# 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).**

**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 nº 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 - http://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**

**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.**

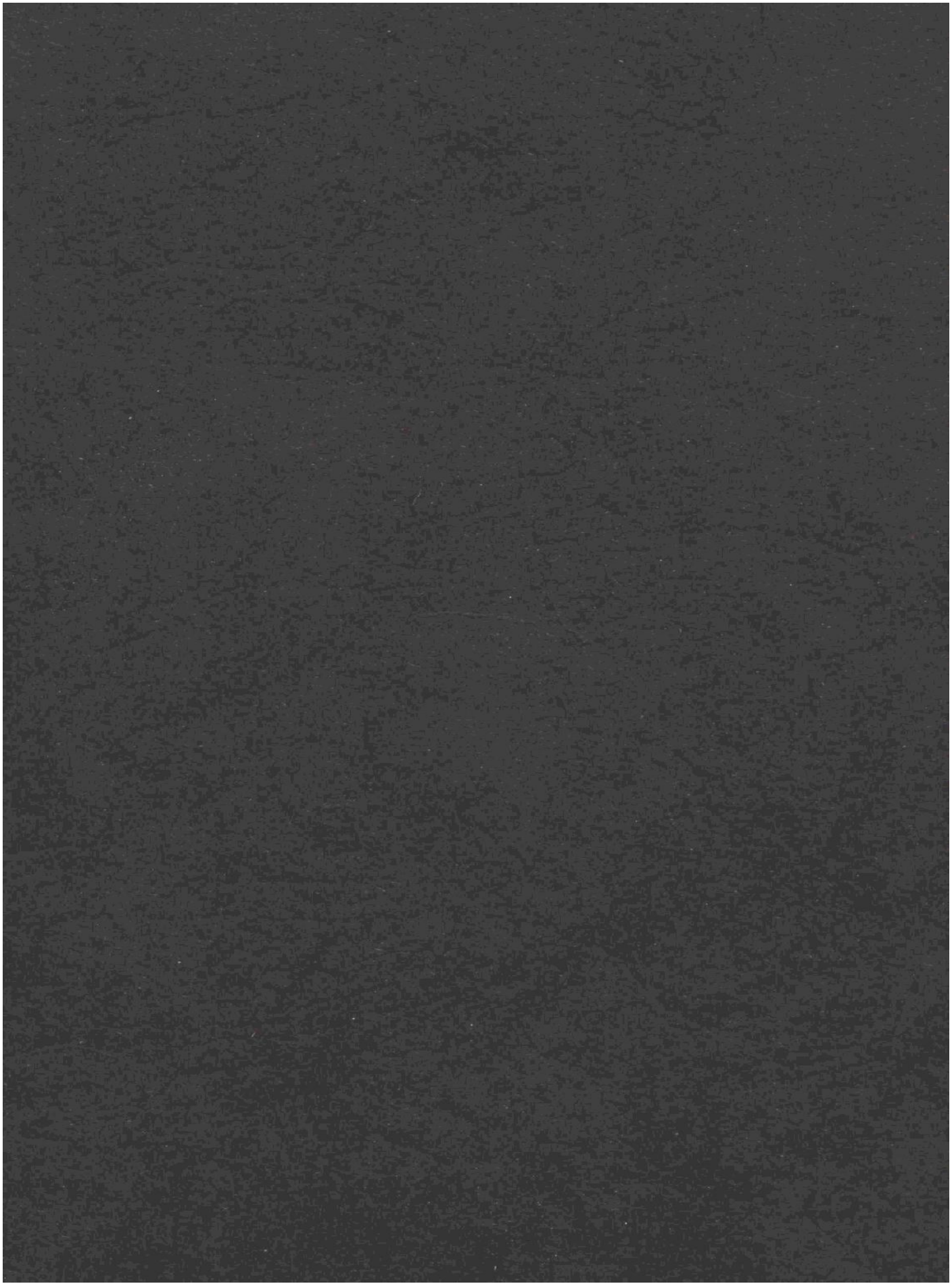
**6- Les présentes conditions d’utilisation des contenus du Cnum sont régies par la loi française. En cas de réutilisation prévue dans un autre pays, il appartient à chaque utilisateur de vérifier la conformité de son projet avec le droit de ce pays.**

**NOTICE BIBLIOGRAPHIQUE**

| NOTICE DE LA REVUE | |
|---|---|
| Auteur(s) ou collectivité(s) | L'industriel |
| Auteur(s) | Christian, Gérard-Joseph (1778-1832) |
| Auteur(s) secondaire(s) | Leblanc, César-Nicolas (1787-1835) |
| Titre | L'industriel : journal principalement destiné à répandre les connaissances utiles à l'industrie générale, ainsi que les découvertes et les perfectionnements dont elle est journellement l'objet |
| Adresse | Paris : [s.n.], 1826-1830 |
| Collation | 9 vol. |
| Nombre de volumes | 9 |
| Cote | CNAM-BIB P 905 |
| Sujet(s) | Industrie -- Périodiques<br>Technique -- Périodiques |
| Permalien | http://cnum.cnam.fr/redir?P905 |
| | |
| LISTE DES VOLUMES | Première année. Tome 1 : n. 1 (1826, mai) - n. 6 (1826, octobre) |
| | Première année. Tome 2 : n. 1 (1826, novembre) - n. 6 (1827, avril) |
| | Deuxième année. Tome 3 : n. 1 (1827, avril) - n. 6 (1827, octobre) |
| | Deuxième année. Tome 4 : n. 1 (1827, novembre) - n. 6 (1828, avril) |
| | Troisième année. Tome 5 : n. 1 (1828, mai) - n. 6 (1828, octobre) |
| | Troisième année. Tome 6 : n. 1 (1828, novembre) - n. 6 (1829, avril) |
| | Quatrième année. Tome 7 : n. 1 (1829, mai) - n. 6 (1829, octobre) |
| | Quatrième année. Tome 8 : n. 1 (1829, novembre) - n. 6 (1830, avril) |
| | Quatrième année. Tome 9 : n. 1 (1830, mai) - n. 3 (1830, juillet) |

| NOTICE DU VOLUME | |
|---|---|
| Auteur(s) volume | Christian, Gérard-Joseph (1778-1832) |
| Auteur(s) secondaire(s) volume | Leblanc, César-Nicolas (1787-1835) |
| Titre | L'industriel : journal principalement destiné à répandre les connaissances utiles à l'industrie générale, ainsi que les découvertes et les perfectionnements dont elle est journellement l'objet |
| Volume | Deuxième année. Tome 4 : n. 1 (1827, novembre) - n. 6 (1828, avril) |
| Adresse | Paris : [s.n.], 1827-1828 |
| Collation | 1 vol. (384 p.) ; 21 cm |
| Nombre de vues | 399 |

| | |
|---|---|
| **Cote** | **CNAM-BIB P 905 (4)** |
| **Sujet(s)** | **Industrie -- Périodiques**<br>**Technique -- Périodiques** |
| **Thématique(s)** | **Généralités scientifiques et vulgarisation**<br>**Histoire du Cnam**<br>**Machines & instrumentation scientifique** |
| **Typologie** | **Revue** |
| **Langue** | **Français** |
| **Date de mise en ligne** | **18/07/2019** |
| **Date de génération du PDF** | **24/02/2022** |
| **Permalien** | http://cnum.cnam.fr/redir?P905.4 |



**Droits réservés au Cnam et à ses partenaires**

# L'INDUTRIEL,

## JOURNAL DES SCIENCES ET DES ARTS.

TOME IV.

**Droits réservés au Cnam et à ses partenaires**

Bc. 101.

IMPRIMERIE DE SELLIGUE,
rue des Jeûneurs, n. 14.

**Droits réservés au Cnam et à ses partenaires**

P 905. 8° Ku 5

# L'INDUSTRIEL,

## Journal

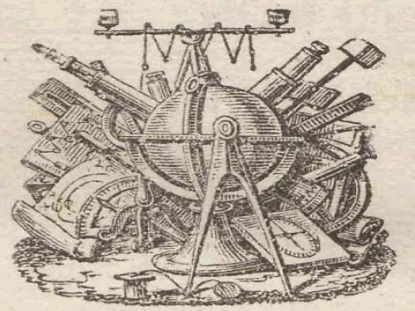
PRINCIPALEMENT DESTINÉ A RÉPANDRE LES CONNAISSANCES UTILES A L'INDUSTRIE GÉNÉRALE, AINSI QUE LES DÉCOUVERTES ET LES PERFECTIONNEMENS DONT ELLE EST JOURNELLEMENT L'OBJET,

**RÉDIGÉ PAR M. CHRISTIAN,**

DIRECTEUR DU CONSERVATOIRE DES ARTS ET MÉTIERS;

Orné de 18 planches gravées en taille-douce par M. LEBLANC.

II^e ANNÉE. — TOME IV.





On souscrit

AU BUREAU DU JOURNAL DU COMMERCE,

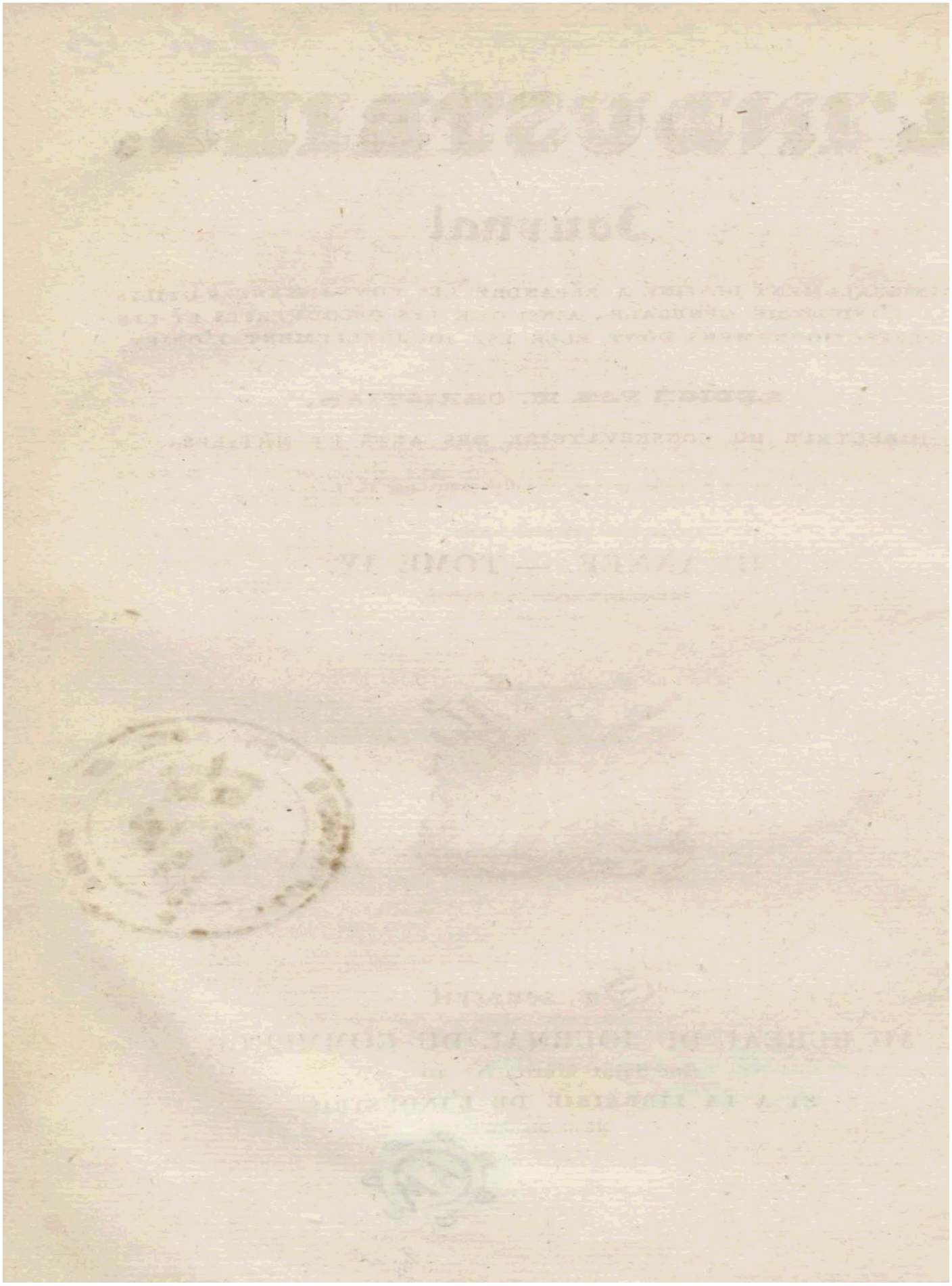
Rue Saint-Marc, N° 10;

ET A LA LIBRAIRIE DE L'INDUSTRIE

Même Maison.



**Droits réservés au Cnam et à ses partenaires**



**Droits réservés au Cnam et à ses partenaires**

N° 1. (IVe VOLUME.) Novembre 1827.

# L'INDUSTRIEL,

## JOURNAL

PRINCIPALEMENT DESTINÉ A RÉPANDRE LES CONNAISSANCES UTILES A L'INDUSTRIE GÉNÉRALE, AINSI QUE LES DÉCOUVERTES ET LES PERFECTIONNEMENS DONT ELLE EST JOURNELLEMENT L'OBJET.

## DE LA RÉVOLUTION

*Survenue dans le commerce, à l'occasion de l'invention des machines à filer le coton.*

D'après les recherches des savans, il paraît que tous les pays chauds, particulièrement dans le voisinage des mers, produisent quelque espèce de coton qui leur est indigène. On en cultive de temps immémorial dans l'Indoustan, en Chine, en Perse, en Égypte, dans l'île de Candie et en Sicile. Il y a très-long-temps qu'on en recueille dans les parties méridionales de l'Italie et de l'Espagne; et les naturels de l'Amérique cultivaient déjà plusieurs espèces de cotonniers au moment où l'on en fit la



Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

découverte; ce qui a multiplié les espèces et les variétés de cette plante au point qu'aucun naturaliste n'a pu encore les décrire toutes, et qu'il n'est aucun négociant, aucun planteur, aucun courtier qui en ait une connaissance complète. Leur mélange et leur transplantation multiplient encore tous les jours davantage les variétés qu'on en possède.

La facilité de recueillir et de travailler le beau duvet que produit cet arbuste, a permis aux habitans de tous les lieux où on le cultive, d'en faire des vêtemens et des ameublemens plus ou moins élégans et commodes, selon l'état de leur civilisation; mais il n'est devenu un véritable objet de commerce que pour les peuples assez industrieux pour en former des tissus qui, par leur beauté et leurs qualités durables, pussent convenir généralement; et en les établissant à un prix assez modéré pour en favoriser le débit hors de chez eux. C'est par cette raison que les Persans, les Indous et les Chinois ont été, dès l'antiquité la plus reculée jusqu'à nos jours, les principaux, ou plutôt les seuls marchands de coton manufacturé, comme les Chinois ont été les seuls marchands d'étoffes de soie jusqu'au moment où cette industrie pénétra chez les Grecs du Bas-Empire, de là en Italie au XV$^{e}$ siècle, à l'époque où les Turcs firent la conquête de la Grèce. On sait qu'elle fut portée en France au commencement du XVII$^{e}$ siècle, et de France en Angleterre et en Allemagne par suite de la révocation de l'édit de Nantes.

Dans les plus anciens temps historiques, l'Inde fournissait à l'Europe ses mousselines et d'autres tissus de coton par la mer Noire. Des marchands assyriens les portaient avec les soieries de Chine, les tapis de Perse et les épiceries de l'Orient, à Colchos et à Trébisonde, ports sur le Pont-Euxin, qui depuis ont fait partie du royaume de Mithridate. D'autres marchands les répandaient de là dans les parties de l'Europe où quelque civilisation se laissait apercevoir. Il n'en fallut pas davantage pour procurer de grandes richesses aux villes qui servaient d'entrepôts

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

à ce commerce. Les Grecs, qui commençaient alors à cultiver les arts et la navigation, voulurent prendre part à ces richesses et firent une première expédition en Colchide, pour en rapporter les produits de l'Orient. De là l'histoire, habillée en fable, des Argonautes et de la conquête de la toison d'or.

Ces produits de l'Inde et de la Chine furent long-temps rares en Europe, de même que leurs consommateurs : nous en pouvons juger par le prix excessif des soieries à Rome jusqu'au temps des empereurs, où on les vendait au poids de l'or; on mettait leur poids en or dans l'autre bassin de la balance; et l'or, comparé au blé, valait six fois autant qu'à présent (1). Les tissus de coton, sans être aussi chers que les soieries, coûtaient néanmoins beaucoup aux consommateurs. Ces étoffes ne pouvaient convenir qu'à la grande opulence; et rien n'étonnerait probablement une dame grecque qui aurait fait un sommeil de deux mille ans, comme de voir une de nos plus simples ouvrières avec un tablier de taffetas noir, une robe de toile de coton peinte et un châle de mousseline.

Un peu plus tard, une route moins longue s'ouvrit entre l'Asie et l'Europe. Les Phéniciens firent venir les produits de l'Inde jusqu'à Ælana, port situé au fond de la mer Rouge, d'où ils se rendaient, par un court trajet de terre, jusqu'à Rhinocolura sur la Méditerranée, où on les embarquait de nouveau jusqu'à Tyr, leur entrepôt. De Tyr ces marchandises se répandaient facilement sur toutes les côtes de la Méditerranée; c'est à dire dans toute la Grèce, déjà très-florissante et très-civilisée; dans les colonies grecques de la Sicile et de l'Italie méridionale; chez les Romains encore grossiers et peu puissans; dans l'Étrurie, aujourd'hui la Toscane, qui était un peu plus avancée; à Carthage et dans les pays de sa domination; à Marseille, ville grec-

(1) V. mon *Traité d'Economie politique*, 5e édition, liv. I, ch. 28.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

que, où les Gaulois, nos sauvages ancêtres, venaient probablement acheter le peu d'étoffes de soie et de coton, de même que les épiceries qu'ils consommaient, comme on voit aujourd'hui les naturels de l'Amérique septentrionale apporter des peaux de castor et d'autres fourrures dans les villes des États-Unis et y acheter des couvertures, des armes, de la poudre et de l'eau-de-vie.

On sait les richesses que les Phéniciens retirèrent de ce commerce. L'histoire du peuple hébreu retentit de la grandeur et de l'opulence des villes de Tyr et de Sidon et de leur territoire; et, ce que n'avaient pu Darius et les forces de l'empire des Perses, la ville de Tyr seule arrêta pendant quelques instans la marche triomphale d'Alexandre. Ce farouche conquérant s'en vengea sans générosité; et afin que sa vengeance fût éternelle, il fonda la ville d'Alexandrie et détourna le commerce de l'Orient.

Le port d'Alexandrie, agrandi par les Ptolémées, favorisé par sa position, et par les communications que les Grecs, devenus maîtres de l'Égypte, lui ouvrirent avec la mer Rouge, a continué, même sous la domination des Romains et des Arabes, à procurer à l'Europe les produits de l'Asie, jusqu'au moment où un Portugais, Vasco de Gama, montra qu'on pouvait franchir le cap de Bonne-Espérance. Dès-lors les Portugais d'abord, les Hollandais et les Anglais ensuite, arrachèrent ce commerce à la Méditerranée, et approvisionnèrent l'Europe à meilleur marché et beaucoup plus abondamment qu'on ne l'avait encore fait. C'est ainsi que nous tirions par cette voie les nankins de Chine que rien ne remplace encore qu'imparfaitement, ces indiennes dont le nom atteste de même l'origine; ces étoffes grossières et colorées dont on achetait les malheureux nègres à la côte d'Afrique; ces mousselines légères comme un brouillard, chef-d'œuvre de l'adresse et de la patience des hommes, et surtout ces toiles de coton blanches qui portaient les noms indiens de calicots, de perkales, et qui, employées, soit en

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

blanc, soit après avoir reçu par l'impression des dessins variés à l'infini, se reproduisaient partout dans nos meubles et dans nos vêtemens.

