVORE.

THERMOMÈTRES.

Fig. 6.

Fig. 8.

Fig. 7.



BOITONS AGRAFES.

Fig. 9.

Fig. 10.

Fig. 11.

Fig. 12.



NETTOYAGE DES ÉTOUPES.

Fig. 1.

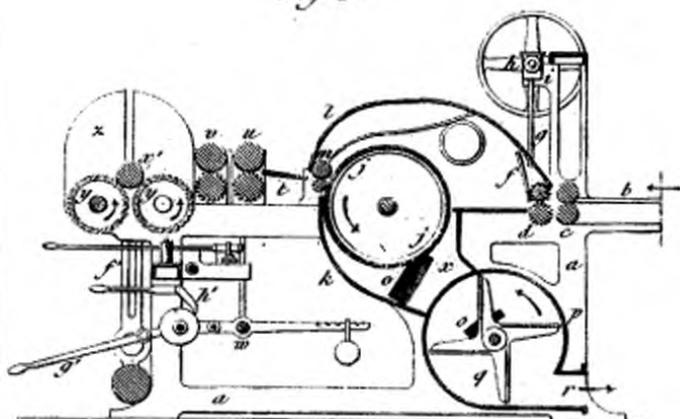
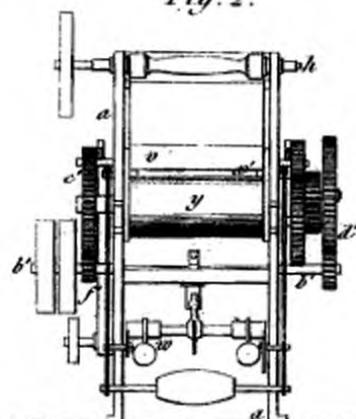
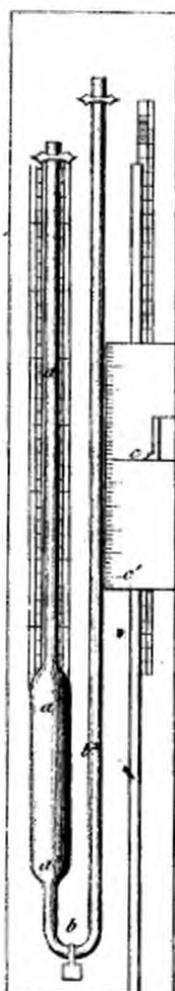


Fig. 2.



SYMPIEZOMÈTRE

Fig. 8.



PROCÉDÉ DE FORGEAGE.

Fig. 3.

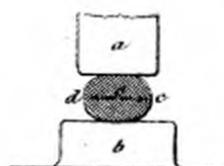


Fig. 5.



SYMPIEZOMÈTRE.

Fig. 9.

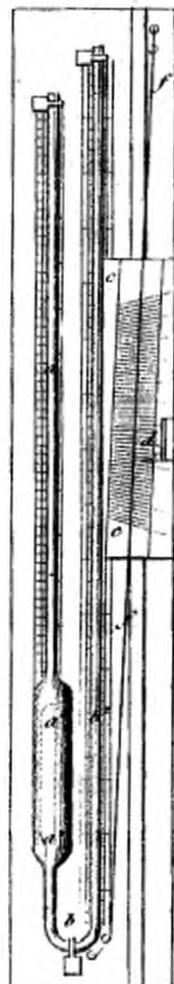


Fig. 6.

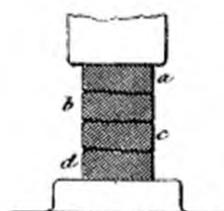


Fig. 4.



Fig. 7.

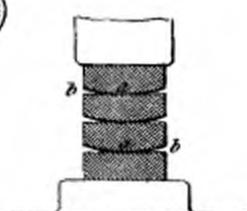


Fig. 10.

FILTRES.

Fig. 11.



Fig. 1. MALOUIN.

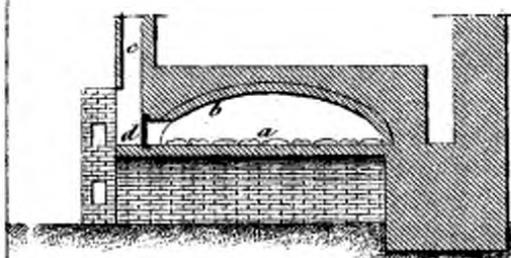


Fig. 2. PARMENTIER.

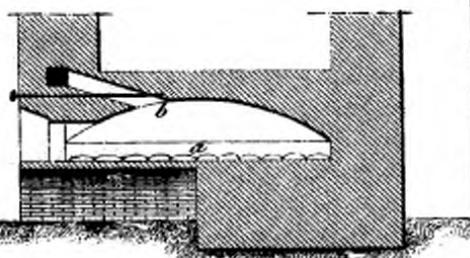


Fig. 3. RUMFORT.

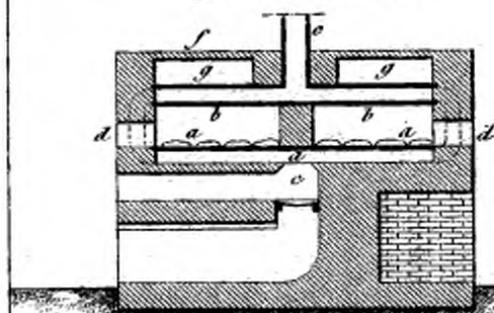


Fig. 4. COFFIN.

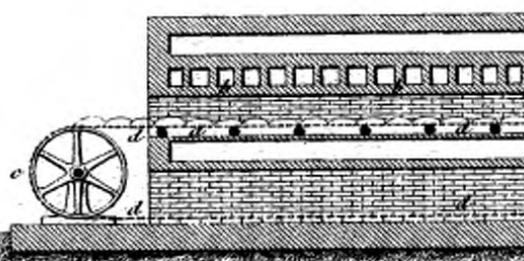


Fig. 5. GIRAUD.

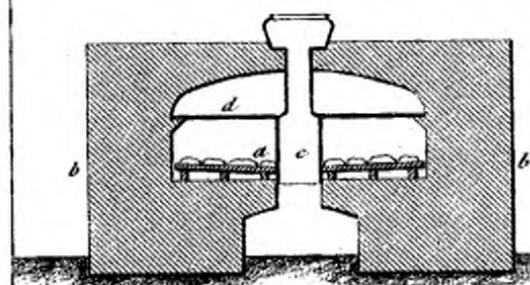


Fig. 6. SELIGUE.