Tel était le commerce en grand du coton, lorsque vers l'année 1777, un barbier anglais, nommé Arkwright, se demanda à lui-même un jour, pourquoi, au lieu d'un rouet qui file un seul fil de coton à la fois, et par le moyen duquel une personne obtient dans vingt-quatre heures tout au plus une once ou deux de fil de coton, on ne filerait pas la même matière sur de grands rouets d'où sortiraient plusieurs centaines de fils en même temps, et par le moyen desquels une seule personne en obtiendrait par jour plusieurs livres (1).

La difficulté consistait à remplacer, pour plusieurs centaines de fils à la fois, l'action des deux mains lorsqu'elles pincent à peu de distance l'une de l'autre une mèche de coton et l'affinent en l'allongeant. Il fallait en même temps imiter l'action du fuseau qui tord ensemble les filamens au moment qu'ils sont réduits au degré de finesse qu'on veut atteindre. Que fit cet homme

---

(1) Dès 1767, les Anglais avaient adopté des métiers à filer nommés *jennys*, où plusieurs fils étaient filés à la fois. Un chariot en reculant allongeait des mèches préparées avec des cardes à la main. Mais ce procédé imparfait fut abandonné du moment qu'Arkwright eut découvert le sien. On ne saurait douter cependant que ce ne soit ce premier procédé, tout insuffisant qu'il était, qui l'ait mis sur la voie de faire mieux. Il construisit d'abord des métiers à filature continue, et prit un brevet d'invention en 1769. Il en prit un autre en 1785 pour de nouveaux perfectionnemens, et céda le droit d'établir des machines et de s'en servir, à tous ceux qui le voulurent, moyennant une guinée par broche ou fuseau. Il acquit par là une fortune qu'on a évaluée à 24 millions de francs. La mule-jenny, ou machine à cylindres cannelés et à chariot mobile, fut inventée en 1775 par Samuel Crompton, qui en 1812 obtint du parlement, en raison de cette invention, une gratification de 5,000 liv. st. ( 125,000 fr. )

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ndustrieux pour obtenir la première de ces deux façons ( l'allongement de la mèche ) ? Il imita l'action des deux doigts qui pincent une mèche; il fit passer cette mèche entre deux petits cylindres, l'un de fer cannelé sur sa longueur ; l'autre de fer couvert de drap et de peau qui pose sur le premier. Mais la mèche passée dans cette espèce de laminoir, en serait sortie aussi rosse, aussi abondante en matière qu'elle y était entrée. Il la fit donc passer au sortir de la première paire de cylindres entre deux autres cylindres, situés à la distance de quelques lignes seulement des premiers, et en tout pareils à eux. Mais, et il faut remarquer ceci, car c'est l'idée fondamentale de la découverte, cette seconde paire de cylindres qui pinçait la mèche de coton au sortir de la première paire, par moyen de roues à dents convenablement disposées, tournait plus vite que celle-ci.

On peut prévoir ce qui devait résulter de cet arrangement : la seconde paire, tournant plus rapidement que l'autre, devait tirer la mèche plus vite que la première paire ne pouvait la céder ; dès-lors il fallait que cette mèche, retenue d'un côté et tirée de l'autre, s'allongeât, comme si, pincée entre l'index et le pouce de chaque main, les deux mains la tiraient en s'éloignant.

L'action des deux paires de cylindres était supérieure même à celle des deux mains de la fileuse ; car ces cylindres agissaient continuellement par un mouvement de rotation, tandis que les deux mains étaient obligées de se reprendre ; d'où il résultait une perte de mouvement, une perte de temps et un fil moins égal (1).

On conçoit qu'une broche tournant avec rapidité pouvait

---

(1) Le mouvement des deux mains a été conservé par les fileuses de lin au rouet et au fuseau. Pour le coton on attachait le bout de la mèche à une broche que le rouet faisait tourner ; et la fileuse allongeait cette mèche en éloignant sa main de la broche. Le même raisonnement s'applique à ces deux manières de filer à la main.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ensuite, à mesure que cette mèche atténuée sortait des cylindres, la tordre autant qu'il était nécessaire.

C'est sur ce petit procédé mécanique qu'est fondée la filature en grand du coton, dont tous les autres détails ne sont que des développemens. Mais quelles graves conséquences peut avoir une idée fort simple en apparence ! Une seule personne filant à la fois, par ce moyen, deux cents fils, plus ou moins, on a pu fabriquer des fils, et par conséquent des tissus de coton, à bien meilleur compte que dans l'Inde, où la main d'œuvre coûte cependant si peu. On a obtenu une égalité, une régularité d'exécution que la main de l'Indou, tout exercée qu'elle est, ne saurait jamais atteindre ; on a pu varier avec une exactitude calculée les différentes grosseurs de fils ; ce qui a permis d'exécuter d'innombrables qualités de tissus pour l'usage de toutes les classes de la société, depuis le palefrenier vêtu d'un robuste velours de coton, jusqu'à la petite maîtresse qu'embellit un tulle délicat.

Mais c'est surtout le tissu le plus simple, celui qu'on nomme calicot et perkale lorsqu'il est blanc, et toile peinte lorsqu'il est coloré ; c'est ce tissu que la compagnie des Indes d'Angleterre versait d'abord par torrens dans les indienneries de l'Europe, qui, depuis le commencement du XIX^e^ siècle, se trouve complétement remplacé par celui que fournissent des manufactures maintenant répandues en Angleterre, en France, en Belgique, en Allemagne, en Suisse, en Italie, en Portugal et ailleurs ; lesquelles s'approvisionnent de matières premières au Brésil, aux Antilles, aux Etats-Unis, en Espagne, à Naples, en Grèce, et depuis peu de temps, pour des quantités considérables, en Egypte (1). A la fin du XVIII^e^ siècle, il ne se consommait pas

(1) L'importation en Angleterre du coton d'Egypte s'est élevée en 1825 à 103,400 balles, qui à la vérité ne sont pas très-fortes, puisque leur poids com

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

en Europe *une seule pièce* de toile de coton qui ne nous arrivât de l'Indoustan. Vingt-sept ans ne se sont pas écoulés, et je crois qu'on peut dire hardiment qu'il ne se consomme pas *une seule pièce* de toile de coton qui vienne du pays d'où elles venaient toutes. Bien plus : les négocians anglais commencent à en expédier aux Indes. C'est véritablement un fleuve qui remonte vers sa source.

En 1788, le gouvernement français trouva le moyen de se procurer quelques modèles des machines à filer le coton. Ils furent déposés au château de la Muette, à l'extrémité de Passy. Quelques négocians réunis à des mécaniciens, et aidés par des capitalistes, les imitèrent, et formèrent des filatures en Normandie, à Orléans et dans les environs de Paris. Ces établissemens furent favorisés par la guerre qui rendit plus difficiles les relations du continent européen avec l'Angleterre et avec l'Indoustan, et ils se multiplièrent au point que M. Chaptal, dans son ouvrage sur l'industrie française, porte le nombre des filatures de coton en France à 220, dont 60 très-considérables, qui toutes ensemble font tourner 900,000 broches ou fuseaux; et depuis la publication de l'ouvrage de cet auteur (en 1819) le nombre s'en est probablement fort accru. Il porte le nombre des métiers à tisser le coton à 60,000; et celui des métiers à tricoter à 7,500.

Le nombre des machines du même genre qui travaillent en Angleterre est bien plus considérable. Quant à celles qui sont

---

mun ne va pas à 150 livres chaque. Le pacha d'Egypte s'est arrogé le monopole de la culture et du commerce du coton, comme de presque toutes les industries; ce qui sans doute est très-funeste pour les habitans, cependant beaucoup moins que le gouvernement, également arbitraire, mais de plus dévastateur, des Mamlucks. Si ce pays pouvait un jour obtenir des institutions et des garanties pour les personnes et les propriétés, il retirerait quelque profit des arts que le pacha actuel y introduit de force.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

répandues dans les autres parties de l'Europe et de l'Amérique, on n'a encore aucune donnée sur leur nombre. Quoi qu'il en soit, on peut présumer que d'ici à quelques années les tissus de l'Inde n'existeront plus en Europe que dans la mémoire des hommes et dans les cabinets des curieux ; et ce sont deux petits rouleaux d'un pouce de diamètre, qu'on s'est avisé de poser l'un sur l'autre dans une petite ville d'Angleterre, qui ont opéré dans le commerce du monde cette révolution à peu près aussi importante que celle qui résulta de l'ouverture des mers d'Asie par le cap de Bonne-Espérance.

On serait tenté de croire que des machines aussi expéditives que celles dont je viens de parler, devaient laisser sans ouvrage en Angleterre la plupart des ouvriers et des ouvrières qui filent le coton : c'est précisément le contraire qui est arrivé. Le nombre des personnes que ce duvet emploie a considérablement augmenté. Je tiens d'un négociant anglais qui s'est occupé longtemps de cette fabrication, qu'avant l'invention des machines, on ne comptait dans la Grande-Bretagne que

5,200 fileuses de coton au petit rouet,
2,700 tisseurs d'étoffes de coton,

7,900 ouvriers en tout.

Tandis qu'en 1787, dix ans seulement après l'invention des machines, on comptait dans le même pays,

105,000 personnes, grandes et petites, occupées de la filature ;
247,000 dites employées au tissage,

352,000 ouvriers en tout.

De plus, les machines, au lieu de réduire le salaire des ouvriers, les avaient fait monter. A la première de ces époques, une femme ouvrière gagnait par jour 20 sous de France ; à la seconde époque, elle gagnait 50 sous. Un homme qui gagnait

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

auparavant 40 sous, put, après l'introduction des machines, se faire payer 5 fr.; ce qui prouve qu'on demandait plus d'ouvriers qu'il ne s'en offrait, et ce qui s'explique par la consommation plus considérable des produits, aussi bien que par les tisseurs plus nombreux qu'une filature plus active a dû mettre en mouvement. Je sais qu'ensuite les salaires ont un peu baissé à cause de la concurrence des travailleurs; mais il n'en est pas moins curieux d'observer que dans les dix premières années de l'introduction de machines aussi puissantes et qui abrégent à un si haut degré la main-d'œuvre, les salaires, au lieu de tomber, aient plus que doublé.

Au surplus, ce nombre d'ouvriers occupés par le coton a dû s'augmenter bien plus encore depuis l'année 1787. Si nous prenons pour base de leur nombre la quantité de livres de coton soumises au travail, je trouve dans des relevés présentés au parlement, que, de 1786 à 1790, la quantité moyenne de livres de coton importées dans la Grande-Bretagne a été, en nombre rond, de 26 millions de livres; et que de 1821 à 1825, l'importation moyenne a été de 165 millions de livres, sur lesquelles 10 millions ont été réexportées. Conséquemment, les filatures anglaises, de 1821 à 1825, ont consommé annuellement 155 millions de livres de coton. Or, si 26 millions de livres occupaient 352,000 ouvriers, 155,000 millions de livres doivent occuper au-delà de deux millions de personnes; nombre véritablement extraordinaire dans une île qui ne contient, outre les moteurs aveugles, que quinze millions d'habitans. Mais en supposant même un peu d'exagération dans les données fournies par les statisticiens d'Angleterre, on ne pourrait manquer de reconnaître qu'un prodigieux accroissement de travail humain a accompagné l'introduction de machines qui ont eu pour objet de le suppléer; encore, dans le nombre de personnes employées au coton, ne comprenons-nous ici ni les matelots, ni les voituriers qui servent à ce commerce, ni les industrieux de tous

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

genres, négocians, commis, courtiers, teinturiers, indienneurs, détaillans, etc., qui s'en occupent chacun à leur manière.

Si l'on avait des documens sur la quantité de coton fabriqué en France avant l'introduction des mécaniques, et si l'on pouvait la comparer avec ce qui s'en est fabriqué depuis, on trouverait probablement des résultats analogues. Le relevé des douanes de 1815 porte à 24,667,312 kilogrammes la quantité de coton importée en France pendant cette année-là, réexportation déduite. D'après les mêmes bases qui nous ont fait évaluer la quantité d'ouvriers que le coton occupe en Angleterre, cette quantité de kilogrammes supposerait en France 728,000 personnes employées au coton. Je ne pense pas qu'il y en ait autant; mais quand nous devrions réduire ce nombre de travailleurs à moitié, il est probable qu'il excéderait encore de vingt fois le nombre des ouvriers qui pouvaient autrefois trouver de l'occupation sur la même matière. On peut donc affirmer hardiment que les machines expéditives pour filer le coton, loin d'avoir, en définitive, arraché du travail à la classe ouvrière, lui en ont procuré considérablement.

On peut croire, à la vérité, que c'est aux dépens de quelqu'autre pays. Je n'oserais pas répondre que la cessation de toute demande des tissus de l'Inde pour l'Europe n'ait pas porté préjudice à quelques fabricans du Bengale ou à leurs ouvriers. Cependant je n'ai entendu dire par aucun voyageur que le sort des manufacturiers de l'Inde soit pire qu'il n'était. Quelque considérable que fût en Europe la consommation de leurs cotonades jusqu'au commencement du XIX^e^ siècle, on ne peut se dissimuler qu'elle était encore peu de chose comparée à celle de l'Inde même. Là se trouvent quarante millions d'individus sujets de l'Angleterre, et quarante autres millions répandus sur le reste de ces vastes et populeuses contrées, qui tous sont vêtus de coton, hommes, femmes et enfans, depuis les familles des nababs jusqu'à celles des parias.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Il faut songer encore que le commerce de l'Indoustan avec l'Europe, en changeant d'objets, n'a pas laissé d'être toujours aussi considérable; il a même augmenté. S'il a fallu fabriquer sur les bords du Gange moins de calicots et de perkales pour notre usage, il a fallu y préparer de l'indigo, du sucre, dont auparavant ce pays n'envoyait pas une seule barrique en-deçà du cap de Bonne-Espérance. Il a fallu cultiver et récolter pour l'Europe du coton en laine, et, sous cette forme, l'Angleterre en tire un plus grand nombre de balles qu'elle n'en tirait en coton fabriqué (1). Enfin, ce qui semble prouver que les machines n'ont pas nui essentiellement à la classe ouvrière, même dans l'Indoustan, c'est que, d'après les voyageurs, la population y va croissant. Remarquez que je n'ai point encore fait mention du nombre de personnes que la culture et le commerce du coton font vivre en tant d'autres lieux dans les deux hémisphères, ni de ce qu'il faut que l'Europe produise en toutes sortes de marchandises pour acquérir les valeurs en coton qu'elle consomme de plus qu'elle ne faisait; car les industrieux d'Europe qui la pourvoient maintenant de cotonades ne les donnent pas pour rien : ils les fournissent en échange de tous les objets qu'il a fallu créer, d'un autre côté, pour acheter leurs cotonades. C'est ainsi qu'une seule industrie peut étendre son influence sur toute l'économie des nations.

Jean-Baptiste Say.

---

(1) En 1825, l'Angleterre, d'après les états d'importation, en a tiré 59,350 balles du poids commun de 340 livres chaque.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

# DESCRIPTION

*D'une machine destinée à réparer le blanc des moulures sur bois, avant d'y faire de nouveau l'application de la dorure; par* M. MOUREY, *mécanicien à Paris.*

CETTE machine est montée sur un établi ressemblant à un banc à tirer; elle se compose principalement d'un chariot glissant horizontalement sur l'établi et portant la moulure dont on veut réparer le blanc. Une crémaillère mobile, disposée horizontalement entre les deux jumelles qui forment la partie supérieure du bâti, laquelle est conduite par un pignon dont l'axe est porteur d'une manivelle, imprime au chariot, et par conséquent à la moulure, qui est retenue sur ce chariot par des vis, le mouvement horizontal de va-et-vient.

Trois fers à moulure, ajustés verticalement l'un derrière l'autre, dans une cage en fonte fixée sur l'une des extrémités de l'établi, enlèvent à la surface de la moulure, au fur et à mesure qu'elle est attirée par la crémaillère, le blanc dont cette moulure est revêtue.

Les trois fers à moulure, qui sont établis verticalement sur un même plan, ont leurs extrémités inférieures, ou tranchans, sur un plan incliné, de manière qu'ils enlèvent trois épaisseurs à la surface de la moulure. Le premier de ces fers, qui est en tête de l'établi, enlève d'abord une première couche de blanc, celui qui le suit enlève une seconde couche, et enfin le troisième fait disparaître le reste du blanc, et rend la moulure

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

comme si elle sortait pour la première fois de chez le menuisier.

*Explication des fig. , pl. 1re , qui représentent cette machine.*

Fig. 1re. Élévation latérale.

Fig. 2. Plan.

Fig. 3. Vue de face ou bien du côté de la tête de la machine.

*a*, deux fortes jumelles en charpente, formant la partie supérieure de l'établi; elles sont réunies l'une à l'autre par trois traverses *b*, et montées sur huit pieds obliques *c*, que des traverses *d* maintiennent dans leur écartement. Ces pieds sont encore consolidés par quatre planches *e*, formant par leur assemblage un châssis rectangulaire qui embrasse les huit pieds.

*f*, chariot à deux rebords glissant sur une pièce de bois *g*, et recevant, entre ses rebords, la moulure que l'on veut réparer. La pièce de bois *g* est fixée d'un bout à l'établi, et elle est supportée dans sa longueur par une quantité suffisante de tréteaux.

*h*, deux petits boulons vissés dans les rebords du chariot, et servant à maintenir la moulure à la place qu'elle doit occuper sur ce chariot ; il faut supposer qu'il y a d'autres boulons semblables placés de distance en distance sur la longueur du chariot.

*i*, crémaillère en fer fixée sur une longue pièce de bois *k*, placée entre les deux jumelles *a*, et glissant sur les traverses *b* de l'établi, entre les petites pièces *l* qui lui servent de guides.

*m*, pince en fer en forme de tenailles, ajustée sur le bout de la pièce de bois *k* qui porte la crémaillère; les deux branches de cette pièce se meuvent sur une broche de fer *n* qui leur sert d'axe. Cette broche de fer est enfilée horizontalement dans les extrémités de deux plaques de fer qui sont fixées par des boulons sur les côtés de l'extrémité de la pièce de bois *k*.

**Droits réservés au Cnam et à ses partenaires**

*o*, vis dont la tête est traversée par un levier au moyen duquel on serre facilement la pince pour la fixer au chariot.

*p*, pignon engrenant la crémaillère *i*; son axe porte une manivelle *q*, au moyen de laquelle on fait aller et venir, lorsque la pince est serrée, la crémaillère, et par conséquent le chariot *f* avec la moulure qui est fixée dessus.

*r*, deux plaques en fer que l'on approche à l'aide de quatre vis *s*, dont la tête de chacune est armée d'un levier, contre les côtés du chariot, pour le guider dans son mouvement et l'empêcher de vaciller.

*t*, cage en fonte, fixée solidement sur les jumelles *a* par six boulons à écrou que l'on voit ponctués sous la lettre *u*, fig. 1re. C'est dans cette cage, que l'on voit représentée séparément sur une plus grande échelle, en coupe longitudinale et verticale, fig. 4, et par le bout fig. 5, que sont ajustés les trois fers à moulure *v*, qui sont fixés chacun par deux petites vis *x*, sur le milieu de la longueur d'une plaque de fer *y*, dont chaque extrémité glisse entre deux montans *z* qui font partie de la cage. Les plaques *y* portent chacune un rebord *a'*, qui sert d'écrou à deux vis *b'*, à l'aide desquelles on élève ou baisse à volonté les fers à moulure. Une autre vis *c'* appuie sur le milieu et sur le champ de chacun des porte-fers à moulure *y*, pour en assurer la position.

On conçoit que cette machine pourrait remplir tout autre objet que celui pour lequel elle est destinée; elle pourrait, par exemple, pousser des moulures, sans rien y changer; et en remplaçant les fers à moulure *v*, par dautres fers disposés convenablement, on aurait l'avantage de pouvoir raboter le bois, pratiquer des rainures, des languettes et des feuillures.



Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

# DESCRIPTION

*D'une machine à fabriquer, par compression, les briques, tuiles, carreaux et autres articles de briqueterie, par* MM. Edward Lees *et* George Harrison, *qui se sont procuré en* 1825 *une patente en Angleterre, pour cet objet.*

Cette machine est représentée en coupe verticale et longitudinale, fig. 1re, pl. 2; elle est formée d'une grande cuve en bois *a*, d'une figure légèrement conique, et cerclée en fer ou en fonte. C'est dans cette cuve que l'on met l'argile et tous les matériaux qui doivent entrer dans la composition des briques ou autres objets de briqueterie.

*b*, arbre vertical traversant le milieu de la cuve, et sortant en dessous et en dessus de cette cuve. L'extrémité inférieure de cet arbre tourne dans une crapaudine placée sur la base *c* de la machine, et son extrémité supérieure est reçue dans une pièce de bois qu'on ne voit point dans la figure.

*d*, quatre bras attachés horizontalement par des vis et des écrous sur l'arbre *b*; ils sont armés, chacun, de quatre couteaux verticaux, qui coupent et agitent la matière en tous sens, lorsqu'on fait tourner l'arbre *b*, au moyen d'un moteur quelconque.

*e*, palettes fixées horizontalement sur l'arbre *b*, à très-peu de distance au-dessus du fond de la cuve, et servant, par l'effet de leur rotation, à faire passer la matière, mélangée et dé-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

layée, à travers l'ouverture *f*, pratiquée dans un endroit de la cuve immédiatement au-dessus du fond.

*g*, boîte disposée à côté de la cuve, pour recevoir, dans sa partie inférieure, la matière que les palettes *e* ont chassée par l'ouverture *f*.

*h*, mouton logé dans la boîte *g*, pour comprimer, en tombant, la matière qui est entrée dans la boîte pour se rendre dans des moules *h'*, passant successivement sous la boîte *g*, qui, à cet effet, est ouverte par le bas.

Tous les moules *h'* sont attachés sur une chaîne sans fin *i*, ressemblant à une chaîne de montre, et embrassant deux tambours *k*, de forme hexagone, dont les tourillons des axes tournent dans les extrémités des deux traverses supérieures du bâti *m*. Les tambours *k*, en tournant, font présenter l'un après l'autre, et après chaque coup de mouton, les moules *h'*, qui ont la forme de l'objet que l'on veut fabriquer, sous la boîte *g*, pour s'y remplir de la matière que l'on a mise dans la cuve.

*l*, deux forts rouleaux placés sous la chaîne sans fin *i*, au-dessous de la boîte *g*, pour empêcher la chaîne, en cet endroit, de fléchir sous le coup du mouton.

*Détail des parties qui servent à imprimer le mouvement à la machine, et manière dont ce mouvement est communiqué.*

*n*, grande roue horizontale dentée, montée sur l'arbre *b*, et recevant le mouvement de cet arbre, qui est mû, comme nous l'avons dit, par un moteur quelconque.

*o*, pignon fixé sur un petit arbre, et engrenant la roue *n*, sur l'arbre du pignon *o*; et au-dessus de ce pignon est une roue lentée *p*, qui donne le mouvement à une autre roue dentée *q*, dont l'axe *r* porte, à son extrémité supérieure, une roue d'angle *s*, engrenant une autre roue d'angle *t*, dont l'axe horizon-



Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

tal *u* porte une came *v*, qui élève et laisse retomber alternativement la tige *x* du mouton *h*.

L'arbre *r* est brisé dans sa longueur, et forme une manivelle *y* qui, dans son mouvement de rotation, fait aller et venir une tringle horisontale *z*; le mouvement de cette tringle fait, à chaque tour de la manivelle *y*, tourner d'un sixième de tour les tambours *k*. Pendant le même temps, chaque moule, qui est de la grandeur d'un chaînon, ou d'un côté de l'hexagone des tambours *k*, a pris la place de celui qui le précédait. C'est ainsi que chaque moule est rempli, à son tour, de la matière qui sort par le fond de la boîte *g*, et qui est comprimée fortement par un seul coup de mouton.

*a'*, roue d'angle montée sur l'arbre *r*, au-dessous de la roue *q*; elle engrène une autre roue d'angle *b'*, portant, par derrière, une cheville qui entre dans un anneau elliptique *c'* qui fait partie d'une tringle horizontale *d'*, glissant dans deux petits supports en forme de pitons, établis le long des montans *e'* qui s'élèvent au-dessus de la base du bâti. On conçoit que la roue circulaire *b'*, en tournant, fait, au moyen de la cheville qu'elle porte par derrière, et qui est engagée dans une ellipse, aller et venir la tringle *d'*. A l'un des bouts de cette tringle est accroché l'extrémité inférieure d'un levier *f'*, mobile sur l'un des points de la longueur, et portant, à son extrémité supérieure, un couteau, dont le tranchant agit sur la matière pour la couper au ras du moule aussitôt que le mouton *h* a fait son effet, et avant que le moule qui vient de s'emplir ne se dérange pour faire place à celui qui le suit.

*Nota*. On a vu, à l'exposition qui vient d'avoir lieu au Louvre, de très-belles briques réfractaires d'une pâte et d'une netteté inconnues jusqu'à ce jour, exposées par la compagnie Naudot de Septveilles, département de Seine-et-Marne. Les arêtes de ces briques sont tracées avec autant de précision que si elles avaient été taillées à la main, quoiqu'elles soient faites au moyen

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

d'une pression énorme exercée sur les surfaces de ces briques par un mécanisme qui ressemble sans doute beaucoup en principe à celui que nous venons de décrire. Il est donc à désirer, puisqu'on obtient de si beaux produits avec ce genre de machine, de le voir promptement se propager en France; il paraît aussi que les briques fabriquées par ce système ne reviennent pas plus cher que celles obtenues par la méthode ordinaire.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

# DESCRIPTION

*D'un four à chaux établi dans le Yorkshire, en Angleterre, et regardé comme la meilleure construction de ce genre adoptée dans cette contrée, où l'on cuit une grande quantité de chaux.*

Les meilleurs fours à chaux du comté de Yorkshire ont à peu près, intérieurement, les proportions suivantes :

Le fond où la chaux est retirée présente un cercle d'environ 18 pouces anglais (1) de diamètre.

Le four s'élargit graduellement de bas en haut, en forme de cône tronqué jusqu'à environ le tiers ou la moitié de la hauteur totale; le reste est parfaitement cylindrique jusqu'au sommet, sur un diamètre qui est environ le tiers de toute la hauteur.

*Explication des figures qui représentent un four que l'on assure être fort bon.*

Pl. 2, fig. 2. Vue de face de ce four.
Fig. 3. Plan.
Fig. 4. Coupe verticale par le centre.
*a*, maçonnerie formant l'enveloppe du four; au centre est

(1) 16 pieds anglais valent 15 pieds de France, à très-peu de chose près.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

une ouverture cylindrique *b*, de 8 pieds de diamètre, terminée à la partie inférieure par un cône *c* renversé, dont la petite ouverture a 18 pouces de diamètre. La hauteur totale de l'ouverture *bc*, comprenant le cylindre et le cône, est de 24 pieds, et la hauteur de la partie cylindrique est de 14 pieds.

La largeur *df* de la base du four, y compris son enveloppe, égale 26 pieds 6 pouces; et la largeur *gh*, au sommet, est de 20 pieds.

*ik* égale 7 pieds 10 pouces, *lm* égale 11 pieds 3 pouces, et *no* égale 6 pieds.

L'emplacement que l'on doit choisir de préférence pour l'établissement de ce four est une colline située près du roc qu'on se propose de convertir en chaux.

Les ouvriers chargés de cette construction, commencent par pratiquer, à l'endroit où le four doit être élevé, un grand trou capable d'enterrer la partie postérieure du four. Au-dessus de ce trou, on élève deux murs laissant entre eux un intervalle que l'on remplit de rocailles pour concentrer le calorique, et tout près du mur extérieur on garnit le four d'une couche de terre gypseuse qui a la propriété de conserver la chaleur.

M. Miles Madder, a qui on est redevable de cette communication, pense qu'un four établi sur les dimensions que l'on vient d'indiquer reviendrait à environ 25 livres sterling (625 f.).

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

# DESCRIPTION

*D'un instrument propre à faciliter la fabrication des tubes métalliques, par* M. LUKENS.

CET instrument, que l'on voit de face et de profil fig. 5 et 6, pl. 2, a la forme d'un compas d'épaisseur ordinaire; seulement on a observé, dans la construction, que la distance du centre de la charnière *a*, à l'extrémité des pointes courbes du compas, soit à la distance du même point *a*, à l'extrémité des branches droites de l'instrument, comme 7 est à 22, ou comme le diamètre d'un cercle est à la circonférence de ce cercle. Il résulte de cette disposition, qu'en prenant entre les petites branches de cet instrument le diamètre d'un cylindre quelconque *b*, la distance entre les extrémités des deux longues branches est égale à la circonférence du cylindre développé en ligne droite. C'est-à-dire que, si l'on donne à une feuille de métal, comme celle que l'on voit en *c* fig. 5, la largeur indiquée par la distance comprise entre les extrémités des deux longues branches *d*, *e*, et qu'on courbe cette feuille de manière à en rejoindre les deux côtés, on obtiendra un tube dont le diamètre extérieur sera égal à celui du cylindre *b*.

Le même instrument pourra servir à former des tubes en forme de tronc de cône; il suffira, dans ce cas, de prendre deux mesures, l'une à l'endroit du grand diamètre et la seconde au petit diamètre.

**Droits réservés au Cnam et à ses partenaires**

# MÉLANGES.

*Voyage d'une livre de coton depuis l'instant de sa récolte jusqu'au moment où elle est livrée au consommateur.*

Il n'y a point de voyage qu'on puisse comparer à celui qu'une industrie, presque naissante, fait faire à la partie soyeuse que l'on extrait du cotonnier. D'une infinité de parties différentes des deux hémisphères, 208,000,000 de livres de coton brut sont chaque année transportées en Angleterre et en France. Cette importation produisit en 1823, pour l'Angleterre, environ 70,000,000 de livres sterling (à peu près 1,680,000,000 francs), et pour la France 40,755,000 francs. Cette quantité de coton provient de la dépouille de 1,644,000,000 d'abres à coton, couvrant une étendue de 422 lieues carrées, de 25 au dégré.

Les 806,000 balles dans lesquelles cette quantité de coton fut réduite par une forte compression, composent au moins 161,000 tonneaux de charge, fournissant les cargaisons complètes d'une flotte de 1,600 navires qui occuperait un espace d'environ 55 lieues, si ces navires étaient attachés l'un à la suite de l'autre.

Restreignons nos recherches, dit l'auteur de cet article, et prenons une simple livre de coton, c'est-à-dire la 208 millionnième partie de la quantité de cette matière qui a été importée

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

en Angleterre et en France en 1823, et essayons de suivre le chemin parcouru par cette livre, à partir du commencement de ses voyages jusqu'à la fin.

D'abord détachée de l'arbre, elle traverse les plaines de l'Indostan, ce qui ne fait pas moins de 800 milles (1). Elle est reçue dans les magasins du résident anglais à Calcutta ; de là, traversant les mers, et ayant parcouru plus de 13 fois cette première distance, elle est débarquée en Angleterre, et envoyée dans le comté de Lancastre, à Manchester, peut-être, pour y être mise en œuvre par une des 300 machines à vapeur établies à cet effet dans cette contrée.

La perfection des diverses machines employées à ce travail est telle, qu'une livre avoir du poids, ou (453544 grammes) est transformée en 1380 écheveaux, ayant chacun 840 à 900 yards (2). Une persomne, aidée de machines de ce genre, peut filer par jour 100 écheveaux semblables.

Après cette métamorphose, la livre de coton est envoyée à Glasgow ou à Paisley en Ecosse, pour y être transformée en tissu. De cette dernière place seule, il sort, par semaine, 88,000 aunes (3). Cela fait, notre voyageuse est envoyée dans le Ayrshire pour y subir une autre opération, puis elle est renvoyée de nouveau à Paisley, de là dans les manufactures de Dumbarton, pour y être brochée ou figurée, pays où ce travail se fait sans rivalité. Ce n'est pas tout, elle est conduite à Renfrew pour y être blanchie, de là elle retourne encore à Paisley, et finalement elle est envoyée à Glasgow où elle est mise en état d'être vendue.

Expédiée de ce port, elle est transportée de nouveau à Londres,

---

(1) Le mille anglais égale 1 kilom., 609306.
(2) Le *yard* anglais égale 0 mèt, 914397.
(3) L'aune d'Angleterre égale 1 mèt., 14264.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

où elle devient un article important du commerce colossal de l'Angleterre.

Ainsi, dans le cours ordinaire des choses, il s'écoule quatre années depuis l'instant que le cultivateur indien a recueilli le produit du cotonnier, jusqu'au moment où, par l'action combinée de la mécanique, de la chimie et du dessin, ce végétal, transformé en un tissu d'une rare beauté, repasse les mers et retourne, peut-être, à son sol natal avec trente fois sa valeur primitive.

*Expériences de M. Darcet sur le collage du papier à la Cuve.*

Les proportions adoptées par M. Darcet sont :

100 kilog. de pâte sèche,
12 dito d'amidon,
1 dito dito résine, dissous dans 500 grammes de sous-carbonate de soude, et 18 seaux d'eau.

On a fait bouillir l'eau ; on y a mis le savon, la résine et la soude, et on a continué l'ébullition jusqu'à parfaite combinaison. Alors on a ajouté l'amidon bien délayé dans l'eau froide, et on a fait bouillir jusqu'à ce que le tout soit devenu transparent comme du savon vert très-liquide.

Cette composition a été versée chaude dans la pile, et l'action du cylindre a opéré en peu de temps un mélange intime.

La pâte qui provenait de chiffons pourris était déjà alcaline avant cette addition ; après le mélange, elle l'était bien davantage ; on a ajouté peu à peu de la dissolution d'alun, jusqu'à ce que le papier réactif n'indiquât plus la présence de l'alcali. Cependant, transportée dans la cuve, la pâte indiquait encore quelques traces d'alcali; on l'a saturée en ajoutant un peu d'alun, et à chaque nouvelle porse on en a remis, de manière à rendre l'ouvrage légèrement acide.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Avec les 100 kilog. de pâte ainsi préparés, on a fait cinq porses dont le degré de colle, faible dans la première, est devenu successivement plus fort. De sorte que la dernière porse a été trouvée très-bien collée. L'examen de l'eau de la cuve a expliqué cette progression ; car, tandis que l'eau qui s'écoulait des porses était claire, celle de la cuve était laiteuse et l'iode la colorait en beau bleu ; elle contenait donc de l'amidon ; ainsi, chaque fois qu'on remettait dans la cuve une nouvelle quantité de pâte, la proportion d'empois se trouvait augmentée de celle restée dans l'eau de la cuve. On a filtré cette eau laiteuse ; elle a bientôt engorgé les filtres, et le papier de ces filtres s'est trouvé collé.

Les enlumineurs sont obligés d'encoller les estampes avant d'y appliquer les couleurs; ils se servent pour cela d'une liqueur composée de quatre onces de colle de Flandre et quatre onces de savon blanc.

On fait fondre le tout dans une pinte d'eau sur le feu : quand cela est fait, on y ajoute deux onces d'alun en poudre ; on remue jusqu'à ce qu'il soit fondu, et la composition est faite. Elle s'applique à froid avec une éponge, ou mieux encore avec une large brosse plate. Depuis plusieurs années les dessinateurs du bureau topographique de la guerre se servent de cette liqueur pour les papiers qu'ils ne trouvent pas assez fortement collés. Les architectes l'emploient également, et on en trouve de toute préparée chez nos marchands de couleurs. C'est évidemment (du moins quant aux matières dont elle est composée), la liqueur d'Ackerman, dont l'analyse, faite par M. Vauquelin, se trouve dans le 2e vol. du *Bulletin* de la Société d'Encouragement de Paris, pag. 229.

M. Darcet a employé cette préparation dans les proportions suivantes.

100 kilog. de pâte sèche,
4 dito de colle de Flandre,

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

8 dito de savon résineux,
8 dito d'alun.

On a fait gonfler la colle dans de l'eau, douze heures avant la préparation de l'encollage. Le savon résineux a été fait avec 4 kilog., 800 de résine en poudre ; 2 kilog., 222 de cristaux de soude, équivalant à 800 degrés alcalimétriques, et 100 litres d'eau. On a fait bouillir jusqu'à parfaite combinaison, puis on y a mis la colle ; et, lorsqu'elle a été entièrement dissoute, on a ajouté une dissolution chaude d'alun contenant les 8 kilog. de ce sel. On a versé 3/4 de cette colle dans la cuve, sur la pâte bien délayée ; on a bien brassé et on a fabriqué une porse qui, séchée rapidement, a été estimée collée aux 7/8. On a versé ensuite le restant de la colle dans la cuve, et on a fabriqué une autre porse qui a été jugée parfaitement collée.

*Fabrication du blanc de plomb.*

M. Peter Groves s'est procuré en Angleterre, en 1826, une patente pour un procédé propre à la fabrication du blanc de plomb. Ce procédé consiste à opérer, de la manière suivante, sur la galène ou sulfure de plomb, au moyen d'un mélange de nitre et d'acide sulfurique.

On prépare d'abord une cornue ou vase en fer de quatre pieds de haut et de trois pieds de diamètre, contenant un autre vase de même forme, et dont le diamètre est calculé pour laisser trois pouces d'intervalle entre les deux vases et tout au pourtour ; cet espace est hermétiquement fermé par le haut, et est impénétrable à la vapeur. Un tube établit la communication entre cet intervalle et une chaudière à vapeur, de laquelle part un autre tube qui pénètre dans le vase intérieur.

La capacité du plus petit vase est revêtue de plomb, et bouchée par un couvercle en fer aussi garni de plomb : ce couvercle est fixé à charnière, et par des vis, sur un rebord saillant, de

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

manière à empêcher la sortie de la vapeur. Trois orifices sont pratiqués à ce couvercle; dans l'un, qui est au centre, passe un arbre qui pénètre dans le vase intérieur; cet arbre est garni de bras plantés à angle droit, et le mouvement de rotation lui est communiqué par une manivelle ou de toute autre manière, pour agiter la matière. Cet orifice central est garni d'une boîte à étoupe qui prévient la fuite de la vapeur sans gêner le mouvement de l'arbre.

Le second orifice est assez grand pour permettre d'introduire un agitateur, afin de juger de l'état des matières; on le ferme hermétiquement pour empêcher toute issue à la vapeur lorsqu'on ne fait pas cet essai.

Le troisième orifice, qui a six pouces de diamètre, livre passage aux vapeurs qui s'élèvent des matières, et qui s'échappent par un tube de même diamètre, pour se dissiper dans l'air ou se rendre dans un condensateur.

Au-dessus de la cornue est un réservoir en plomb correspondant avec cette cornue au moyen d'un tuyau; un autre tube, partant également du réservoir, se rend dans une pompe foulante qui communique par un tuyau au fond de la cornue.

Lorsque l'appareil est disposé, et que la chaudière est assez échauffée pour produire la vapeur dont on a besoin, on mêle avec 200 litres de nitre, et on dépose dans la cornue un demi-tonneau de galène sèche réduite en poudre fine. On fixe le couvercle de la cornue de manière à ce que la fermeture soit hermétique; on verse en même temps dans le réservoir 200 livres d'acide sulfurique ayant une pesanteur spécifique de 1400 à 1740, celle de l'eau étant de 1000. Quand la vapeur est introduite, et que l'arbre est mis en mouvement pour agiter le mélange, on fait passer l'acide sulfurique graduellement dans la cornue, en même temps en dessus par le tube supérieur, et en dessous par celui de la pompe. On continue cette opération cinq à six heures, et on laisse reposer les matières pendant un

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

à trois ou quatre jours, suivant l'état dans lequel se trouvent ces matières; ce temps écoulé, la composition est mise dans un réservoir en plomb, où on a soin d'enlever tout l'acide qui s'élève au-dessus après qu'elle est reposée. Les matières, arrivées à cet état, sont mises sécher au soleil ou dans une étuve, puis on les replace dans la cornue avec une quantité de nitre égale à celle qu'on a d'abord employée : on y mêle de nouveau 200 livres d'acide sulfurique. En répétant les opérations que l'on vient de décrire, la couleur prendra la teinte qui lui convient ou sa couleur propre; il ne restera plus qu'à la laver jusqu'à ce qu'elle n'offre plus de trace d'acidité en la soumettant aux réactifs ordinaires, et alors on pourra la broyer avec de l'eau, comme on fait ordinairement pour achever la préparation du blanc de plomb.