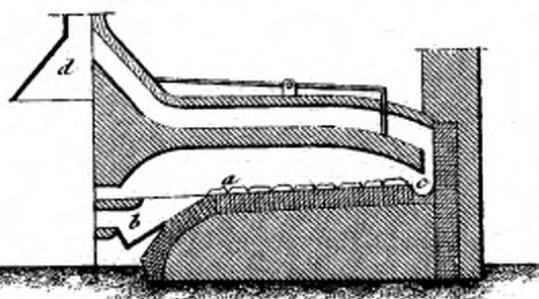


Fig. 7. HICKS.

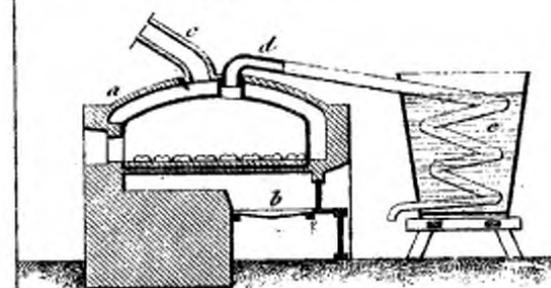
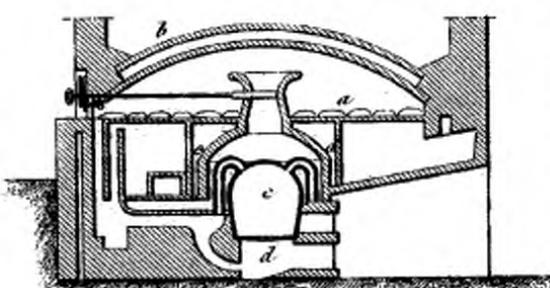
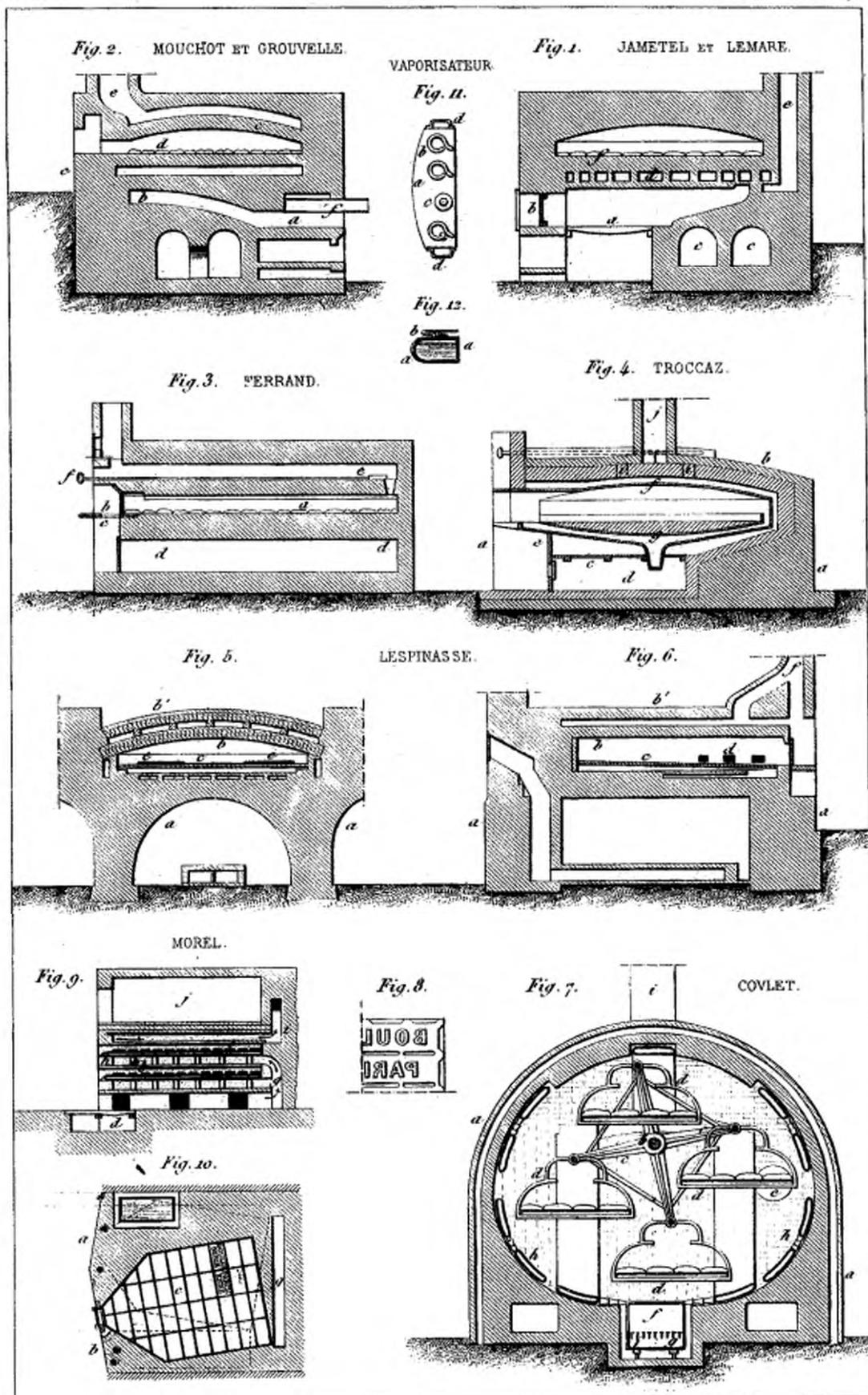


Fig. 8. ARIBERT.





ÉCLAIRAGE DES CADRANS D'HORLOGE, PAR M<sup>re</sup> DOREY.