On assure que l'acide nitrique peut s'employer à la place du nitre et de l'acide sulfurique, et que la chaleur de la vapeur peut être remplacée par tout autre moyen pour échauffer la cornue.

## *Trempe de l'acier.*

La méthode généralement en usage pour tremper l'acier est de le chauffer jusqu'au rouge, et de le plonger ensuite dans l'eau froide, en le remuant pour le refroidir le plus promptement possible. Ce procédé réussit en général lorsque l'objet qu'on trempe est mince, mais il n'est pas aussi efficace sur des objets d'un volume considérable : dans ce dernier cas, l'acier trempé se casse fréquemment à l'usage, ou bien il n'est trempé que sur les bords, ce qui donne lieu à beaucoup d'inconvéniens et de pertes, surtout dans la trempe des poinçons employés à frapper des médailles, des pièces de monnaie, etc.

M. Adam Eckfeldt, employé en qualité de mécanicien à l'hô-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

tel des monnaies aux états de l'Amérique septentrionale, ayant pensé que les éclats qui s'enlèvent ordinairement à l'extérieur des poinçons trempés suivant la méthode ordidaire, provenaient de la contraction soudaine de l'acier à l'extérieur de la pièce trempée, tandis que l'intérieur de cette pièce était encore chaud et dans un état d'expansion, imagina, pour remédier à ce défaut, de placer, à la hauteur de quarante pieds au-dessus de l'endroit où devait s'opérer la trempe, un réservoir contenant 200 gallons d'eau (1). L'eau était conduite de ce réservoir à l'endroit de la trempe par un tuyau d'un pouce de diamètre, au bout duquel s'ajustait un ajutage à robinet qui se changeait à volonté pour donner la facilité de faire sortir l'eau par un orifice plus ou moins grand, suivant le volume de la pièce sur laquelle on devait opérer. Le bout de la pièce à tremper étant échauffé au degré convenable, était placé sur le jet d'eau qui sortait de l'orifice, et on avait soin d'éloigner, avec un balai, les bulles d'air qui se formaient autour de l'acier pendant le bouillonnement. On assure que la première expérience de ce procédé eut lieu en 1795, et que cette méthode a toujours été employée depuis sans avoir manqué son effet.

Il résulte de cette manière d'opérer la trempe sur l'acier, que la partie intérieure de la pièce trempée, qui serait la moins dure si on opérait la trempe suivant la méthode en usage, est ici, au contraire, la partie la plus dure, ce qui empêche la pièce d'acier d'éclater à sa surface et sur les angles.

---

(1) Un gallon vaut 3 lit., 785.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

*Perfectionnemens apportés par MM Edward* Brooke *et James* Hargrave, *aux machines à ouvrir et carder la laine et autres matières fibreuses.*

Ces perfectionnemens consistent principalement dans l'emploi de la vapeur appliquée à la matière pour l'ouvrir et en faciliter le cardage. On place, à cet effet, des réservoirs à vapeur sous les cylindres alimentaires d'une machine ordinaire destinée à ouvrir et carder. La vapeur est fournie par une chaudière qui ne diffère en rien des chaudières connues, et elle est conduite, par un tuyau principal, à divers petits conduits qui la dirigent sur la matière à ouvrir. D'abord un réservoir plat est disposé de manière à fournir de la vapeur à la laine ou autre substance, pour la chauffer avant qu'elle ne s'engage dans la carde; ensuite des tuyaux recourbés se placent aussi près que possible de la surface des grands cylindres, qu'ils embrassent en partie en dessous; enfin la vapeur accompagne la matière dans tout son trajet, la pénètre comme il faut, assouplit les filamens, et accélère ainsi le travail.

Au fur et à mesure que le cardage s'opère, une baguette appuie et roule sur la matière, afin de comprimer la nappe qui se forme sur le tambour, et cette nappe, qui est détachée comme de coutume par un peigne, est portée aux cylindres étireurs où elle reçoit encore l'action de la vapeur qui passe par de petits trous, et qui, en chauffant la matière, en facilite l'étirage.

*Gaz hydrogène portatif destiné à l'éclairage.*

Nous avons inséré, page 160 de ce volume, la description d'un appareil en usage à l'usine des Thermes près Paris, pour comprimer le gaz portatif; nous pensons faire plaisir à nos lecteurs en leur donnant ici un extrait de l'ordonnance du roi en

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

date du 20 août 1824, relative aux établissemens d'éclairage par le gaz hydrogène. Cette ordonnance s'exprime ainsi :

Art. 1er. Tous les établissemens d'éclairage par le gaz hydrogène, tant les usines où le gaz est fabriqué que les dépôts où il est conservé, sont rangés dans la seconde classe des établissemens incommodes, insalubres ou dangereux; et néanmoins ils ne pourront être autorisés qu'en se conformant aux mesures de précaution portées dans l'instruction annexée à la présente ordonnance, sans préjudice de celles qui pourront être ultérieurement ordonnées si l'utilité en est constatée par l'expérience.

Art. 2. Les usines d'éclairage par le gaz hydrogène seront constamment soumises à la surveillance de la police locale.

INSTRUCTION SUR LES PRÉCAUTIONS EXIGÉES DANS L'ÉTABLISSEMENT DE LA MANUTENTION DES USINES D'ÉCLAIRAGE PAR LE GAZ HYDROGÈNE, POUR ÊTRE ANNEXÉE A L'ORDONNANCE ROYALE DU 20 AOUT 1824.

*Conditions à imposer pour tout ce qui a rapport à la première production du gaz.*

1° Les ateliers de distillation seront séparés des autres, ils seront couverts en matériaux incombustibles.

2° Les fabricans seront tenus d'élever, jusqu'à trente-deux mètres, les cheminées de leurs fourneaux; la disposition de ces fourneaux sera aussi fumivore que possible.

3° Il sera établi au-dessus de chaque système de fourneau un tuyau d'appel horizontal, communiquant, d'une part, à la grande cheminée de l'usine, et, d'autre part, venant s'ouvrir au-dessus de chaque cornue, au moyen d'une hotte de forme et de grandeur convenables, de telle sorte que la fumée, sortant de la cornue lorsqu'on l'ouvre, puisse se rendre, par la hotte et le tuyau d'appel horizontal, dans la grande cheminée de l'usine.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

4° Les cornues seront inclinées en arrière, de manière que le goudron liquide ne puisse se répandre sur le devant au moment du défournement.

5° Le coke embrasé sera reçu, au sortir des cornues, dans des étouffoirs placés le plus près possible des fourneaux.

*Conditions à imposer pour que la condensation des produits volatils et l'épuration du gaz ne nuisent pas aux voisins.*

1° Il sera pratiqué, soit dans les murs latéraux, soit dans la toiture des ateliers de condensation et d'épuration, des ouvertures suffisantes pour y entretenir une ventilation continue, et qui soit indépendante de la volonté des ouvriers qui y sont employés. Dans la visite des appareils, on ne devra faire usage que de lampes de sûreté.

2° Les produits de la condensation et de l'épuration seront immédiatement transportés à la voirie dans des tonneaux bien fermés, ou mieux encore ils seront vidés soit dans les cendriers des fourneaux, soit sur le charbon de terre qui se brûle dans les foyers.

*Conditions à imposer pour éviter tout danger dans le service du gazomètre.*

1° Les cuves dans lesquelles plongent les gazomètres seront toujours pratiquées dans le sol et construites en maçonnerie. Il sera placé à chaque citerne un tuyau de trop-plein, afin d'empêcher que dans aucun cas l'eau ne s'élève au-dessus du niveau convenable.

2° Chaque gazomètre sera muni d'un guide ou axe vertical; il sera suspendu au moyen de deux chaînes en fer, dont chacune aura été reconnue capable de supporter un poids au moins égal à celui du gazomètre.

3° Il sera adapté à chaque gazomètre un tube de trop-plein,



Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

destiné à l'écoulement du gaz qui pourrait y être conduit par excès.

4° Les bâtimens dans lesquels seront établis les gazomètres seront entièrement isolés soit des autres parties de l'établissement, soit des habitations voisines. Il y sera pratiqué des ouvertures en tout sens, et en assez grand nombre pour y entretenir une ventilation continue. Ils seront toujours surmontés d'un paratonnerre, et l'on ne devra y faire usage que de lampes de sûreté. Ces bâtimens seront en outre fermés à clef, et la garde de cette clef ne pourra être confiée qu'à un contre-maître habile et d'une fidélité éprouvée, et dans le cas seulement où le chef de l'établissement serait dans l'obligation de s'en dessaisir momentanément.

*Conditions à imposer aux fabricans qui compriment le gaz dans des vases portatifs.*

1° Ces vases ne pourront être que de cuivre, de tôle ou de tout autre métal très-ductile, qui se déchire plutôt qu'il ne se brise sous une pression trop forte.

2° Ils seront essayés à une pression double de celle qu'ils doivent supporter dans le travail journalier.

Signé Corbière.

*Doublé ou plaqué d'or et d'argent sur cuivre.*

M. Leurin, fabricant de doublé, rue Beaubourg, n° 26, à Paris, a trouvé le moyen de fabriquer sur le cuivre jaune le doublé d'or et d'argent qui se fait ordinairement sur cuivre rouge.

La cause qui avait fait rejeter le cuivre jaune pour la fabrication du doublé, est la trop grande sécheresse de ce métal; M. Leurin est parvenu à détruire cette cause par le procédé suivant.

On gratte et on lime la plaque que l'on destine à former du

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

plaqué et que l'on a choisie de bonne qualité, jusqu'à ce que toutes les pailles et gerçures soient disparues; on lui fait prendre ensuite au feu la couleur cerise pâle, puis on la met dans l'eau seconde pendant 12 à 15 heures pour la dérocher.

L'action du feu que cette plaque a subie pour l'amener à la couleur rouge cerise pâle, a pour résultat de faire ressortir du cuivre une espèce de *suint* qui détruit momentanément la sécheresse de ce métal, et qui permet ainsi la soudure de l'or et de l'argent, laquelle soudure s'opère de la manière suivante.

Lorsque la plaque de cuivre jaune est bien dérochée et bien essuyée, on place dessus d'un côté une feuille d'or et de l'autre une feuille d'argent, on contient ces deux feuilles à l'aide d'une tôle légère, et on enveloppe le tout d'une feuille à émailler. La plaque ainsi disposée est soumise à l'action du feu jusqu'à ce qu'un léger pétillement sur le cuivre se fasse entendre, alors on retire vivement la plaque que l'on fait passer 7 à 8 fois entre les deux cylindres d'un laminoir où elle subit une pression qui fait adhérer parfaitement l'or et l'argent avec le cuivre

Cette opération est un peu plus coûteuse que celle qui se fait avec le cuivre rouge, mais aussi le cuivre jaune étant plus pâle, sa couleur se marie bien mieux que celle du cuivre rouge avec les couleurs de l'or et de l'argent; on évite par ce moyen le désagrément d'un fond noir que le cuivre rouge donne à l'or et à l'argent, et que l'usage rend sensible assez promptement.

## *Étoffe nouvelle.*

C'est une étoffe mouchetée que l'on obtient en composant la chaîne de fils de diverses couleurs et de différentes matières, telles que de soie et de déchets de soie et de coton, etc. Ces fils étant tordus au nombre de 2, 3, 4, etc., et étant ensuite ourdis comme de coutume, il en résulte une chaîne mouchetée

**Droits réservés au Cnam et à ses partenaires**

dans laquelle on lance, par la méthode ordinaire du tissage, de la trame de laine ou de toute autre matière. Il résulte de cette disposition, un tissu moucheté dans lequel les mouches sont plus ou moins allongées, suivant qu'on a donné moins ou plus de tors aux fils de la chaîne.

MM. Gibbs et Abraham Dixon se sont procuré en Angleterre une patente pour ce procédé, au moyen duquel on peut obtenir des étoffes d'une très-grande variété.

### *Moulage du verre à l'imitation des cristaux taillés.*

Le moulage du cristal se fait ordinairement en soufflant une boule de verre préparée au bout de la *canne*, dans un moule de bronze poli ; le cristal très-mou remplit toutes les cavités du moule et en prend exactement la forme. On est parvenu, à l'aide de ces moules, à obtenir le moulage des parties angulaires, et à imiter assez bien les cristaux taillés. Cette industrie est très-répandue en Angleterre, où les verres, flacons et petits objets de cristallerie sont moulés avec beaucoup de soin. Tout le succès de l'opération dépend de la netteté des formes du moule, de son poli parfait et de la force avec laquelle l'ouvrier souffle dans la canne. On trouve le dessin d'un de ces moules dans le cahier de mars et avril des *Mémoires* de la Société de Berlin, et dans le numéro de juin 1827 du *Bulletin* de la Société d'Encouragement de Paris.

### *Cheminées de lampes perfectionnées.*

Ce perfectionnement, pour lequel M. Richard Witty s'est procuré une patente en Angleterre, et dont l'objet est d'augmenter l'éclat de la lumière des lampes, consiste simplement en un tube conique en forme d'entonnoir que l'on enfile, la pointe en bas, dans l'extrémité supérieure de la cheminée de verre

**Droits réservés au Cnam et à ses partenaires**

d'une lampe quelconque, de manière que la plus grande circonférence de ce cône repose sur le bord supérieur de la cheminée. Ce tube conique a pour objet de rétrécir, par le haut le tirage de la cheminée, pour que la lampe répande plus d'éclat sans consumer plus d'huile que de coutume, il peut être en verre ou en métal, à volonté.

### *Eclairage par le gaz.*

M. Richard Witty recommande, pour économiser le gaz dans l'éclairage, de placer sur la flamme d'un bec à gaz une cheminée de verre, dont la moitié inférieure est cylindrique et l'autre moitié conique ; la partie conique doit aller en diminuant de largeur par le haut, de manière que, dans le cas où la cheminée aurait 8 pouces de hauteur, le cône, qui prendrait naissance à 4 pouces au-dessus du bec, aurait à son sommet un diamètre d'environ 9 pouces de moins que celui de sa base. L'auteur de cette invention, qui s'en est assuré la jouissance par une patente qu'il a prise en Angleterre, assure que l'emploi de cette cheminée procure une lumière supérieure et une économie dans la consommation du gaz.

### *Indication de trois sujets de prix proposés par la Société d'Encouragement de Paris.*

*Pins.* La Société offre un prix de 1,000 fr. à celui qui aura, dans un terrain crayeux ou sablonneux, produisant au plus six francs de rente par hectare, fait le semis le plus étendu de graines de pins du Nord ou de pins de Corse, ce semis ne pouvant être moindre de deux hectares. Aucun autre arbre ne sera semé avec les espèces de pins désignées, mais seulement des arbustes propres à les protéger dans leur jeunesse contre la sécheresse.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Les concurrens justifieront, par un certificat des autorités locales, de la nature du terrain et de l'étendue de la plantation, et par l'envoi de deux ou trois pieds arrachés en hiver, de l'espèce qui s'y trouve.

Ce prix sera décerné en juillet 1828.

*Terrains en pente.* La même Société délivrera en 1830 deux prix, l'un de 3,000 fr., et l'autre de 1,500, à ceux qui auront replanté en chênes, en châtaigniers, en hêtres, en micocouliers, en aliziers, en frênes, en merisiers, en ormes, ou seulement en trois ou quatre de ces espèces d'arbres, le plus d'étendue de terre ayant au moins quarante-cinq degrés d'inclinaison; cette étendue ne pourra être moindre de vingt-cinq hectares, et la plantation devra avoir au moins cinq ans.

Les concurrens feront constater par les autorités locales la contenance et l'étendue de leurs plantations, et enverront le procès-verbal au secrétariat de la Société, dans les six premiers mois de 1829.

*Engrais.* La Société décernera en 1830 un prix de 1,500 fr. à celui qui aura le mieux déterminé, à son jugement, par des expériences comparatives faites sur des terrains arides très-argileux, sur des terrains très-sablonneux, et sur des terrains intermédiaires très-fertiles, la différence des effets de la chaux maigre et de la chaux grasse, employées, soit après avoir été réduites en poudre au sortir du four, soit après leur avoir donné le temps de s'éteindre naturellement à l'air. Au tableau des expériences faites dans la vue d'éclaircir cette question, devra être joint celui des analyses des pierres calcaires dont proviennent les chaux employées, ainsi que des terres sur lesquelles ces chaux auront été répandues.

**Droits réservés au Cnam et à ses partenaires**

# TABLEAU

*Des Patentes et Brevets pour des objets d'industrie, délivrés pendant les trois derniers mois de 1826 et les trois premiers mois de 1827.*

## EN FRANCE. — OCTOBRE 1826.

Au sieur STOCK (Samuel), un brevet d'importation et de perfectionnement de dix ans, pour des procédés propres à imprimer ou à peindre des deux côtés la face des tissus, des étoffes en fil, soie, laine ou coton, et généralement toutes les matières qui en sont susceptibles.

Au sieur NICHOLS, contrôleur-général des maisons de LL. AA. RR. MADAME, duchesse de Berri, et des Enfans de France, à Paris, rue Saint-Nicolas-d'Antin, n. 17, un brevet d'invention de dix ans pour un appareil propre à rafraîchir la bière.

Au sieur DEBEZIS, ingénieur-géographe, à Paris, rue des Jeûneurs, n. 19, un brevet d'invention de dix ans pour un appareil de distillerie propre à extraire à chaud et à froid les parfums des fleurs et autres substances.

Au sieur FRANC, d'Amsterdam, un brevet d'importation et de perfectionnement de cinq ans pour une espèce de cirage qu'il appelle *luisant de Cordova*.

Aux sieurs LEMOINE et MEURICE, à Paris, rue Richer, n. 17, un brevet d'invention de quinze ans pour une machine à broyer les couleurs.

Aux sieurs ALLUAUD frères, à Limoges, un brevet d'invention de dix ans pour un procédé de broiement instantané et continu à l'eau, qui opère la réduction en poudre impalpable, et la conversion en pâte ou émail, des substances siliceuses, terreuses, et autres oxides métalliques.

Au sieur JOLY, à Paris, rue Saint-Jacques, n. 283, un brevet d'invention de cinq ans pour une chaussure imperméable.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Au sieur LEBOURLIER, receveur de la loterie, à Paris, rue Phelipeaux, n. 27, un brevet d'invention de cinq ans pour un moyen de dépouiller le poivre noir de son écorce et de le blanchir.

Au sieur LABORDE, négociant, à Paris, rue Saint-Joseph, n. 3, un brevet d'importation et de perfectionnement de cinq ans pour un appareil mécanique propre à évaporer, à concentrer, à épaissir et à clarifier les liquides ou toutes autres substances liquéfiées.

Au sieur BÉRÈCHE, à Paris, rue d'Antin, n. 6, un brevet d'importation, d'addition et de perfectionnement de quinze ans pour un nouveau système de bateaux et de navires à vapeur construits plus légèrement que par la méthode commune.

Au sieur GENSOULE, docteur en médecine, à Bagnols, un brevet d'invention de dix ans pour un moyen propre au chauffage des bassines à filer les cotons, avec économie de combustible.

Aux sieurs BERARD et WILKINSON, un brevet d'importation et de perfectionnement de quinze ans pour une bobine et son chariot, propres à filer, étirer et retordre le fil de soie, de lin, de chanvre, de laine, de coton, et de toute autre espèce de matière filamenteuse.

Au sieur ARNUT, marchand de meubles, rue Saint-Charles, n. 7, à Rochefort (Charente-Inférieure), un brevet d'invention de cinq ans, pour une cheminée économique préservant de la fumée, et pour une machine propre à ramoner.

Au sieur RIVAUX, commis fabricant d'étoffes de soie, rue de Savoie, n. 3, à Lyon, un brevet de perfectionnement de cinq ans pour une navette de tisserand où la canette éprouve un mouvement rétrograde de rotation, qui se fait sentir précisément à la fin de chaque lancée, et qui fait remonter sur la canette la portion de la trame qui s'était dévidée de trop.

Au sieur DAVENNE, à Paris, rue du Bac, n. 35, un brevet d'invention et de perfectionnement de quinze ans pour des bandes mobiles de billard.

## NOVEMBRE.

Au sieur NICHOLSON (John), ingénieur de Londres, demeurant à Lille, département du Nord, un brevet d'importation de quinze ans pour un nouveau moyen perfectionné, propre à donner, dans les machines de préparation, et dans celles dont l'objet est de filer et de retordre les matières fibreuses, le mou-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

vement nécessaire aux bobines, tubes et autres instrumens servant à rouler le ruban et le fil.

Au sieur WALKER (John), fabricant de bretelles, à Paris, rue de Richelieu, n. 88, un brevet d'invention de quinze ans pour la fabrication de bretelles, ceintures et jarretières élastiques, dont les ressorts sont couverts en tissu double.

Au sieur Dietz, représenté par sa fille, rue Chantereine, n. 36, à Paris, un brevet d'invention de cinq ans pour une machine à vapeur et une pompe à eau, l'une et l'autre à piston métallique et élastique, propres à remplacer les chevaux dans toutes les circonstances, et à servir de moteur aux vaisseaux et bateaux remontant les canaux, fleuves et rivières, et susceptibles d'être appliquées au desséchement des marais.

Au sieur WERDET père et à Mlle WERDET, sa fille, de Rouen, un brevet d'invention et de perfectionnement de cinq ans pour une méthode servant à faire écrire droit sans être tracé.

Au sieur BATTENDIER, sellier, à Paris, rue de Bussy, n. 15, un brevet d'invention de cinq ans pour une malle en cuir à soufflet, avec serrure à pompe, à cuvette ou sans cuvette.

Au sieur BEROLLA, horloger, à Paris, rue Saint-Martin, n. 102, un brevet d'invention de cinq ans, pour un nouveau système de pendule ou balancier, consistant en une figure sur une escarpolette, marchant en avant et en arrière, au lieu de gauche à droite.

Aux sieurs BART, opticien, et d'ORLÉANS, serrurier-mécanicien, à Paris, le premier, quai des Orfévres, n. 38, et le second, rue Beauregard, n. 14, un brevet d'invention de dix ans, pour une mécanique propre à perfectionner la fabrication des verres d'optique.

Au sieur LELYON, arquebusier, à Versailles, rue de l'Orangerie, n. 57, un brevet d'invention de cinq ans pour une carabine tournante à quatre coups, ne portant qu'un seul canon, et pouvant, à volonté, servir de fusil, en adaptant un canon à l'emplacement de la carabine.

Aux sieurs ZUBER et COMP., fabricans de papiers peints, à Rixheim, près Mulhouse, un brevet d'invention de dix ans, pour un moyen de substituer au mode actuel d'impression de papiers à la main celui d'impression au rouleau gravé en creux et en relief.

Au sieur GODART, ingénieur-mécanicien, à Amiens, un brevet d'invention de quinze ans pour une machine propre à peigner la laine et autres matières.

Au sieur NEALE, ingénieur, à Cernay, un brevet d'importa-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

tion et de perfectionnement de cinq ans pour une machine à vapeur à double pression.

Au sieur Frédéric fils, fabricant d'étoffes de soie, grande route de Grenoble, n. 13, à la Guillottière, faubourg de Lyon, un brevet d'invention de quinze ans pour un métier propre à la fabrication des filets à mailles carrées et fixes.

Aux sieurs Galy-Cazalat, professeur de mathématiques, et Dubain, capitaine du génie, à Perpignan, un brevet d'invention de dix ans pour un moteur agissant sans machines, pouvant remplacer la vapeur dans les bâtimens de commerce, et pour son application à un brûlot insubmersible sous-marin.

Au sieur Cessier, arquebusier, à Paris, boulevart Montmartre, n. 10, un brevet d'invention et de perfectionnement de cinq ans pour des perfectionnemens aux fusils à piston et à bascule, dits *à la Pauly*.

Au sieur Fromont, de Lille, et à son épouse, demeurant à Paris, rue Blanche, n. 22, un brevet d'invention, de perfectionnement et d'importation de dix ans, pour un mastic composé, propre à recevoir l'impression de tous les sujets, tableaux à l'huile ou à la détrempe, sur la toile, le papier, le bois, les métaux et la pierre, ainsi que pour de nouveaux procédés, servant les uns à l'impression du papier sur planches gravées, et les autres à dorer et argenter sans mercure ni feu, et pour une machine à imprimer les grands tableaux.

Au sieur Wilks, de Londres, un brevet d'importation de quinze ans, pour des perfectionnemens dans la vaporisation de l'eau destinée aux machines à vapeur ou à d'autres usages.

Au sieur Roth, à Sceaux-Penthièvre, près Paris, rue de la Lune, n. 2, un brevet d'invention de dix ans pour un système de distillation dans le vide avec ou sans dépense de chaleur.

Au sieur Cristofle, négociant, à Paris, rue du Temple, n. 22, un brevet d'invention de cinq ans, pour un nouveau procédé de fabrication de boutons en corne et ergot.

Au sieur Chevandier, directeur des verreries de Saint-Quirin, un brevet d'invention de cinq ans pour un fourneau propre à consommer des braises, et principalement applicable aux séchoirs dits *carcaisses*, où l'on fait sécher le bois destiné dans les verreries à la fusion de la matière à vitrifier.

Au sieur Joarrit, décatisseur, à Saint-Etienne, un brevet de cinq ans pour un appareil propre au décatissage des draps et autres étoffes à la vapeur de l'eau bouillante.

Au sieur Malbec, à Paris, rue du Foin-St-Jacques, n. 28, un

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

brevet d'invention de cinq ans pour une manière de préparer et conserver l'extrait de lait, ou lait de voyage.

Au sieur COIFFIER, vernisseur, presqu'île de Perrache, n. 12, à Lyon, un brevet d'invention de dix ans pour un alphabet fait en tissu, papier, cuir ou carton, en toutes dimensions et couleurs, et avec dorure, propre à remplacer dans les enseignes et autres usages, tant sur le bois que sur le verre, les procédés ordinairement employés par les peintres.

Au sieur MIDDENDORP, un brevet d'importation et de perfectionnementde cinq ans pour une machine à imprimer.

Au sieur CHAUSSONNET, à Paris, rue Saint-Denis, n. 256, un brevet d'invention et de perfectionnement de cinq ans, pour une méthode de fabriquer en toute sorte de métal des boutons imitant ceux de soie de differentes couleurs.

## DÉCEMBRE.

Aux sieurs GRÉGOIRE aîné et LOMBARD jeune et COMP., négocians à Nîmes, un brevet d'invention de cinq ans, pour un procédé et un mécanisme adaptés au métier à mailles fixes, et combinés avec le mécanisme à la *Jacquard*, propres à obtenir des étoffes qu'ils appellent *tulle broché* et *blonde brochée*.

Au sieur LEQUART, monteur en cuivre, à Paris, rue du Faubourg-Saint-Antoine, n. 58, un brevet d'invention de dix ans pour la fabrication des moulures en cuivre sur bois, notamment pour bordures de glaces, montans ronds et carrés, et petits bois de tout profil employés dans les devans de boutique.

Au sieur LERICHE aîné, à Paris, rue Michel-Lecomte, n. 26, un brevet d'invention et de perfectionnement de dix ans, pour l'application de la machine des anciens, dite *Catapulte*, à l'extraction, aux déblais et remblais des terres.

Au sieur GALY-CAZALAT, professeur, à Paris, chez le sieur Vignaux aîne, rue Phelipeaux, n. 11, un brevet d'invention de dix ans pour une lampe et un chandelier aérostatiques à briquet et à deux combustibles.

Au sieur AVRIL, à Paris, rue S.-Benoît, n. 9, un brevet d'invention de cinq ans pour une voiture à deux roues, qu'il appelle *triolet*.

Au sieur PERPIGNA, à Paris, rue du Faubourg-Poissonnière, n. 8, un brevet d'importation de quinze ans pour des procédés perfectionnés propres à vaporiser l'eau.

Au sieur DELAMARE aîné, fabricant de produits chimiques, à

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Rouen, un brevet d'invention et de perfectionnement de dix ans pour des procédés de fabrication de la mine d'Orange.

Aux sieurs LACOTE, luthier, et CARULLI, artiste, à Paris, le premier place des Victoires, n. 5, et le deuxième rue Louis-le-Grand, n. 25, un brevet d'invention de cinq ans pour une guitare à dix cordes, qu'ils appellent *décacorde*.

Aux sieurs CORDIER et DAULLÉ, à Paris, rue Neuve-des-Mathurins, un brevet d'importation de cinq ans pour une machine à peigner la laine.

Au sieur BRIERY, fabricant d'étoffes de soie, rue Désirée, n. 1er, à Lyon, un brevet d'invention de cinq ans, pour une étoffe destinée à remplacer les fourrures avec dessins variés, qu'il appelle *bryerine*, et pour des procédés de teinture des matières introduites dans sa fabrication.

Au sieur CROISAT, coiffeur, à Paris, rue de l'Odéon, n. 33, un brevet d'invention de cinq ans, pour des procédés employés à la fabrication des fleurs en cheveux et en soie.

Au sieur HALL, à Paris, rue d'Enghien, n. 9, un brevet d'importation de dix ans pour une nouvelle pile à fouler les draps.

A la dame BENOIST, à Paris, rue Basse, porte Saint-Denis, n. 28, un brevet d'invention et de perfectionnement de dix ans pour un siége inodore et un couvercle absorbant, à l'usage des cabinets d'aisance.

Au sieur STUCKENS, artiste musicien, un brevet d'importation de cinq ans pour un cor sans ton de rechange.

Au sieur LÉPINE, propriétaire, à Paris, rue Saint-Lazare, n. 37, un brevet d'importation et de perfectionnement de dix ans pour une lampe génératrice de son gaz, qu'il appelle *gazo-lampe*.

Au sieur LARGUIER, notaire à Saint-Roman, un brevet d'invention et de perfectionnement de cinq ans, pour une nouvelle application de la vapeur au chauffage de l'eau dans les filatures de soie.

Au sieur JOSEPH, de Londres, un brevet d'importation et de perfectionnement de cinq ans, pour un nouveau mécanisme à adapter aux presses à vis, à l'effet d'en augmenter la puissance.

Au sieur PAPE, facteur d'instrumens, un brevet d'invention et de perfectionnement de dix ans, pour une machine à percer et à débiter les bois de placage, ainsi qu'à tourner, à moleter les bases et les chapiteaux des pieds de pianos et autres meubles.

**Droits réservés au Cnam et à ses partenaires**

Au sieur DEBERGUE, à Paris, rue de l'Arbalête, n. 24, un brevet d'invention de quinze ans pour un récipient propre à transporter le gaz.

Au sieur POUILLOT, à Paris, rue du Jardin-du-Roi, n. 27, un brevet d'invention de cinq ans, pour un régulateur pneumatique applicable aux appareils à gaz hydrogène et aux machines à feu.

Aux sieurs LEPRINCE et POULAIN, à Paris, rue des Amandiers-Popincourt, n. 11, un brevet d'invention et de perfectionnement de cinq ans, pour une machine à laminer le coton.

Au sieur HEURTAULT, à Paris, rue Richer, n. 9 bis, un brevet d'invention de 10 ans, pour une drague circulaire avec ses accessoires.

Au sieur GALY-CAZALAT, professeur de mathématiques à Perpignan, un brevet d'invention de dix ans, pour un fusil à percussion avec sa cartouche.

## JANVIER 1827.

Au sieur CALLA, ingénieur mécanicien, rue du Faubourg-Poissonnière, n. 92, à Paris, un brevet d'invention de cinq ans pour une nouvelle espèce de bornes.

Au sieur BOURGOING, à Paris, rue de Bourbon, n. 85, un brevet d'invention de quinze ans, pour un art reproductif nouveau, qu'il appelle *lithophanie*, s'appliquant à toutes les combinaisons possibles des matières opaques et transparentes, pouvant produire des effets dits *lithophaniques*, qui consistent à trouver dans les différens degrés d'épaisseur de matières transparentes et colorées, toutes les dégradations d'ombres et de clairs d'un tableau, en même temps que ces produits *lithophaniques* sont à volonté des transparens ou des tableaux ordinaires.

Au sieur LABBAYE, un brevet d'importation et de perfectionnement de cinq ans, pour une trompette d'harmonie à trois ventilateurs et à pistons.

Au sieur CLAIREMBOURG, marchand colporteur à Rouen, rue de la Chèvre, n. 29, un brevet d'invention de cinq ans, pour une pâte liquide propre à faire couper les rasoirs et à adoucir les cuirs, de quelque nature qu'ils soient.

Aux sieurs RISLER frères et DIXON, de Cernay, à Paris, passage Saulnier, n. 6, un brevet d'invention de cinq ans, pour

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

un métier à tisser à la mécanique, le coton, la laine, le lin et la soie.

Au sieur CARILLON, mécanicien, à Paris, rue de Touraine, n. 6, un brevet d'invention de cinq ans, pour une machine à vapeur à piston incliné, à détente, à condenseur partiel et à garniture métallique.

Au sieur BRASSEUX jeune, graveur, à Paris, passage des Panoramas, n. 17, un brevet d'invention de cinq ans, pour un cachet à cent devises qu'il appelle *cachet médailler*.

Aux sieurs DURET et ANTHOINE jeune, à Paris, le premier, rue de Louvois, n. 5, et le second, rue Boucherat, n. 24, un brevet d'invention et de perfectionnement de cinq ans pour le pavage des fours, au moyen du grès vulgairement appelé *pierre de Barbantane*.

Au sieur Chaussenot, ingénieur-chimiste, à Paris, rue du Faubourg-Poissonnière, n. 33, un brevet d'invention de dix ans pour un appareil propre à l'éclairage au moyen du gaz hydrogène *percarburé*, obtenu de la distillation de la resine et de toutes les matières hydrogénées solides et liquides.

Au sieur BOULET, à Paris, rue Fromanteau, n. 10, un brevet d'invention de quinze ans, pour une préparation à donner aux laines cardées et piquées, à l'effet d'en redresser la fibre qui se trouve naturellement fixée et crispée.

Aux sieurs BEAUVAIS et D'AUTREMONT, à Paris, rue Notre-Dame-de-Nazareth, n. 18, un brevet d'importation de dix ans pour une machine nommée *dressing-machine*, propre à apprêter les étoffes de soie et de laine.

Aux sieurs HAIZE et BINET, mécaniciens, à Paris, rue du Faubourg-Saint-Martin, n. 108, un brevet d'invention de cinq ans pour une soupape de sûreté propre aux machines à vapeur.

Au sieur DERHEIMS, ingénieur, à la Guillottière, faubourg de Lyon, département du Rhône, un brevet d'invention de cinq ans pour un genre particulier de construction des bateaux à vapeur, soit en pirogue, en planches, ou, suivant l'ancien usage, avec des roues à aubes, fixes ou tournantes, à tambour ou planes, et également applicables à la navigation sur les rivières de peu de profondeur.

Au sieur MAIRET, fabricant de papier à Fontenay près Montbard (Côte-d'Or), un brevet d'invention de cinq ans pour une machine propre à fabriquer du papier avec ou sans ouvriers, faisant également le papier à vergeure et vélin, d'une longueur indéfinie et d'un format fixe à volonté.

Au sieur PIQUET, tailleur de Nantes, un brevet d'invention

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

de cinq ans pour un instrument qu'il appelle *polymètre*, propre à établir les proportions et les dimensions des différentes figures.

Au sieur ANSMAN, coiffeur, un brevet d'invention et de perfectionnement de cinq ans pour un peigne de toilette à plusieurs rangs et à queue.

Au sieur VANBOORICK, inspecteur général des haras, à Strasbourg, un brevet d'invention de dix ans pour une voiture inversable, au moyen d'une flèche mobile.

Au sieur CARTEREAU, menuisier-ébéniste, à Paris, rue de Charenton, n. 106, un brevet d'invention et de perfectionnement de cinq ans pour une table à rallonge, à brisure au lieu de coulisses.

Au sieur BERTHAULT, ingénieur des ponts-et-chaussées, à Châlons-sur-Saône, un brevet d'invention de quinze ans pour des procédés propres à la fabrication de mastics imperméables.

Au sieur GUIMBERTEAUX, mécanicien, à Paris, rue du Grand-Hurleur, n. 25, un brevet d'invention et de perfectionnement de cinq ans pour une machine qu'il apelle *corbeau*, propre à l'enlèvement de toutes sortes de matériaux ou à leur descente.

Au sieur ROTCH, un brevet d'importation de quinze ans, pour une machine perfectionnée propre à dévider et à bobiner la soie.

## FÉVRIER.

Au sieur Erard, facteur d'instrumens, à Paris, rue du Mail, n. 13 et 21, un brevet d'invention de quinze ans pour un mécanisme adapté aux pianos, et pour des perfectionnemens dans leur construction.

Au sieur TEREYGEOL, à Paris, place du pont St-Michel, n. 46, un brevet d'invention de quinze ans pour la construction de moulins sans meules, destinés à la fabrication des farines de tout genre.

Au sieur RABIER, mécanicien, à Rennes, un brevet d'invention de dix ans pour un procédé de construction de cylindres en bois de toute dimension, propres aux soufflets à piston des grosses forges et fonderies, et applicables aux foudres et cuves, à des colonnes, etc.

Au sieur POCOCK, de Bristol, un brevet d'invention et d'importation de dix ans pour une machine qu'il appelle *cerf-vo-*

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

*lant*, servant à traîner des voitures, élever en l'air des fardeaux, et propre aussi à la navigation.

Au sieur HOYAU, mécanicien, à Paris, rue de Paradis-Poissonnière, n. 39, un brevet d'invention de quinze ans pour une machine propre à fabriquer des agrafes.

Au sieur DIETZ fils, facteur de pianos, à Paris, rue de Bondi, n. 26, un brevet d'invention de dix ans pour un piano de forme et construction nouvelles, à mécanisme nouveau.

Au sieur GOURLIER, mathématicien, à Paris, rue du Faubourg-Saint-Martin, n. 92 et 94, un brevet d'invention de cinq ans pour un fer de botte qu'il appelle *fer mobile* cylindrique.

Au sieur PONCET, négociant, cour d'Herbouville, n. 3, à Lyon, un brevet de perfectionnement de cinq ans pour une navette applicable à la fabrication des tissus autres que les draps.

Au sieur NÉRY, ingénieur-mécanicien, un brevet d'invention et de perfectionnement de cinq ans pour un appareil propre à empêcher les cheminées de fumer.

Au sieur NÉRY (Honoré-Henri), à Paris, rue de Richelieu, hôtel de Suède, un brevet d'invention de dix ans pour une machine à vapeur à rotation immédiate.

Au sieur HUET, médecin à Paris, rue de Provence, n. 8, un brevet d'invention de cinq ans pour un appareil de bains de vapeur transportable.

Au sieur DE MONTAIGNAC, ingénieur civil, directeur de la fabrique de chaînes-câbles de Nevers, un brevet d'invention de cinq ans, pour des moyens relatifs à la fabrication et à l'épreuve des chaînes-câbles en fer à l'usage des navires.

Aux sieurs PORTEFAIS frères, négocians à Paris, rue Jean-Jacques-Rousseau, n. 12, un brevet d'invention de cinq ans pour des lampes dynamiques.

Aux sieurs RISLER frères et DIXON, un brevet d'invention et de perfectionnement de dix ans, pour un métier à banc-à-broches, qu'ils appellent *méchoir*.

Au sieur NEWTON, ingénieur civil de Londres, un brevet d'importation et de perfectionnement de quinze ans, pour un appareil perfectionné qu'il appelle *calorifère et réfrigérant*, propre à chauffer et refroidir les fluides.

Au sieur MILES BERRY, de Londres, un brevet d'invention et de perfectionnement de quinze ans, pour des perfectionnemens dans les meilleurs appareils et procédés propres à mieux parer les draps, draperies et autres étoffes.

Au sieur CAVÉ, mécanicien à Paris, rue du Faubourg Saint-Denis, n. 189, un brevet d'invention de cinq ans, pour une

**Droits réservés au Cnam et à ses partenaires**

machine à double levier, servant à découper et estamper les métaux malléables.

Au sieur GODEFROY DEVILLERS et compagnie, à Lille, un brevet d'invention de cinq ans, pour une broche et sa bobine propres à la filature du lin, et applicables aux autres filamens textiles.