Fig. 1

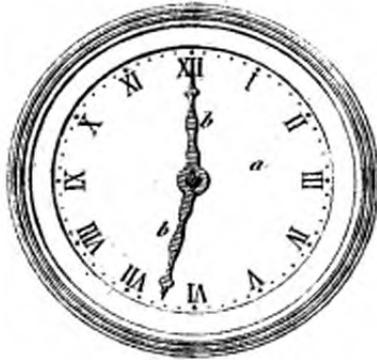
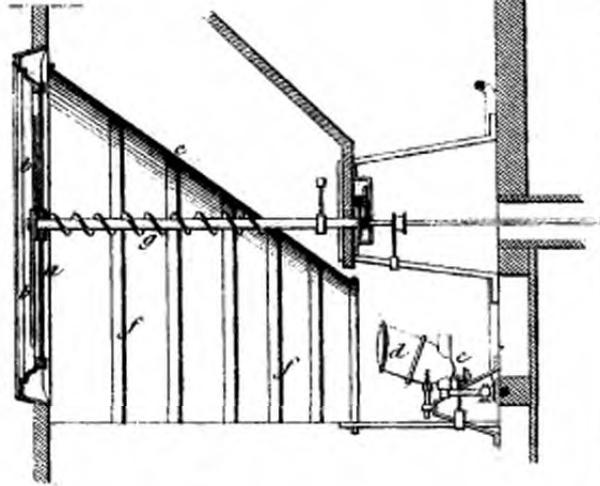


Fig. 2.



PAVAGE PAR M. MARIE.

Fig. 4.

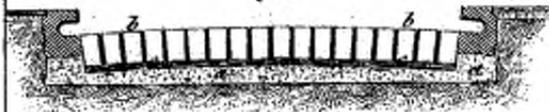


Fig. 3.

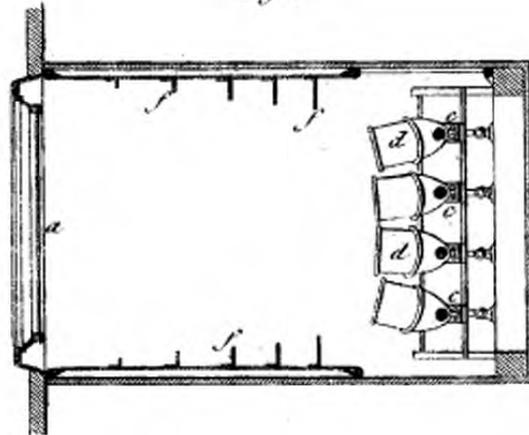


Fig. 5.



Fig. 7.

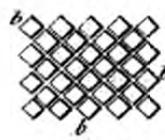


Fig. 6.

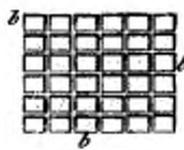
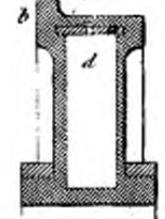


Fig. 8.



ROUES DE WAGONS.

Fig. 9.

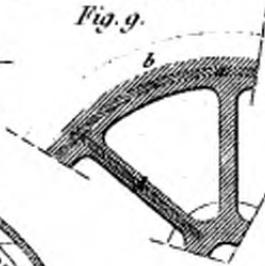
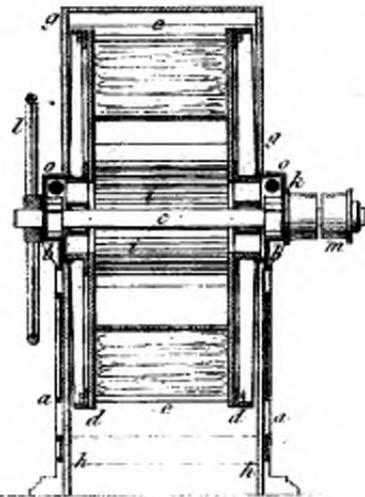
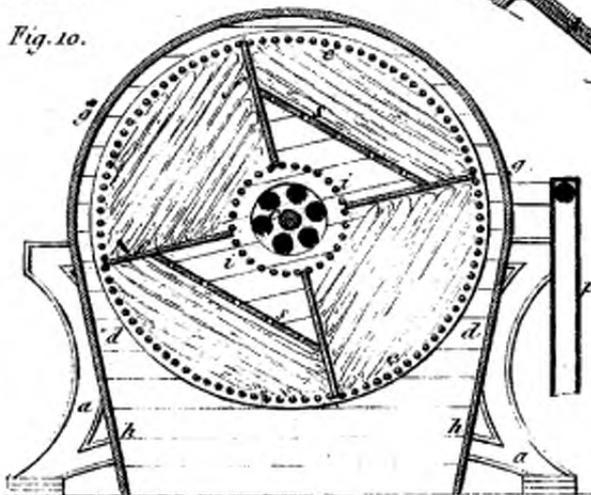


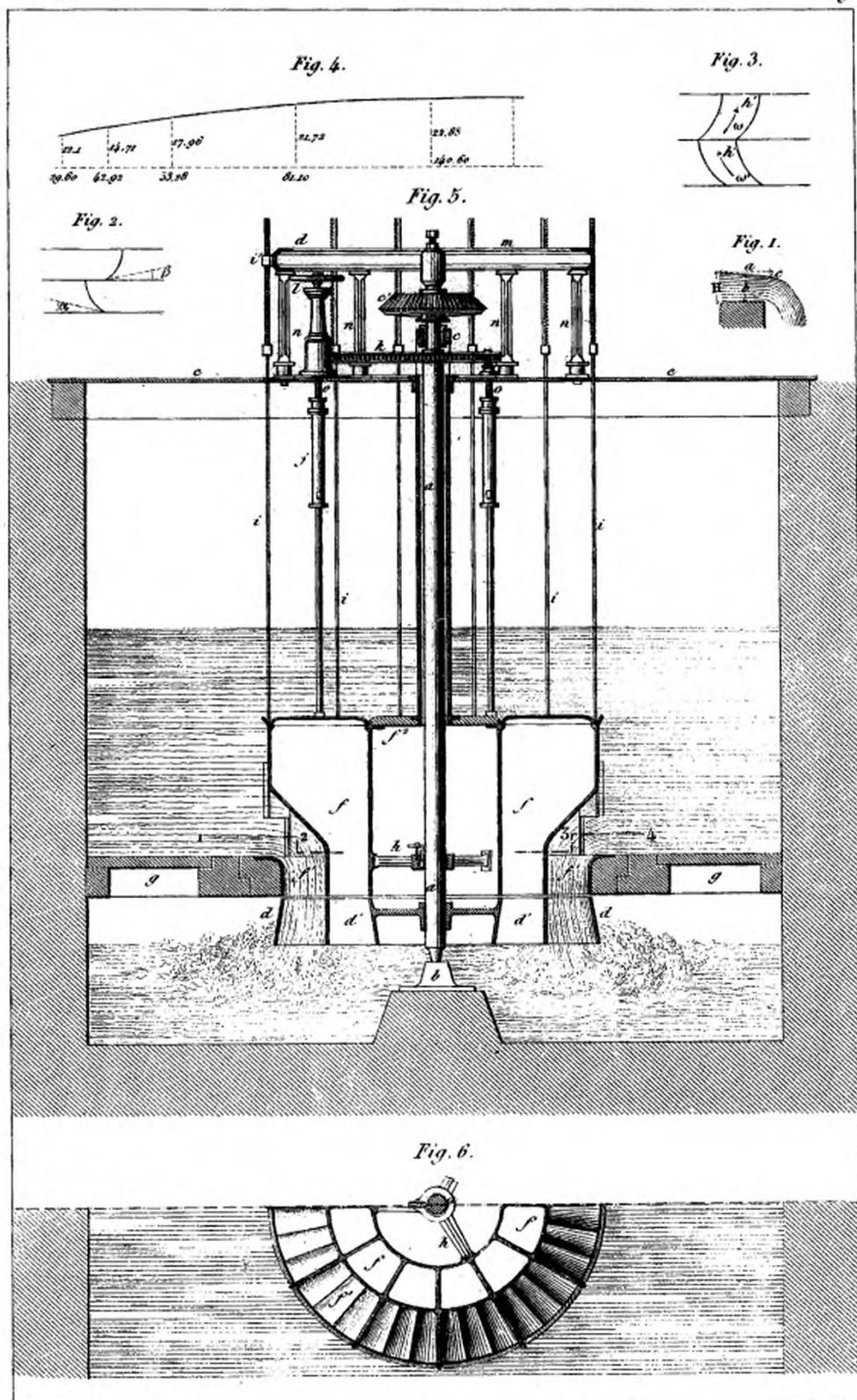
Fig. 11.