Au sieur CLÉMENCEAU, à Dourdan, un brevet d'invention et de perfectionnement de dix ans, pour une machine propre à cribler le blé et toutes autres espèces de grains.

Aux Dlles BEAUGUILLOT sœurs, à Caen, rue Notre-Dame, n. 90, un brevet d'invention de 5 ans, pour un procédé de fabrication du picot et du pied d'une pièce de tulle ou de dentelle.

Au sieur PONCET, fabricant d'étoffes de soie commune de la Guillottière, département du Rhône, un brevet de perfectionnement de 10 ans, pour un système de corps de maillons, employés dans les métiers d'étoffes de soie façonnées.

MARS.

Au sieur CUNNINGHAM, gentilhomme anglais, un brevet d'importation et de perfectionnement de 10 ans pour une machine propre à fabriquer et à former la tête des épingles.

Au sieur CAREZ, imprimeur à Toul, département de la Meurthe, un brevet d'invention de15 ans pour des procédés propres à graver en relief, qu'il appelle *pantoglaphie*.

Aux sieurs FICHTENBERG et Ce, un brevet d'importation et de perfectionnement de 10 ans pour des perfectionnemens chimiques et manufacturiers dans la fabrication de papiers colorés, en imitation de granits et de marbres divers, et dans les moyens et procédés de les lustrer, glacer ou satiner.

Aux sieurs SAVARESSE et Ce, fabricans de cordes harmoniques, plaine de Grenelle, n. 7, près Paris, un brevet d'invention de 5 ans, pour une nouvelle méthode de faire des cordes harmoniques sans nœuds et d'une seule longueur pour chaque instrument.

Au sieur DUGUET fils, à Paris, rue de Bercy, n. 11, faubourg Saint Antoine, un brevet d'invention de 15 ans pour une machine qu'il appelle *pétrin mécanique*, propre au pétrissage de toutes sortes de pâtes destinées à la fabrication du pain.

Au sieur LEBRUN-TOURON, à Paris, rue du Bac, n. 77, un brevet d'invention, d'importation et de perfectionnement de



Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

10 ans, pour une machine à faire de la charpie avec du vieux linge ou autres matières.

Au sieur CARPENTIER, à Paris, rue des Deux Boules, n. 1, un brevet d'invention et de perfectionnement de 15 ans pour un lit-fauteuil mécanique et à suspensoir, destiné aux malades.

Au sieur ALLIEN, un brevet d'invention de 5 ans pour une liqueur qu'il appelle *marjolaine*, servant à détacher et dégraisser toute espèce d'étoffes.

Au sieur CORDIER, ingénieur mécanicien, à Beziers, département de l'Hérault, un brevet d'invention de 5 ans pour un procédé propre à extraire les huiles, le vin et tous les sucs de fruits, au moyen de plateaux circulaires, et pour l'application d'une machine hydraulique aux anciens comme aux nouveaux pressoirs.

Aux sieurs CAPLAIN frères, mécaniciens, le premier au Petit-Couronne, et le second à Elbœuf, département de la Seine-Inférieure, un brevet d'invention de 5 ans, pour une machine à fabriquer des clous d'épingle de toute espèce.

Au sieur BOUILLON jeune, manufacturier à Limoges, département de la Haute-Vienne, un brevet d'invention de 10 ans pour un système de machines à vapeur à toutes les pressions, avec ou sans expansion ou détente, et dans un espace double, triple, et qui peut s'étendre jusqu'à douze.

Aux sieurs HOULET et RIVERIN, fabricans de boutons à Paris, le premier rue Meslay, n. 47, et le second rue de Bondi, n. 52, un brevet d'invention et de perfectionnementde 5 ans pour l'emploi et l'application des déchets de fanon de baleine à la fabrication de boutons de toutes sortes de couleurs.

Au sieur BLARD, fabricant de cordons de chaînes de montre, à Paris, rue Neuve-St-Martin, n. 9, un brevet d'invention et de perfectionnement de 5 ans pour une mécanique propre à estamper et fermer en même temps des coulans et anneaux dits *bellières*, servant à faire des chaînes de sac, de montre, etc.

Au sieur JANIN, fabricant d'objets d'acier, à Paris, rue Bourg-l'Abbé, n. 39, un brevet d'importation et de perfectionnement de 5 ans pour de nouveaux procédés propres à la fabrication de petits clous dorés ou argentés à facettes.

Au sieur RULE, un brevet d'importation, de perfectionnement et d'addition de 15 ans pour des moyens et procédés propres à extraire le gaz des substances oléagineuses, bitumineuses, résineuses et autres, avec une grande économie, et avec sécurité, facilité et promptitude.

Au sieur CHAUVELOT, mécanicien à Dijon (Côte-d'Or), un

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

brevet d'invention de 5 ans pour une machine propre à démoucheter le blé, à égermer l'orge employé par les brasseurs dans la fabrication de la bière, et qui, avec un léger changement, peut servir comme blutoir parfait.

Au sieur FISCHER fils, à Paris, rue des Boucheries-St-Germain, n. 30, un brevet d'importation de 15 ans, pour la fabrication d'un acier qu'il appelle *acier météorique*.

Au sieur HUTTER, maître de verrerie à Rive-de-Gier, un brevet d'invention de 5 ans pour un four mécanique à rotation, propre à l'étendage du verre-vitre.

Au sieur COTE, facteur de pianos, rue St-Côme, n. 3, à Lyon, un brevet d'invention et de perfectionnement de 5 ans pour un piano à clavier placé sur les cordes, et pour la garniture des marteaux dans toute espèce de pianos.

Aux sieurs PITOT-DUHELLÈS et de KEREVER, à Morlaix (Finistère), un brevet d'invention de 10 ans pour des moyens et procédés à faire des chaux ordinaires, et des chaux hydrauliques d'une grande énergie.

Au sieur FURIVAL, Anglais, un brevet d'invention de 15 ans pour un nouvel appareil et procédé, soit mobile, soit flottant ou fixe, propre à la fabrication du sel.

Au sieur FORTIER, mécanicien à Paris, rue de la Pépinière, n. 23, un brevet d'invention de 5 ans pour un poêle en fonte de fer à circulation d'air chaud.

Au sieur ALLARD, fabricant de lampes à Paris, rue St-Denis, n. 368, un brevet d'invention et de perfectionnement de 10 ans pour une lampe à huile ascendante.

Aux sieurs DEVILLEZ-BODSON et fils, maîtres de forges à Baseilles, près Sedan, un brevet d'invention de 10 ans pour une machine à fabriquer des queues de poêle.

Aux sieurs LEDOUX et HERHAN, fondeurs en caractères, à Paris, rue des Boucheries-St-Germain, n. 31, un brevet d'invention de 15 ans pour un nouveau moule propre à la fonte des caractères d'imprimerie, et pour une machine à rainer appliquée à la fonderie.

---

## EN ANGLETERRE. — OCTOBRE 1826.

A John RISTE, pour des perfectionnemens dans les machines à fabriquer le tulle de coton appelé *bobinnet*.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

A Francis HALLIDAY, pour des perfectionnemens apportés dans les moyens de chausser et de déchausser les bottes.

A Théodore JONES, pour le perfectionnement des roues de voiture.

A William MILLS, pour un perfectionnement apporté aux armes à feu.

A William CHURCH, pour des perfectionnemens dans l'art de l'imprimerie.

A Samuel PRATT, pour une importation et des perfectionnemens relatifs aux lits, siéges et autres meubles.

A William BUSK, pour des perfectionnemens dans la marche des bateaux, des navires, et autres vaisseaux ou corps flottans.

A James VINEY, pour des perfectionnemens dans la construction de chariots ou autres voitures de transport, avec l'application d'un moteur non encore appliqué aux voitures, moteur qui peut s'adapter aussi pour tirer des vaisseaux et pour élever des poids.

NOVEMBRE.

A Benjamin NEWMARCH, pour des perfectionnemens apportés dans la disposition des armes à feu.

A Edward THOMASON, pour des perfectionnemens dans la composition des médailles, matrices et coins.

A Henry-Charles LACY, pour un nouvel appareil destiné à la suspension des voitures.

A Bennet WOODEROFF, pour des perfectionnemens des roues qui font mouvoir les bateaux et les navires.

DÉCEMBRE.

A Thomas MACHELL, pour le perfectionnement des appareils applicables à la combustion des huiles et d'autres substances inflammables.

A Robert DICKENSON, pour l'importation de procédés propres à confectionner, revêtir et couvrir des caisses destinées à contenir, conserver, conduire et transporter des marchandises et des produits, soit liquides, soit solides, etc.

A Charles PEARSON, à Richard WITTY et à William GILLMAN, pour une nouvelle méthode d'appliquer le calorique à des objets d'utilité.

A Charles HARSLEBEN, pour des machines propres à faciliter

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

le travail des mines et l'extraction des diamans et autres pierres précieuses, pour extraire l'or, l'argent et autres métaux du minerai, de la terre ou du sable, etc.

A John Costigin, pour des perfectionnemens apportés aux machines et appareils à vapeur.

A Peter Mackay, pour l'importation d'un procédé dont l'objet est de rendre plus durables et plus lisibles les noms des rues et autres inscriptions.

A William Johnson, pour des perfectionnemens dans la méthode et les appareils pour la fabrication du sel.

A Maurice de Jough, pour des perfectionnemens dans les machines à carder, filer, retordre et renvider les matières filamenteuses.

A Charles Harsleben, pour des perfectionnemens dans la construction des navires et des mécanismes destinés à leur transmettre le mouvement.

A Thomas Quarril, pour des perfectionnemens dans la construction des lampes.

A William Kingston et à George Stebbing, pour un instrument destiné à déterminer avec plus de facilité et de certitude la marche et la stabilité des navires.

A Melvil Wilson, pour l'importation d'une machine à nettoyer le riz.

A Charles Scidler, pour l'importation d'une machine propre à extraire l'eau des mines, des puits et autres endroits.

A Valentine Bartholomew, pour le perfectionnement des garde-vues pour garantir de la lumière des lampes et d'autres lumières.

A Frederick Andrews, pour des perfectionnemens dans la construction des voitures et mécanismes pour les mettre en mouvement, lesquels sont applicables à d'autres objets.

A Charles Random, pour des perfectionnemens dans la manière de construire des caissons de poudre à canon de différentes formes.

A Gregory Hancock, pour de nouveaux manches élastiques pour ombrelles et autres articles semblables.

JANVIER 1827.

A John Whiting, pour des perfectionnemens apportés aux châssis de fenêtres.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

A James FRASER, pour des perfectionnemens dans la construction des cabestans et vindas.

A James FRASER, pour des perfectionnemens dans la construction des chaudières des machines à vapeur.

A William Wilmot HALL, pour l'importation d'un moteur propre à faire mouvoir les voitures, les moulins et les machines de toute espèce.

A William HOBSON, pour le perfectionnement du pavage des rues, ruelles, et en général des grandes routes à l'usage des voitures.

A James NEVILLE, pour une voiture perfectionnée propre à être mue par la vapeur.

A William MASON, pour des perfectionnemens dans la construction des essieux et boîtes connus ordinairement sous les noms d'essieux et boîtes de malles-postes.

A Robert COPLAND, pour une combinaison d'appareils propres à économiser l'usage de la poudre à tirer.

FÉVRIER.

A Robert BARLOW, pour un mouvement propre à suppléer à l'usage de la manivelle dans les machines à vapeur, ou autres machines.

A John Frederick DANIEL, pour des perfectionnemens dans la fabrication du gaz.

A John OLDHAM, pour des perfectionnemens dans la construction des roues servant à faire jouer les machines mues par l'eau ou le vent, perfectionnemens applicables aux bateaux et autres embarcations.

A Ralph HISDMARSH, pour un perfectionnement dans la construction des cabestans et des vindas.

A Robert STERLING et à James STIRLING, pour des perfectionnemens dans les appareils à air, servant à transmettre le mouvement aux machines.

A John WHITE, pour des perfectionnemens dans la construction des pistons de pompes.

A Samuel PARKER, pour de nouveaux perfectionnemens dans la construction des lampes.

A Antoine-Adolphe-Marcellin MARBOTT, pour l'importation d'une machine perfectionnée propre à façonner les bois ou toutes sortes de moulures et cannelures, etc.

A William CONGREVE, pour une nouvelle espèce de moteur.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

A William Stratton, pour un appareil perfectionné servant à chauffer l'air au moyen de la vapeur.

A John George Christ, pour l'importation de perfectionnemens dans l'art d'imprimer avec des planches de cuivre et d'autres métaux.

A Philip-Jacob Heisch, pour l'importation d'une machine perfectionnée propre à filer le coton.

A Charles Barwell-Coles et à W. Nicholson, pour l'importation d'une méthode propre à construire des gazomètres, machines ou appareils propres à contenir et distribuer les gaz destinés à l'éclairage.

A William Benecke, pour l'importation d'une machine à broyer ou écraser des semences et autres substances oléagineuses, pour en extraire l'huile.

A William Jefferies, pour le perfectionnement de la méthode de calciner ou griller, fondre ou extraire les métaux ou demi-métaux de diverses espèces de minerais, et des matières contenant des métaux ou des demi-métaux.

Au sieur Erard, fabricant d'instrumens de musique, pour l'importation de perfectionnemens dans la construction des pianos-fortés.

A Augustus, comte de Lagarde, pour l'importation d'une méthode de fabriquer du papier de diverses sortes, au moyen de parties ligneuses, produites par la préparation de certaines plantes textiles, au moyen de la broie rurale mécanique, lesquelles substances doivent être employées seules ou mêlées avec d'autres matières analogues dans la fabrication du papier.

A William Smith, pour une méthode perfectionnée à l'usage de la fabrication des objets de coutellerie et de quincaillerie sans faire usage de rouleaux.

MARS.

A Joseph Frederick Ledsam, de Birmingham, pour un perfectionnement dans une nouvelle méthode de purifier le gaz extrait du charbon.

A Nathan Lucas, et à Henry Ewbank, de Mincenglane, pour un procédé propre à la préparation du riz brut.

A Lemuel Wellmann Wright, de Upper Kenningtonlane, pour des perfectionnemens dans la disposition des machines à fabriquer des écrous en métal.

A Benjamin Rotch, de Furnival's-Inn, pour une presse dia-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

gonale, dans laquelle la pression verticale est transformée en pression horizontale.

A James STEWART, pour des perfectionnemens apportés dans la disposition des forte-pianos, et dans la manière de les accorder.

A James WOODMAN, de Piccadilly, pour des perfectionnemens apportés aux machines à tondre.

A Jacob PERKINS de Londres, pour des perfectionnemens apportés dans la construction des machines à vapeur.

A Aristide Franklin MORNAY, de Ashburton-House, pour l'importation de perfectionnemens dans la méthode de fondre les minerais pour en extraire les métaux qu'ils contiennent.

A Mathew BUSH, de Dalmonach-Printffield, pour le perfectionnement des appareils propres à l'impression des calicots et autres tissus.

A Bennett WOODCROFT, de Manchester, pour des procédés et appareils propres à l'impression des tissus de lin, de coton, de soie, de laine, etc.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

# BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

Tous les Ouvrages annoncés dans le Bulletin se trouvent à la LIBRAIRIE DE L'INDUSTRIE, rue Saint-Marc, n. 10.

## AGE MÉTALLURGIQUE EN ANGLETERRE,

*Par MM. Dufrénoy et Elie de Beaumont, ingénieurs des mines. Paris* 1826, *un vol. in-8°.*

La plupart de nos usines métallurgiques restent fidèles au culte de la routine, et malgré les documens nombreux qui nous arrivent régulièrement de la Grande-Bretagne, on s'obstine à suivre les anciennes méthodes, à l'ombre des tarifs et des prohibitions. En vain nos ingénieurs les plus distingués protestent contre cette apathie déplorable par des écrits pleins de force et de savoir ; en vain ils prodiguent leurs conseils et leurs lumières aux entrepreneurs d'industrie métallurgique ; le plus grand nombre persiste dans ses habitudes routinières, et la France occupe, sous ce rapport, un rang très-secondaire en Europe, tandis qu'elle pourrait s'élever au premier. Ces considérations, auxquelles d'ailleurs la dernière exposition pourrait servir d'argument, nous ont déterminés à signaler avec quelques détails l'intéressant ouvrage récemment publié par MM. Dufrénoy et Elie de Beaumont.

Ce n'est point, à proprement parler, un voyage, comme le titre l'indique, quoiqu'en effet les auteurs aient parcouru l'Angleterre dans l'intention d'observer les procédés métallurgiques, mais plutôt une collection de Mémoires sur le gisement, l'exploitation et le traitement des minerais d'étain, de cuivre, de plomb et de fer. Chacun de ces Mémoires étant sus-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ceptible d'un examen particulier, qui excéderait les limites imposées à notre article, nous nous bornerons à en indiquer le plan et l'esprit, afin que les manufacturiers intéressés à les étudier puissent en apprécier d'avance toute l'utilité.

Les auteurs examinent d'abord l'aspect général du Cornouailles et la constitution minérale des minerais de cuivre et d'étain, ainsi que leur mode de gisement. La position géographique, la nature, la direction, la puissance et l'âge des filons, ainsi que leur richesse, sont indiqués avec la plus grande exactitude. Cette partie de l'ouvrage renferme des documens extrêmement curieux. Puis viennent les descriptions particulières de toutes les mines, des travaux d'exploitation et d'épuisement. La préparation mécanique et la fonte des minerais d'étain mérite principalement d'être étudiée ; c'est dans cette partie de l'ouvrage qu'on trouvera plusieurs détails curieux sur les opérations de la fonte et du raffinage, sur le traitement des scories, et sur le travail comparé des fourneaux à réverbère et des fourneaux à manche. On y verra que le seul comté de Cornouailles a produit 15,086,217 kilogrammes d'étain en cinq années ( 1817-1822 ).

Nous regrettons de ne pouvoir citer avec développement toute la partie de l'ouvrage relative aux lieux d'exploitation du cuivre, notamment pour le Cornouailles, l'île d'Anglesey, le Westmoreland et le Derbyshire. C'est une branche des plus lucratives de l'industrie anglaise, car elle a produit en cinq années plus de 50 millions de kilogrammes de cuivre. Les usines de Swansea et de Neath, centre de cette vaste exploitation, peuvent être considérées comme des modèles à imiter par tous ceux qui voudront obtenir de véritables succès dans le même genre. C'est là seulement qu'on étudiera avec profit les diverses opérations du grillage, du rôtissage, du raffinage et du laminage qui présentent tant de difficultés, et souvent tant de chances de perte. A Swansea, surtout, on a tenté une foule d'expériences ingénieuses pour condenser les vapeurs qui se dégagent des usines à cuivre, et dont la composition, mêlée d'acide sulfureux, d'arsenic, d'acide arsénieux et de vapeurs fluoriques, peut porter le plus grand préjudice à la santé des populations voisines. Rien n'est plus digne de l'intérêt des manufacturiers et de tous les amis de l'humanité.

Le plomb n'a pas sans doute toute l'importance du cuivre, mais la consommation n'en est pas moins considérable. L'Angleterre, plus avancée que nous dans l'art de le traiter, offre aussi d'excellens modèles d'exploita-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

tion dans le comté de Derby. La préparation mécanique (*dressing*) en est faite avec un soin remarquable ; le triage, le débourbage, le broyage, le criblage, le lavage, opérations difficiles, dont le nom n'a rien d'harmonieux, y sont exécutés avec le même succès. Je regrette beaucoup de ne pouvoir citer au moins quelques détails relatifs à la fonte, au grillage, à la réduction de la litharge ; mais le but de cet article est seulement d'appeler l'attention des maîtres de forges sur un ouvrage fait pour leur inspirer des réflexions salutaires, et les guider dans la voie des améliorations.