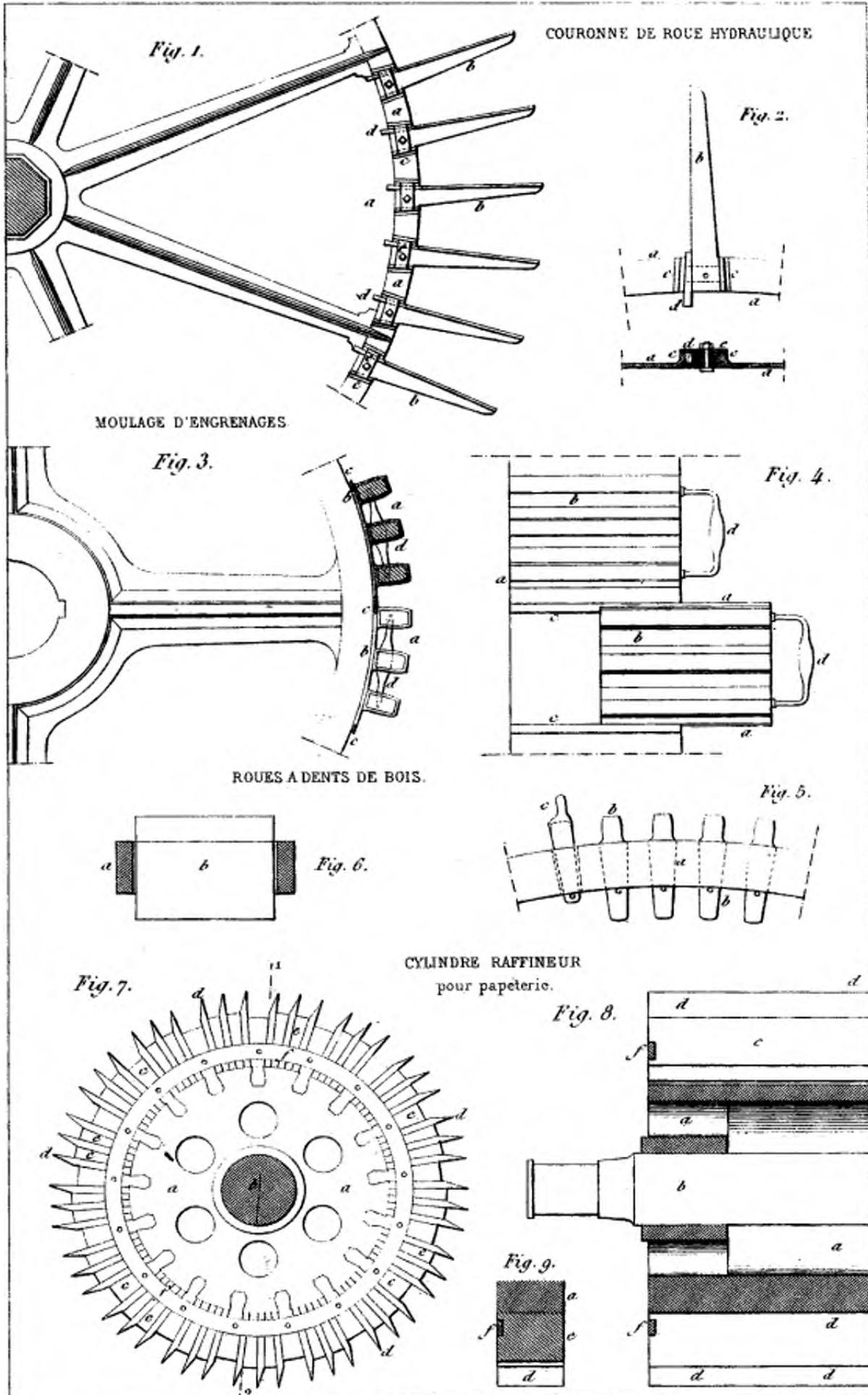


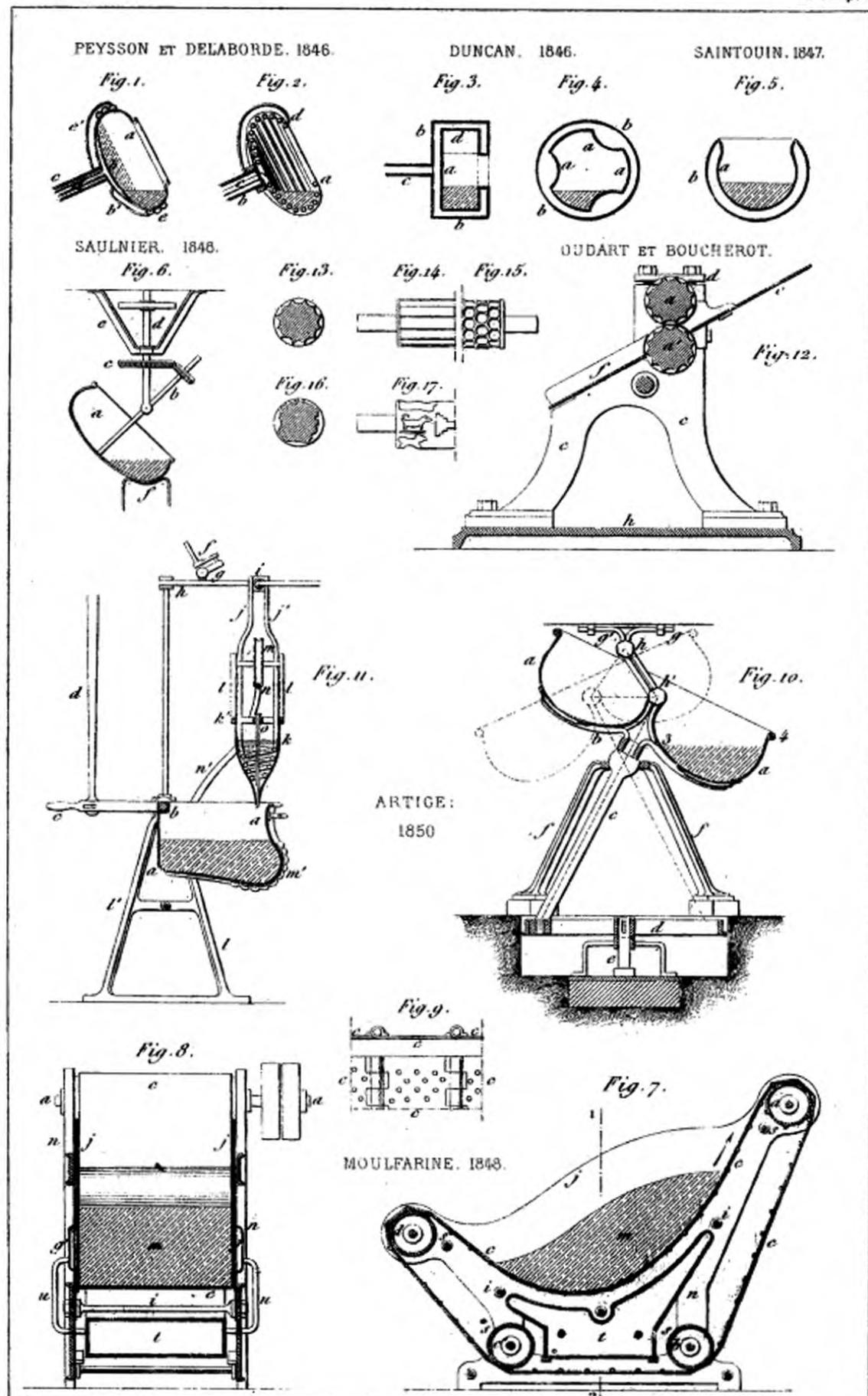
SECHOIR.

Fig. 10.

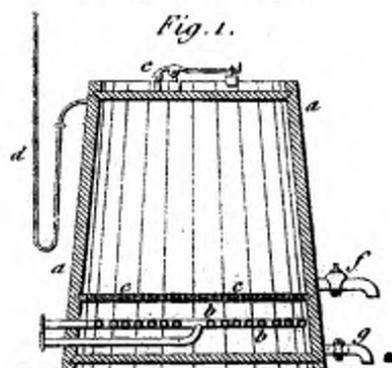




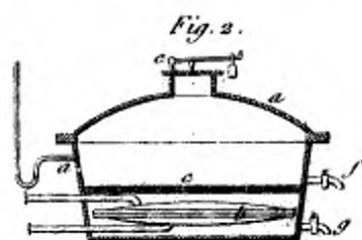
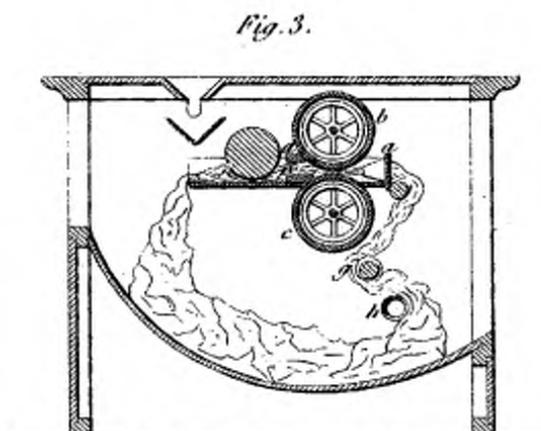




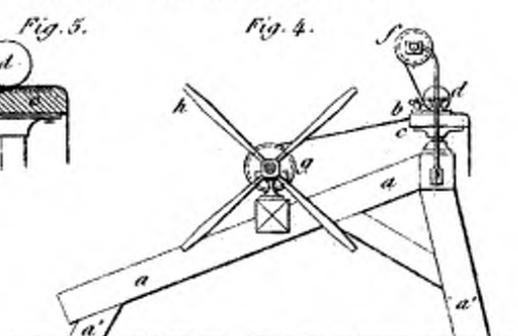
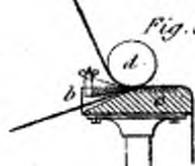
## SACCHARIFICATION.



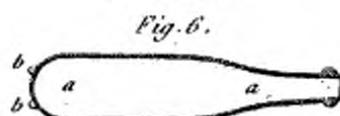
## FOULERIE.



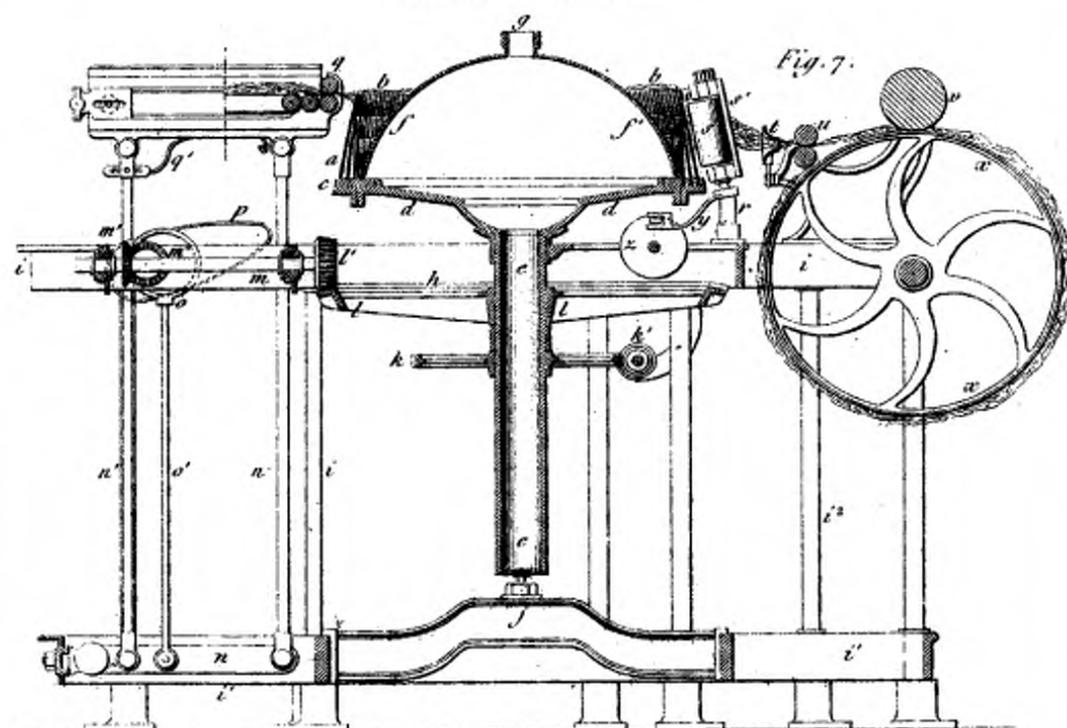
## COUPEAU A REFENDRE LE CUIR.

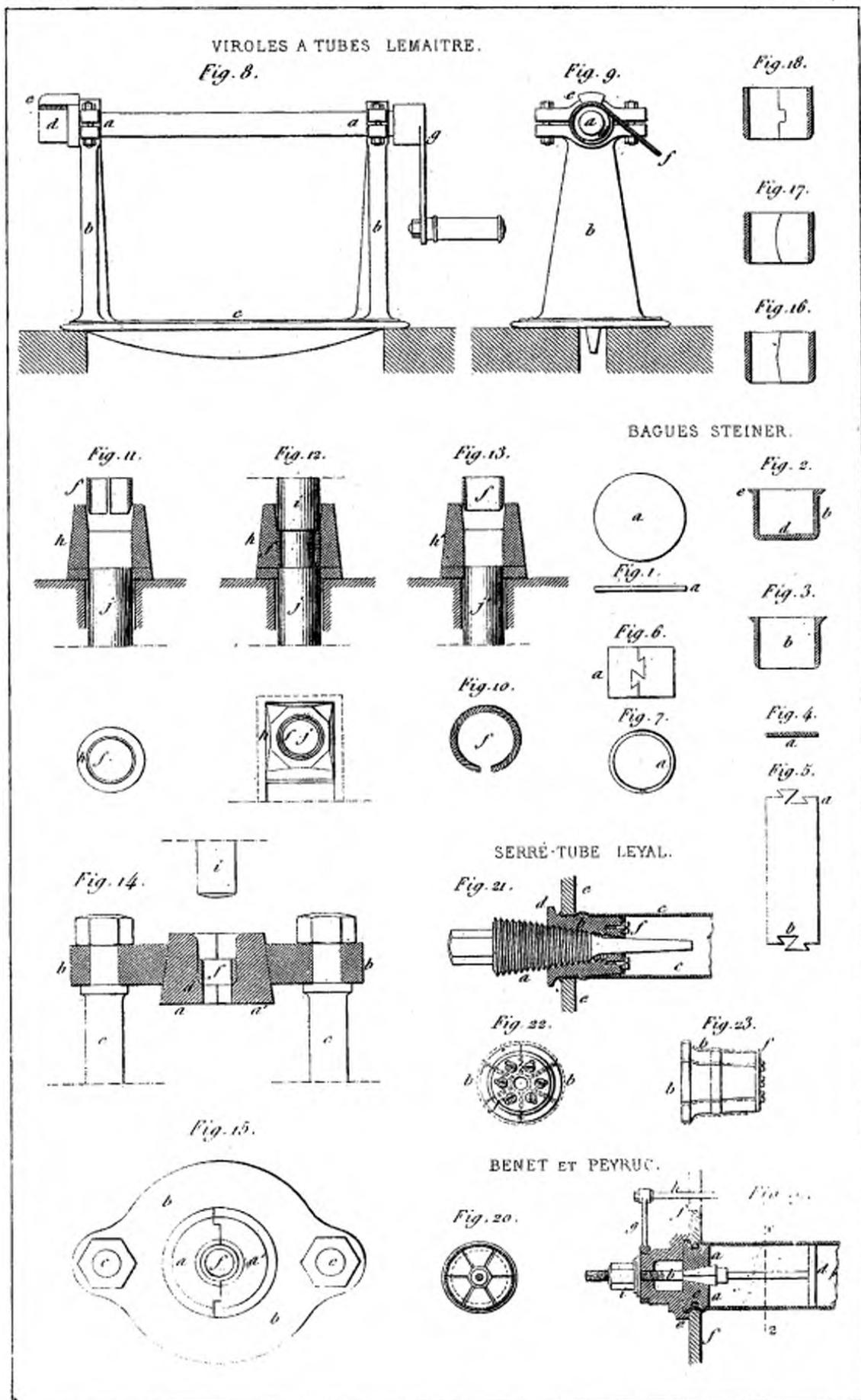


## BOUTEILLE.

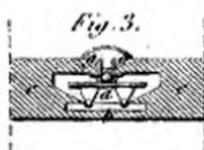
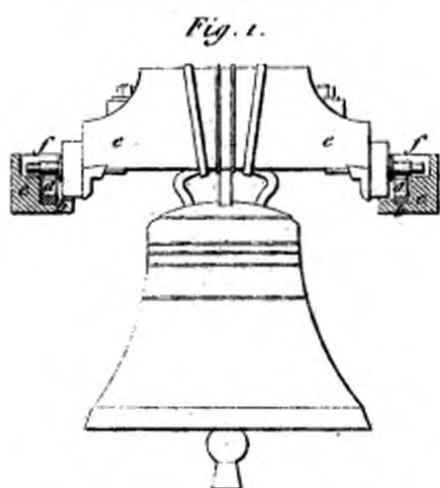