Il y a peu d'années que tout le fer était traité en France par le bois, et la fonte par le martinet. L'Angleterre nous a appris à substituer la houille au bois, et les laminoirs au marteau ; mais nous avons encore bien des choses à apprendre. Il suffit de lire, dans l'ouvrage de MM. Dufrénoy et Elie de Beaumont, l'historique de la fabrication de la fonte au coke et de l'affinage du fer à la houille, pour voir combien nous pourrons encore apporter d'économie dans la plupart de nos procédés. Il faut songer que l'Angleterre possédait, en 1826, trois cent cinq hauts-fourneaux produisant près de 700 millions de kilogrammes de fer, et que nous sommes fort loin encore d'en fabriquer seulement la moitié. Les entrepreneurs qui ne peuvent pas aller en Angleterre, ne sauraient donc étudier avec trop de soin tous les détails relatifs à la fabrication de la fonte par le coke, à la construction des fourneaux, des tuyères, des machines soufflantes, à la composition des laitiers, à la marche des hauts-fourneaux et à leur durée. Ils trouveront à la suite du livre que j'analyse un atlas composé de plans et de dessins explicatifs du texte, dont ils pourront tirer un excellent parti pour leurs constructions.

Il ne serait pas inutile de constater par de nouvelles expériences si la substitution des scories pilées au sable des *soles* procure l'économie de fer et de combustible dont il a été question en Angleterre. Sans doute les scories qu'on emploie, étant déjà saturées d'oxide de fer, ne peuvent plus en dissoudre ; mais on n'est pas d'accord sur l'économie du combustible, quoique plusieurs ouvriers assurent que les soles de scories donnent un fer moins pailleux que celles de sable, dont le grain s'introduit dans le métal et y produit des solutions de continuité. Au reste, si on veut recouvrir la sole d'une couche de scories, il faut se servir de préférence de celles de chaufferies, comme les plus pures : on les pile de manière qu'elles soient

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

réduites en gros sable, et on les tasse un peu sur la sole en les frappant avec une pelle.

Les Anglais nous offrent aussi d'excellens modèles pour la construction des cylindres destinés à l'étirage. Chez eux, le vide des cannelures ne décroît pas trop rapidement, parce que le fer serait mal étiré, et que les cylindres éprouveraient une trop grande résistance ; ils sont dans l'habitude de les faire décroître suivant une proportion dont le rapport est de 15 à 11.

Les *fenderies*, les dimensions et le poids des cylindres, ainsi que leur vitesse, y sont dirigés de la manière la plus propre à économiser le temps, la main-d'œuvre et le combustible, sans nuire à la qualité des produits. Le nettoiement des fourneaux s'y fait avec beaucoup d'adresse, et nous croyons que l'art de les charger de *fine-métal* mérite d'être généralement adopté parmi nous, à cause de son extrême simplicité et de ses bons effets. La conduite de l'opération n'est pas moins ingénieuse pendant la durée du feu qu'au moment où le fer est soumis au cinglage par le marteau ou par les cylindres.

Je terminerai ce peu de détails par une dernière considération. En France, le prix de fabrication du fer forgé est presque triple de celui de fabrication de la fonte ; tandis qu'en Angleterre il n'est pas même du double. La valeur du combustible entre sans doute pour quelque chose dans cette différence ; mais la cause principale est l'emploi des fourneaux à réverbère et des cylindres qui produisent une quantité de fer beaucoup plus grande que ne peuvent le faire nos forges dans le même temps et avec les mêmes ouvriers. Il faut donc qu'on se hâte de porter remède à ce mal et à tous ceux qui affligent aujourd'hui les usines de fer de notre pays ; et nous croyons que l'ouvrage de MM. Dufrénoy et Elie de Beaumont y doit contribuer d'une manière très-avantageuse. Adolphe Blanqui.

*Le petit tableau des Forces productives de la France depuis* 1814, est le premier volume d'un ouvrage que publie M. le baron Ch. Dupin. L'auteur se propose de résumer en *cinq livres* son traité des *Forces productives et commerciales de la France*, ouvrage trop cher pour être à la portée des petits propriétaires et des petits industriels. C'est pour eux que se trouvent resserrées dans un plus petit cadre les idées qui leur sont le plus particulièrement utiles.

*Le petit Propriétaire français*, tel est le titre du second volume, qui ren-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ferme des conseils adressés à une classe si nombreuse en France, la petite propriété ; l'auteur suit le petit propriétaire dans toutes ses occupations, et lui indique des moyens nombreux d'améliorations physiques et morales pour ses champs, ses bestiaux, sa maison et ses enfans.

On peut souscrire pour la collection, chez Bachelier, quai des Augustins. Prix de chaque partie formant un petit ouvrage à part, 75 cent.

En parcourant l'*Industriel*, MM. Stoltz et comp. ayant remarqué qu'il s'était glissé quelques erreurs graves dans le rapport sur leurs pompes hydrauliques de Dietz, s'empressent de les relever.

Dans le numéro 6, d'octobre 1826, page 355, M. le rédacteur avance que les ailes *de cuivre*, indiquées par la lettre S, dans son plan, sont en fer, et il commet la même faute en parlant des deux courbes également en *cuivre*, formant le second excentrique de l'intérieur de la boîte.

MM. Stoltz et comp. connaissent trop bien la pratique de leur état, pour admettre du fer dans l'intérieur d'une machine toute en cuivre, destinée à être sans cesse pleine d'eau, et à éprouver des frottemens continuels. La rouille, et l'usure produite par le violent contact du cuivre et du fer, arrêteraient bientôt l'effet du mécanisme. — Ils ont au contraire pris toutes les précautions pour que leurs pompes, même dans une marche constante, ne soient pas sujettes à des raccommodemens, dont la fréquence dégoûte souvent les propriétaires des pompes ordinaires ; et l'on peut s'en servir plusieurs années sans y faire des réparations, ainsi que le prouve l'expérience.

M. le rédacteur affirme de plus, dans son numéro 2, de décembre 1826, page 87, que l'on ne peut introduire d'huile dans la machine ! — A-t-il donc oublié que dans son numéro 6, ci-dessus, il semble lui-même faire l'éloge de l'ouverture ménagée par une vis Y, pour l'introduction des matières grasses nécessaires à l'entretien du mouvement ? — Dans aucun cas, l'eau trouble ou chargée de sable ne peut non plus arrêter la machine, puisque des menus morceaux de bois ou même des petites pierres amenées dans la boîte sont, au besoin, précipités dans une ouverture pratiquée sur le second exentrique T, et forcés de suivre ensuite la colonne d'eau qui les pousse avec violence dans le tuyau ascensionnel. Lors du dernier orage tombé sur Paris, toutes les caves furent en un momment remplies d'une eau malpropre et pleine d'ordures. MM. Stoltz prêtèrent aussitôt aux habitans du

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

faubourg Montmartre leurs pompes, dont le jeu n'éprouva pas la moindre discontinuité, quoique souvent l'on dût changer les lances bouchées par du bois, des pierres et du gravier.

Cet événement même fut la cause de plusieurs ventes dans l'établissement de MM. Stoltz et comp., et les nombreux certificats que leur ont delivrés des personnes éminentes qui depuis long-tems font usage de ces pompes dans leurs propriétés, sont des preuves incontestables de la bonté et de l'utilité de leur invention.

MM. Stoltz et comp. ont des dépôts de leurs pompes, dites de Dietz, dans les départemens.

Chez MM. Garlepied et H. Paix, à Bordeaux (Gironde).
Goulbier, ingénieur-lampiste, ferblantier à Strasbourg (Bas-Rhin).
Rivoire Poulain, ferblantier et pompier à Châlons-sur-Saône (Saône-et-Loire).
Degoix, serrurier à Laon (Aisne).
Ferdinand Favre et comp. à Nantes (Loire-Inférieure).

L'*Art de fabriquer la faïence* recouverte d'un émail opaque blanc et coloré, suivi de quelques notions sur la peinture au grand feu et à réverbère, et d'un vocabulaire des mots techniques; par F. Bastenaire-Baudenart. Un vol. in-12, orné de 2 planches, Paris 1828, à la Librairie de Malher et comp., passage Dauphine, et à la Librairie de l'Industrie, rue St-Marc, n. 10.

L'auteur a divisé son travail en 17 chapitres qui traitent, le premier, des terres propres à la faïence blanche; le deuxième, de la manière de faire l'analyse des terres; le troisième, des terres qui conviennent à la faïence brune; le quatrième, de la manière de nettoyer les terres et de les gâcher; le cinquième, des fours propres à cuire la faïence; le sixième, de la recuisson des fours à faïence; le septième, des combustibles propres à la cuisson de la faïence; le huitième, des gasettes, des tuiles et des rondeaux; le neuvième, des tours propres à tourner la faïence; le dixième, de l'ébauchage des pièces et de leur dessiccation; le onzième, du tournage; le douzième, des moules, du moulage et de la garniture; le treizième, de la cuisson en biscuit; le quatorzième, des émaux propres à la faïence; le quinzième, du trempage des

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

vaisselles; le seizième, de la cuisson en émail; et enfin le dix-septième, de la peinture au grand feu et à reverbère.

Dans un discours préliminaire, l'auteur indique l'origine de la création de la vaisselle, il fait connaître l'époque de l'importation de la faïence en France, et montre les progrès successifs que la fabrication de cette industrie a faits dans ce pays. Enfin, dans son introduction, il passe en revue les différentes espèces de faïence.

L'*Art du maître de forges*, ou traité théorique et pratique de l'exploitation du fer et de ses applications aux différens agens de la mécanique et des arts, par M. Pelouze, employé dans les forges et fonderies, 2 vol in-12 cartonnés, accompagnés de 10 planches; Paris 1827 et 1828. Chez Malher et comp., passage Dauphine, et à la Librairie de l'Industrie, rue St-Marc, n. 10.

Le premier volume de cet ouvrage commence par un avant-propos où l'on trouve la statistique des usines à fer de la France, à l'époque des premiers jours de l'année 1826. Le corps de ce volume est divisé en deux parties: dans la première partie, qui a pour titre *Examen théorique et pratique des substances dont on obtient le fer*, l'auteur traite des travaux du laboratoire, des minerais de fer et de l'examen de ces minerais. Dans la 2e partie, qui comprend les *travaux d'exploitation*, il donne des considérations générales sur ces travaux et s'étend sur les combustibles, les fondans, la fusion des minerais de fer, le fondage, et enfin sur l'emploi de la fonte en fusion. La troisième partie, qui ouvre le 2e volume, comprend l'examen de la nature du combustible minéral et du mode d'emploi. La quatrième partie traite de l'affinage de la fonte ou fer cru pour en obtenir le fer malléable; la cinquième partie s'occupe de la compression ou forgeage du fer par les moyens autres que ceux employés dans les forges dites à l'anglaise. La sixième partie traite des forges à l'anglaise, et enfin on trouve dans la septième et dernière partie la fabrication des diverses espèces d'acier. Ce volume est terminé par un Appendice contenant une notice sur les fondans à ajouter aux minerais de fer pour leur fusion, laquelle notice est suivie d'un Vocabulaire complet de l'art des hauts-fourneaux des forges à la française et à l'anglaise et des travaux accessoires, et d'une description des outils et instrumens en usage dans le travail progressif des hauts-fourneaux, affineries

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

et objets accessoires. Cet ouvrage est terminé par une description détaillée et méthodique, en 43 pag. in-12, des dix planches qui accompagnent l'Art du maître de forges.

— Des corrections indispensables et d'importantes additions ont retardé la publication des *Manipulations chimiques*. Cet ouvrage, formant 2 forts volumes in-8° avec 150 gravures en bois, sera mis en vente le 15 de ce mois à la librairie de Sautelet et comp., place de la Bourse. Nous consacrerons dans notre prochain cahier un article à cette utile publication.

—On mettra en vente le 15 de ce mois, à la librairie de Malher et comp., passage Dauphine, un ouvrage ayant pour titre : FILATURE A TISSAGE DU COTON, *histoire descriptive des diverses machines et des procédés de manutention en usage jusqu'à ce jour pour egréner, battre, étirer, filer et tisser le coton*, etc., etc., etc. Cette publication, qui comprend le tableau de l'origine et des progrès de la fabrication du coton, avec la description des appareils, des procédés et des machines appliqués à cette branche d'industrie en France et en Angleterre jusqu'à ce jour, contient une foule de faits entièrement nouveaux, et qui doivent intéresser les manufacturiers, les mécaniciens et les négocians.

L'ouvrage formera un vol. in-8° de 35 feuilles d'impression, avec un atlas de 27 planches in-4°.

DE L'IMPRIMERIE DE SELLIGUE, BREVETÉ POUR LES PRESSES MÉCANIQUES ET A VAPEUR, RUE DES JEUNEURS, N° 14.



Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

N° 2. (IVe VOLUME.) Décembre 1827.

# L'INDUSTRIEL,

## JOURNAL

PRINCIPALEMENT DESTINÉ A RÉPANDRE LES CONNAISSANCES UTILES A L'INDUSTRIE GÉNÉRALE, AINSI QUE LES DÉCOUVERTES ET LES PERFECTIONNEMENS DONT ELLE EST JOURNELLEMENT L'OBJET.

## MÉMOIRE

*Sur les perfectionnemens introduits récemment dans la fabrication du sucre de betteraves ; par* M. DUBRUNFAUT.

PRÈS d'un siècle s'est écoulé depuis la découverte du sucre cristallisé dans la betterave, par Margraff. Un demi-siècle a permis d'apprécier les travaux d'Achard sur l'extraction de ce sucre en grand. La France compte aujourd'hui un grand nombre de fabriques qui prospèrent ; et malgré cela, beaucoup de personnes mettent encore en doute non seulement l'existence des fabriques de sucre indigène, mais encore l'existence de ce produit et son identité avec celui des Indes. Ce scepticisme, qu'aucun fait n'autorise, et dont l'évidence même fait justice, ne mérite pas de nous arrêter un seul instant.

Il est une classe d'hommes plus sensés, et qui, considérant la



Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

fabrication du sucre comme une industrie factice en Europe, conçoivent des craintes sur son existence à venir. Ils s'étaient à cet effet sur le coût du sucre des Indes orientales, qui ne revient au fabricant qu'à 20 ou 25 cent. le kil., tandis que, d'après mes calculs établis il y a deux ans, on ne pouvait le produire en France à moins de 53 cent. le kil. Partant de cette comparaison, on affirme que la fabrication du sucre européen ne se soutient que par le fisc, et l'on arrive, sans autre enquête, à la considérer comme une industrie factice, que le triomphe des saines doctrines économiques finira par renverser.

L'on aurait tort d'attacher à ces argumens, tout lumineux qu'ils paraissent, une grande importance. Cependant, comme ils présentent un raisonnement suivi, il sera utile, dans l'intérêt des sucreries indigènes, de les réfuter; reprenons pour cela les choses d'un peu loin.

Qu'on se rappelle que lors de la création du tarif de douanes en 1814 et 1815, et lors des réformations ultérieures de ce tarif, les législateurs n'ont point pris en considération le sucre de betteraves pour frapper les sucres exotiques d'un droit considérable; ils n'ont eu en vue, dans cette disposition législative, que le fisc. Le sucre de betteraves n'a donc rien demandé, rien réclamé de la protection de l'administration, et ne peut par là même encourir l'odieux qu'on attache à la cause, même innocente, d'une mesure fiscale.

Sous le système continental, il fut l'objet d'une protection puissante. C'est alors qu'il prit naissance en France, sous l'égide des prix exorbitans des sucres exotiques; et, chose remarquable, les nombreuses fabriques qui se formèrent alors ne purent se soutenir; tellement l'art était encore dans l'enfance.

Lors de la restauration, les sucreries indigènes, qui avaient survécu aux naufrages des expériences, avaient perfectionné leurs procédés; elles étaient en mesure de marcher avec de grands avantages; mais en supposant la conservation des prix

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

établis sous le système prohibitif de Bonaparte. Alors, nouvel échec et nouvelles chutes, par suite de la baisse considérable des denrées coloniales immédiatement après l'invasion.

Le sucre de betteraves, ridiculisé sous l'empire et froissé par la restauration, semblait devoir rentrer dans l'oubli, et l'on ne s'imaginait point que le fabricant, qui n'avait pu faire avec avantage du sucre à 4 fr. la livre, pût en fabriquer à 1 fr. Mais tout se perfectionne et tout s'améliore, et rien n'est impossible à l'industrie aux prises avec le besoin. 200 fabriques à peu près étaient distribuées en 1812 sur tous les points de la France, et il n'en survécut que 5 ou 6 à l'invasion. Ces débris, quoique minimes, ont conservé l'industrie en France, et nous devons une reconnaissance éternelle aux hommes généreux dont le zèle et les lumières nous ont conservé la source la plus précieuse et la plus féconde de richesse pour notre industrie agricole.

La baisse progressive des sucres de 1815 à 1820 a exigé de la part des fabricans des soins et des perfectionnemens qui leur leur ont permis de soutenir la concurrence des sucres des colonies. L'exemple de ces fabricans, en tête desquels nous devons placer M. Crespel, a fructifié, et les fabriques se sont multipliées d'une manière progressive depuis 6 à 7 ans. Chaque année de nouveaux établissemens se forment; chaque année aussi de nouveaux faits et de nouvelles expériences viennent améliorer la fabrication. L'année dernière, par exemple, a vu, dans la cuite à vapeur, l'une des améliorations les plus utiles; et l'année qui commence trouvera sans doute dans un système général de chauffage à vapeur comprimée de nouvelles sources de prospérité. L'industrie se perfectionne donc tous les jours, et chaque perfectionnement vient ajouter à l'économie de la production; de sorte que nous pouvons espérer, avec raison, qu'avant peu les cultivateurs pourront produire le sucre de betteraves avec tout autant d'économie que les Indiens de l'orient produisent le sucre de cannes. Il est vrai que pour arriver

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

à ce résultat, le fisc aura servi pour sa bonne part : soit, et le sucre de betteraves aura prouvé que si le fisc ne peut pas servir à implanter dans un pays une industrie réelle, il peut au moins contribuer à en accélérer l'acquisition, et même en jeter involontairement les bases.

L'on aurait donc grand tort de ranger la fabrication du sucre en France au nombre de ces industries qui, placées exclusivement sous l'égide des tarifs, sont aussi onéreuses pour la nation qu'elles deviendront tôt ou tard préjudiciables à la fortune des entrepreneurs. Cette fabrication est au contraire tout européenne, tout agricole; et la raison à défaut d'expériences pourrait facilement démontrer que si la canne est un privilége naturel de l'Inde, la féconde industrie de l'Europe est un privilége moral, qui est bien capable sans doute de rétablir l'équilibre.

Déjà, je le répète, dans mon travail sur le sucre de betteraves, publié il y a deux ans, j'ai démontré qu'à cette époque il était possible de produire le sucre en France à 53 cent. le kil., ce qui produit une différence de 28 à 33 cent. par kil. en faveur des Indes orientales. Si l'on tient compte des frais nombreux et variés de déplacement du produit de cette dernière origine, et si l'on porte en ligne de compte pour l'autre toutes les circonstances qui lui sont favorables, et toutes les améliorations dont il peut être et dont il sera vraisemblablement l'objet, l'on reconnaîtra que l'avantage de l'Inde n'est qu'éphémère, et ne peut manquer de s'évanouir très-prochainement. Nous allons, pour achever de corroborer ces présomptions, passer successivement en revue toutes les opérations que comporte une sucrerie agricole de betteraves, et indiquer les améliorations dont elles ont été l'objet depuis deux ans; nous signalerons aussi les points de doctrine qui ont acquis plus de fixité; les parties du travail qui sont encore susceptibles d'améliorations, et nous donnerons enfin notre opinion et nos vues sur plusieurs de ces

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

améliorations, en conservant cependant toute la réserve qui doit environner de simples probabilités que n'étaie aucune expérience directe.

*Culture de la betterave.*

Les terrains meubles, peu compactes, bien amendés et bien cultivés, sont ceux qui conviennent le mieux à la betterave à sucre; on doit préférer ceux qui, par leur position, sont généralement secs à l'époque de la maturation du fruit. On fait succéder la betterave aux céréales, aux pommes de terre, ou même on peut la reproduire indéfiniment dans le même sol, sans altérer la fécondité du fond. La terre doit être bien divisée par les labours, et l'on doit fumer avec le fumier de cour; il faut éviter d'employer les engrais chauds comme la *gadoue*, parce que les racines sont alors volumineuses, se conservent moins bien, et donnent un jus d'un travail difficile. L'on se trouve toujours bien de semer en ligne, et d'éclaircir ensuite avec repiquages intervallés. On se sert à cet effet ou d'un rayonneur suivi par des enfans, ou d'un semoir tel que celui de Hill, décrit dans mon ouvrage. M. Crespel en construit un qu'il a imaginé, et qui coûte deux ou trois cents francs à établir. Il est convenable de sarcler, au moins deux fois, pendant la végétation.