## PEIGNAGE DE LA LAINE.

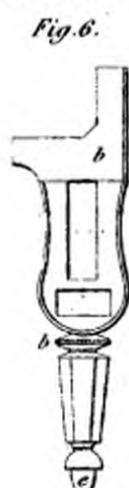




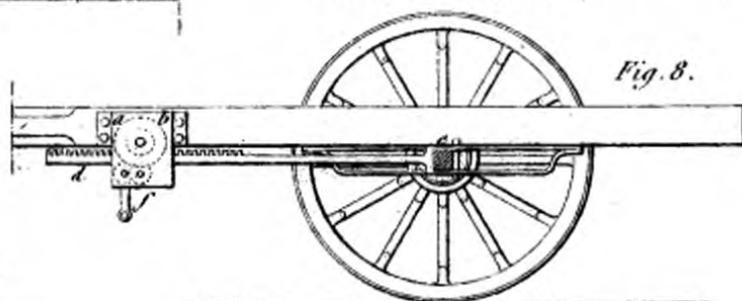
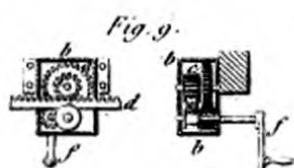
SUSPENSION DE CLOCHES.



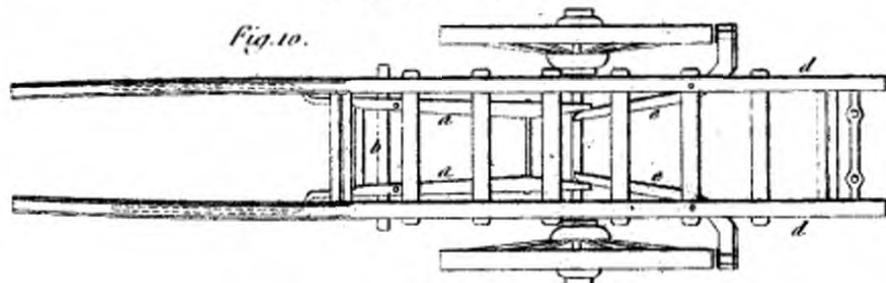
CLEF MAUBEUGEOISE.



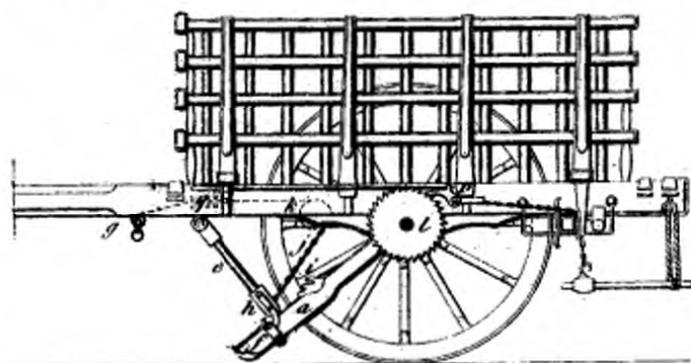
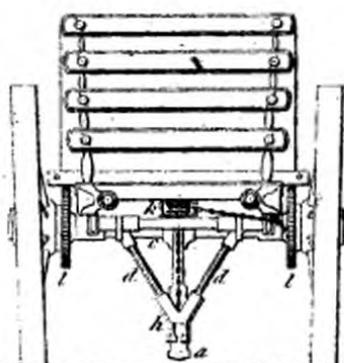
ENRAYAGE A ÉQUILIBRE.



ENRAYAGE LEPAUCHEUX.



TUTEUR DE LIMONIER.



FABRICATION DU SUCRE.

Fig. 1.

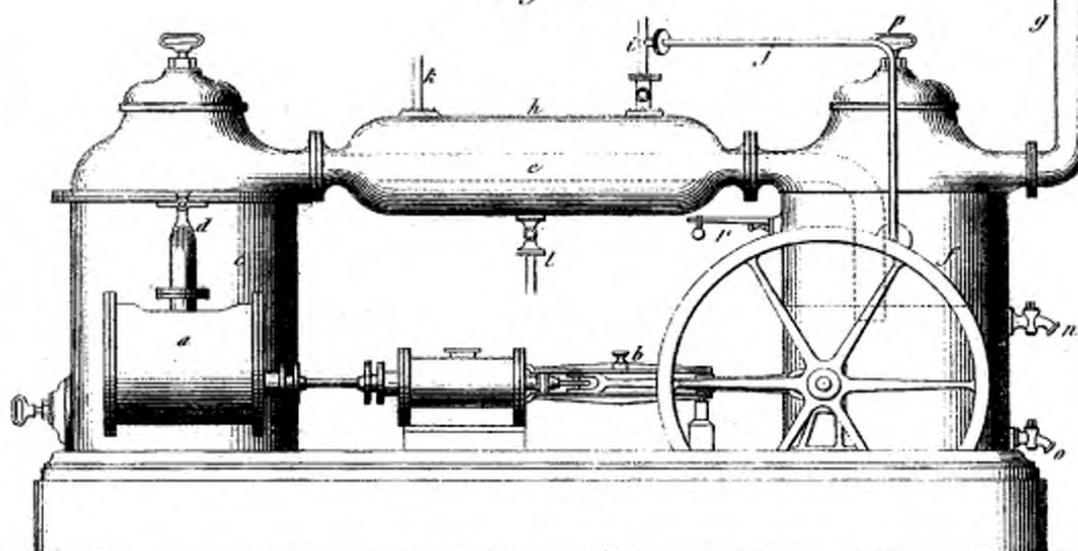
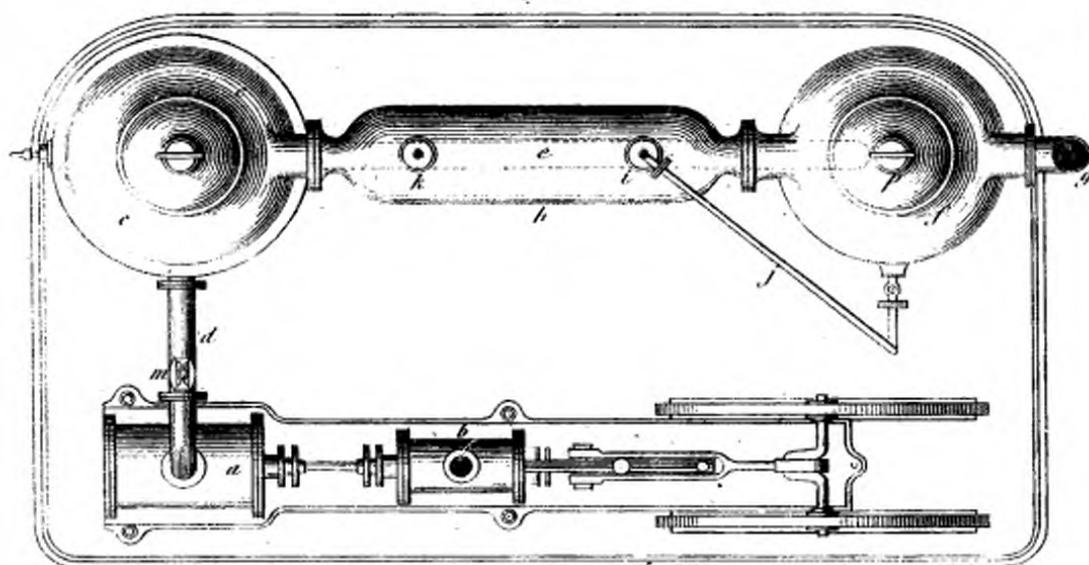


Fig. 2.



TRANSMISSION DE DÉPÊCHES.

Fig. 4.

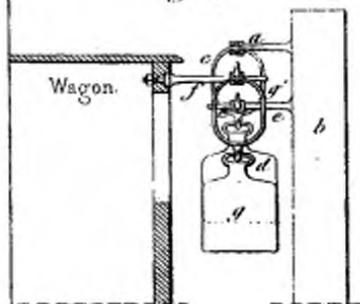
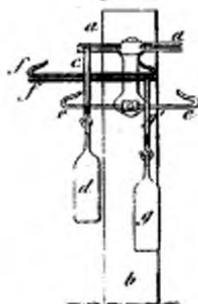
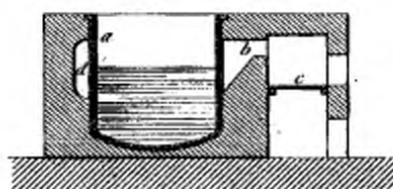


Fig. 3.

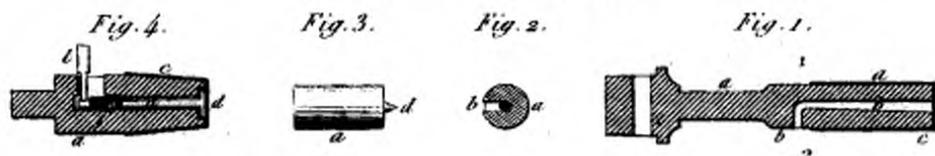


BLANC DE PLOMB.

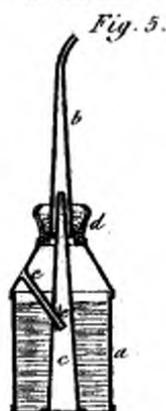
Fig. 5.



EMBOUITISSAGE DES CAPSULES.



BURETTE.



INCLINAISON DES GLACES.

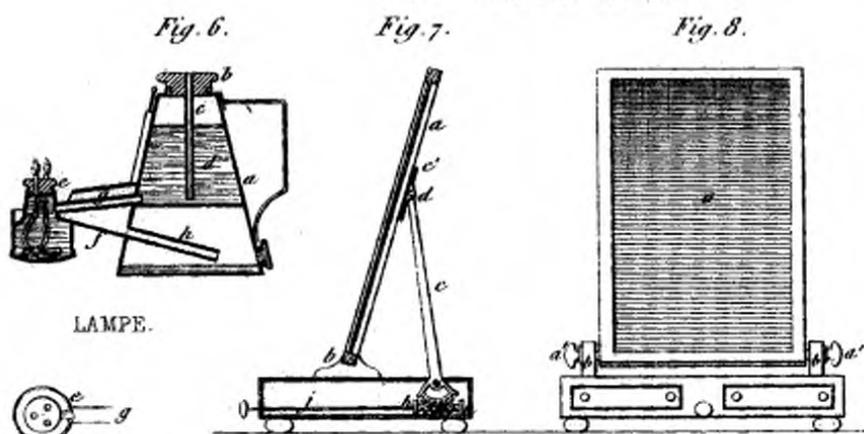
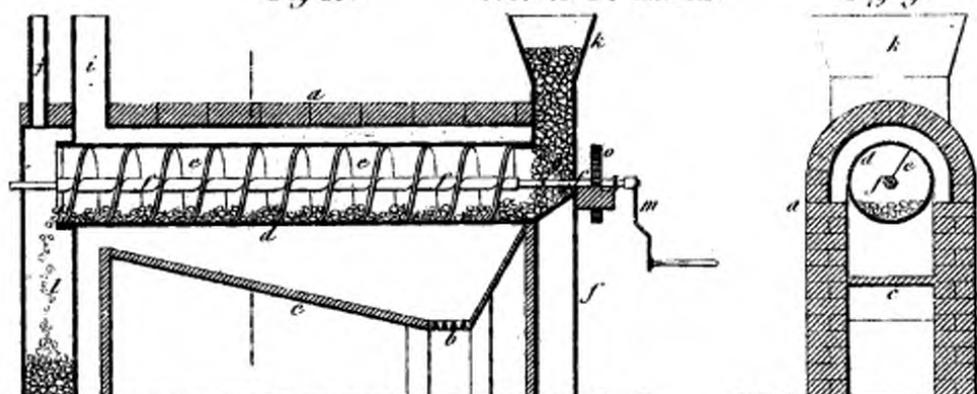


Fig. 10.

CUISSON DU PLATRE.

Fig. 9.



TEINTURE EN OMBRÉE.