J'ai porté, d'après dix comptes de culture, la production moyenne d'un hectare de terre à 23751 kil. de racines, et leur coût moyen à 8 fr. 80 c. les 500 kilog. Je crois cependant qu'en apportant dans la culture toute l'économie que l'expérience indiquera, on pourra réduire beaucoup la valeur ci-dessus. Déjà M. de Beaujeu, cultivateur très-distingué, a communiqué à l'Académie des Sciences un Mémoire sur les moyens qu'il emploie pour la culture de la betterave, et il résulte de ce Mémoire qu'on peut établir les 500 kilog. à 4 f. et des centimes,

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

au lieu de 8 fr. 80 portés dans mon compte. Cette réduction diminuerait déjà considérablement les frais de fabrication. Ainsi, avec ce seul changement, le prix de 53 c. au kilog. se réduirait à 33 c. L'on peut juger par cet exemple combien l'industrie est susceptible d'améliorations. Le Mémoire de M. de Beaujeu sur ce sujet n'a pas été imprimé, et la question importante qu'il traite doit faire désirer qu'il reçoive une grande publicité. Je me plais à croire que les résultats qu'il présente sont basés sur des données réelles, et je ferai en sorte de me le procurer pour en donner l'analyse à nos lecteurs dans l'un des prochains numéros de *l'Industriel*.

J'ai recueilli un grand nombre d'exemples de productions extraordinaires de betteraves, comme celle de 80 à 90 mille kilogrammes à l'hectare; mais ce sont là des produits sur lesquels on ne peut compter dans aucune circonstance, dans une grande fabrication. Cependant on peut les considérer comme des limites dont l'industrie agricole pourra plus ou moins approcher avec de bons procédés et de bonnes méthodes.

Les grosses racines étant plus difficiles à conserver que les petites, on fera bien de proportionner l'écartement des plans dans les semailles, de le proportionner, dis-je, à la richesse du sol, de manière à obtenir des racines du poids de 1 kilog. à 1, 5 au plus.

Le meilleur mode d'effectuer la récolte est toujours à la bêche. On enlève le collet aussi avec la bêche, on laisse les racines quelques jours sur le sol si le temps est beau et sec, puis on les met en monts.

*Conservation des racines.*

Cette opération est toujours l'une des plus importantes et des plus difficiles de l'art, et partout on remarque une différence notable dans la qualité et la quantité des produits au commencement et à la fin de la campagne, c'est-à-dire dans l'in-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

tervalle de quatre à cinq mois à peu près que dure le travail. Cette différence, qui est quelquefois considérable, provient uniquement de l'imperfection des moyens de conserve.

La méthode à laquelle les fabricans reviennent presque tous, est la conservation en fosses. Mais on a reconnu l'importance de donner à ces fosses peu de profondeur et de largeur, et de les disposer, autant que possible, en longueur. Par ce moyen, on évite l'échauffement des racines, qui est l'une des causes principales si elle n'est point l'unique cause d'altération. On se trouve bien de donner aux fosses deux à deux pieds et demi au plus de largeur sur deux de profondeur. Il faut éviter de les creuser dans des terrains bas, et qui pourraient être attaqués par les eaux en hiver; dans tous les cas, il faut que leur fond soit superposé au plus haut niveau de l'eau dans les fosses d'écoulement environnantes.

On a remarqué que la betterave aqueuses se conservent moins bien que celles qui ont un suc plus dense. Cette observation m'avait fait proposer de les conserver dans des magasins clos où l'on serait maître de les dessécher un peu par des courans d'air convenablement administrés, et où l'on pourrait en outre conserver en hiver une température à peu près constante et propre à une bonne conservation. Je ne connais pas encore d'expériences concluantes faites sur ce sujet, et je persiste à croire qu'on pourrait obtenir de cette méthode de bons résultats.

Si l'oxigène de l'air, comme cela est assez probable, contribue à développer dans la betterave la fermentation qui l'échauffe et détruit le sucre, il est vraisemblable qu'on pourrait prévenir jusqu'à un certain point cette altération, en introduisant dans les magasins aux racines de l'air qui aurait alimenté la combustion du soufre. L'acide sulfureux produit par ce moyen introduirait dans les racines un agent qui opérerait comme antifermentescible, ainsi qu'il le fait dans le mutisme

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

des moûts, des vins et des barriques. Cette propriété de l'acide sulfureux est bien digne de l'attention des fabricans jaloux des progrès de leur art, et je leur recommande particulièrement cette expérience, qui au reste ne présenterait aucune difficulté dans son application en grand ; je dis aucune difficulté, parce que je ne considère point comme telle la dépense des magasins nécessaires pour loger une récolte.

Il est une autre méthode de conservation dont l'idée m'a été donnée par M. Champonnois, jeune chimiste intelligent qui s'occupe de sucre de betteraves dans les environs de Rochefort, et je la crois assez importante pour occuper ici une large place. Cette méthode consisterait à dessécher par l'air chaud les racines de manière à les amener à une densité telle, que la possibilité d'altération deviendrait à peu près nulle pendant la durée des conserves, et l'on peut espérer qu'une densité de 15 à 20° Beaumé, donnée au jus, pourrait produire ce résultat. Mais ici se présente une difficulté : on pourrait sans doute, sans inconvéniens et sans froisser la question économique, dessécher de grandes masses de racines ; mais ces racines ainsi desséchées deviennent molles, ridées et flasques, de telle sorte que la chair n'en est plus qu'imparfaitement et difficilement attaquable par la râpe. Or, il faut trouver un moyen d'éviter cet inconvénient, et c'est ce qu'a fait M. Champonnois.

Lorsqu'Achard conçut l'idée de faire du sucre de betteraves en grand, sa première pensée fut de cuire les racines, de les écraser et de les presser pour en extraire le jus ; mais la pulpe cuite est tellement ténue et glissante, qu'elle passe à travers le tissu des sacs, ou qu'elle l'obstrue de manière à rendre la pression impraticable. Cette circonstance arrêta Achard, et le ramena vers le râpage.

M. Champonnois, pour éviter le râpage impraticable des racines dessechées, pensa à les cuire à la vapeur, et pour éviter les obstacles qu'opposent à la pression les betteraves cuites et ré-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

duites en pulpe, il imagina de les mettre tout entières dans les sacs. Il m'a assuré que par ce moyen, le jus se sépare sans difficulté, et que la pulpe reste tout entière dans les sacs. Il m'a assuré en outre avoir retiré ainsi 90 o/o de jus, ce qui fait à peu près 20 o/o de plus que par le procédé du râpage. Ce calcul a été fait d'après la comparaison du poids du résidu avec le poids des racines pris avant la dessiccation. Ce jus traité par les procédés ordinaires au commencement de la campagne, a donné de beaux et de bons produits ; mais la même expérience répétée plus tard ne donna plus rien. Cette circonstance déconcerta l'auteur dans ses recherches, et il a dû reprendre ses expériences cette année. J'ai signalé ces expériences à plusieurs manufacturiers, en les engageant fortement à les répéter, et j'espère que l'année prochaine nous serons fixés sur ce point.

Provisoirement on ne voit pas pourquoi le jus de la betterave desséchée et cuite ne donnerait pas du sucre tout aussi bien et même mieux que le jus des racines râpées, et nous pouvons presque prédire que l'insuccès de la seconde expérience de M. Champonnois est dû plutôt aux altérations éprouvées par les racines qu'au procédé de cuisson, qui seul ici paraîtrait susceptible de controverse. Au reste, les expériences de cette année décideront cette question.

J'attache une importance très-grande à ces expériences, et je crois que leur succès amenerait une révolution utile dans l'industrie-sucre, et contribuerait puissamment à la généraliser en Europe. En effet, s'il était possible de travailler sans peine des racines desséchées et cuites à la vapeur, on remplacerait une opération mécanique coûteuse et par les machines et par la force qu'elle exige, on la remplacerait, dis-je, par une opération très-simple, la cuisson à vapeur, qui présenterait certainement une économie. La dessiccation des racines exigerait à la vérité une dépense de combustible ; mais, si l'on considère que l'eau partie par dessiccation n'a plus besoin d'être chassée par vaporisation

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

l'on arrivera à conclure que la dessiccation ne constituera pas le fabricant en dépenses supplémentaires. Maintenant, si l'expérience démontrait que des racines desséchées jusqu'à la densité de 15 à 20° à l'aréomètre ou même plus, peuvent se conserver toute l'année, on pourrait, au lieu de resserrer le travail du sucre dans quatre à cinq mois, en faire une fabrication annuelle, qui diminuerait les frais d'établissement, et mettrait par là même les sucreries dans la limite de plus de fortunes. On trouverait donc dans cette circonstance un moyen puissant de multiplier beaucoup ces mêmes sucreries.

Il y a plus, les produits auraient vraisemblablement dans cette méthode une qualité constante, et le jus donnerait sans doute une égale proportion de sucre aux divers périodes du travail ; et, comme la proportion du jus obtenu augmenterait dans le rapport 70 : 90, il est évident que la proportion de sucre augmenterait dans le même rapport, c'est-à-dire d'environ 2/7 ou plus d'un quart, ce qui est énorme. Voilà encore un côté faible de la fabrication du sucre européen, et qui démontre ce que les perfectionnemens industriels pourront ajouter à l'économie de la production. Cet avantage, en effet, ajouté à celui de la culture, précédemment signalé, mettrait indubitablement le fabricant français au niveau du planteur indien de l'Orient, puisque le sucre alors ne reviendrait plus qu'à environ 25 c. le kilog.

## *Fabrication du sucre.*

Cette fabrication se compose de plusieurs opérations distinctes, que nous devons successivement passer en revue ; c'est : 1° le nettoyage ou lavage des racines, 2° le râpage, 3° l'extraction du sucre, 4° la défécation, 5° la concentration, 6° la clarification et la filtration, 7° la cuisson, 8° la cristallisation et la récolte du sucre. Nous terminerons par quelques réflexions sur les moteurs employés, et sur les sucreries les plus remarquables que nous possédons.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

1° *Nettoyage ou lavage des racines.*—M. Crespel, dont on ne saurait trop imiter les pratiques éclairées, lave ses racines. Cette opération est très-gênante et difficultueuse pendant les gelées. Il est étonnant que jusqu'à ce jour on n'ait pas encore imaginé un laveur simple et commode. On ne s'est pas bien trouvé du laveur cylindrique à claire voie, recommandé par M. de Dombasle, et employé en Belgique pour le lavage des pommes de terre ; et partout où l'on pratique le lavage, on l'exécute dans de grandes cuves, dans lesquelles on amène et on agite l'eau et les racines. Le lavage, au reste, est, à mon avis, une opération utile ; mais il n'est pas indispensable, et un nettoyage soigné au couteau y supplée assez bien. On a remarqué que les racines non lavées ont l'inconvénient d'user plus promptement les armures des râpes.

2° *Râpage.* — On a abandonné généralement le système des râpes dont les cylindres ou cônes tronqués débitaient la pulpe par leur périphérie intérieure, et l'on en revient exclusivement au système de la râpe de Thierry, qui est à cylindre râpant extérieurement. Les observations qui ont conduit à donner la préférence à ce système de râpes sont celles-ci : On a cru remarquer que les cellules des racines qui recèlent le jus sont mieux déchirées lorsque ces racines présentent leur axe à l'armure dans une direction normale à l'élément râpant ; et la râpe de Thierry, dans laquelle les betteraves sont poussées constamment par un homme dans cette direction, a paru donner une pulpe plus belle que les autres systèmes. Les constructeurs qui s'occupent de râpes en sont donc tous revenus au système de Thierry : tels sont MM. Molard et Odobbel. Quant à MM. Crespel et Hallette, d'Arras, ils n'ont jamais construit de râpes que dans ce dernier système.

MM. Hallette et Crespel construisent aujourd'hui des râpes avec des bâtis en fonte. Ces bâtis sont surmontés de supports de fonte, qui ont la forme de triangles symétriques qui

**Droits réservés au Cnam et à ses partenaires**

livrent des points d'appui aux transformations de mouvement. Nous donnerons prochainement les dessins et la description d'une de ces râpes qui sont très-bien disposées et bien exécutées.

Cafler a eu l'idée d'un cylindre de râpe très-économique qu'il a fait construire et qui lui sert avec avantage dans son bel établissement de Dorignies. C'est un cylindre en bois dont la périphérie est armée de tasseaux de bois parallèles à l'axe et réunis sur le cylindre par des vis à bois; entre ces tasseaux sont insérés avec force des lames de scies : et voici quels sont les avantages de ce cylindre. Il présente une grande économie de construction; ensuite l'armure du cylindre et la retaille de l'armure, qui sont toujours très-difficultueuses, deviennent ici très-faciles. Lorsque le cylindre est neuf les tasseaux sont suffisamment écartés pour qu'on puisse y insérer sans peine les lames et les engager de manière que leurs dents décrivent des cercles égaux; mais dans cet état elles ne sont pas assez fortement serrées pour résister aux efforts des racines. Pour remplir cette condition l'auteur immerge le cylindre dans l'eau, et le bois en gonflant par cette manœuvre serre fortement les lames de l'armure. Pendant le travail le jus conserve le cylindre gonflé et maintient par là même les lames dans l'état de pression nécessaire. Quant on veut retailler les lames, et à cet effet les enlever, on y parvient facilement en séchant promptement le cylindre au four; alors le bois se contracte et les lames s'enlèvent à la main; et ainsi de suite quand on veut les replacer.

Une râpe semblable coûte peu de chose à établir et se recommande par là même aux manufactures agricoles, dans lesquelles on ne vise pas encore au luxe des machines.

Quelques manufacturiers ont essayé d'ajouter l'acide à la pulpe et s'en sont bien trouvés; ils ne sont cependant pas encore rassurés sur les qualités nutritives des pulpes ainsi acidifiées. Cette crainte peut être fondée, mais la quantité d'acide qui reste dans

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

la pulpe est si faible, qu'elle ne pourrait point, je pense, altérer la santé des bêtes à l'engrais.

L'empli des sacs s'exécute maintenant sur des caisses doublées en cuivre et qui sont montées sur des roulettes de manière à rendre leur transport de la râpe à la presse plus facile.

La finesse de la pulpe influe évidemment sur la quantité du jus mis en liberté, et comme cet état de division dépend de la taille de l'armure de la râpe, on donne aujourd'hui peu de largeur aux dents, deux millimètres, par exemple, sur trois à quatre de hauteur. Ces lames sont refendues par machines et en paquets.

Au lieu de faire préparer les sacs par deux ouvriers qui y nivellent la pulpe avec les mains, on se sert d'un seul ouvrier, qui, avec un rouleau de bois, répartit sur toute la largeur du sac la pulpe qui, après l'empli, se trouve accumulée au fond.

Il est très-important pour l'économie du râpage de donner au cylindre une grande vitesse. Ce cylindre a généralement $0^m$, 68 à $0^m$, 70 de diamètre, et on lui fait faire au moins 600 révolution par minute.

3° *Extraction du suc*. On a abandonné pour cette opération l'usage de la presse à cylindre, et l'on se sert aujourd'hui presqu'exclusivement de la presse hydraulique, qui réunit à une grande énergie une manœuvre facile et sans repasses. Dans toutes les sucreries bien organisées on trouve donc des presses hydrauliques à un seul corps de pompe d'injection, qui est mis en mouvement par une roue à manivelle, qui elle-même est mue par le manége.

Une pression de 100 mille kilogrammes distribuée sur des sacs de 48 décimètres carrés de surface est bien suffisante pour l'épuisement convenable de la pulpe, soit à peu près 2000 kilogrammes par décimètre carré. J'ai fait voir dans mon ouvrage qu'un effort double ne donne point un supplément de jus capable de payer la dépense double de force qu'elle exigerait.

**Droits réservés au Cnam et à ses partenaires**

Comme la presse hydraulique devient un instrument industriel commun, nous donnerons dans ce journal la description d'une de ces presses, et les moyens d'en calculer les effets. Ces moyens de calcul qui sont à la portée de tous les fabricans leur permettront de s'assurer eux-mêmes si leurs presses hydrauliques donnent réellement l'effort qu'ils ont payé aux eonstructeurs.

La reprise du mouvement de la presse sur le manége est très-utile dans une sucrerie, en ce qu'elle présente tout à la fois une économie de main-d'œuvre et de machines. En effet, une presse servie par le manége peut faire au moins une quantité de travail double de celui qui résulterait du service des hommes.

Il ne serait pas convenable dans cette reprise de mouvement de donner à la pompe d'injection une trop grande vitesse.; ainsi l'expérience prouve qu'on peut aller sans inconvénient jusqu'à 20 à 25 coups de piston par minute. Avec cette donnée et en connaissant la levée du piston, rien de plus facile que de composer la transmission du mouvement du manége à la presse.

4° *La défécation* est toujours l'un des écueils de la fabrication : car c'est d'elle que dépend surtout le succès des opérations ultérieures, la concentration et la cuite. L'on n'a point depuis la publication de mon ouvrage imaginé de nouveaux procédés pour cette opération; seulement j'ai recueilli sur les procédés anciens des observations que je consignerai ici.

Quand on exécute la défécation par le procédé d'Achard, c'est-à-dire par l'acide et la chaux à froid, le jus est très-beau et il donne beaucoup de produits aux cristallisoirs; mais il ne peut pas, le plus souvent, subir la cuite à feu nu, ni par conséquent la cristallisation confuse. C'est pourquoi M. Crespel, et tous les fabricans qui suivent sa méthode de travail, se servent presqu'exclusivement des cristallisoirs. Quand on veut cuire il faut pratiquer le procédé à la chaux seule, ou ceux qui résultent de la chaux seule et de l'acide sulfurique employé comme neutralisant, soit à la défé-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

cation, soit à la clarification. Seulement dans ce procédé, où l'acide sulfurique est versé dans du jus bouillant, on ne saurait apporter trop de soin pour le verser dans la chaudière ; il faut d'abord l'étendre dans 20 à 25 fois son poids d'eau, puis l'ajouter par petites portions et agiter le liquide à chaque addition.

Si l'on opère par le procédé d'Achard, on peut et il vaut mieux écumer aussitôt que la défécation est faite après avoir retiré le feu, et l'on n'a pas besoin de laisser déposer. Le temps seul qu'exige l'écumage suffit pour précipiter au fond de la chaudière quelques flocons qui restaient suspendus dans le liquide, et l'on peut immédiatement après cet écumage faire couler dans les chaudières de concentration et cela par le robinet qui se trouve à fleur du fond. Il n'en est pas de même dans les autres procédés, qui exigent un repos plus ou moins long après la défécation, et une décantation faite par un robinet placé à quelques pouces au-dessus du fond.

Quelques fabricans se sont quelquefois bien trouvés de déféquer avec un sulfate de chaux, résultant de la combinaison préalable de la chaux et de l'acide destinés à une défécation. M. Bucquet dit avoir réussi la défécation avec du plâtre cuit. Je crois au reste qu'elle devrait s'opérer assez bien avec un sulfate acide de chaux dont on neutraliserait ensuite l'acide en excès par la chaux.

Les jus qui sont acides ou neutres, sont toujours moins colorés que ceux qui sont déféqués avec excès de chaux. M. Champonnois m'a assuré que le jus des betteraves cuites est tout-à-fait blanc, ce que l'on ne peut obtenir par le râpage, et qui assigerait encore une valeur de plus au procédé de cuisson à vapeur. L'emploi du charbon animal est précieux dans la fabrication du sucre de betteraves ; mais il est à remarquer qu'il agit peu sur la matière colorante, tandis que son action est au contraire très-énergique sur la couleur des moscowades des Indes.

Dans les fabriques nouvelles, comme celle de M. Crespel,

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

d'Arras, et de MM. Harley et compagnie, de la même ville, où tout marchera par la vapeur, la défécation s'exécutera dans des chaudières à doubles fonds chauffées par la vapeur comprimée. J'ai vu ces chaudières dans les deux établissemens ci-dessus désignés; celles de M. Crespel sont deux hémisphères concentriques en cuivre rouge, réunies à leur bord par des boulons et des écrous, de telle sorte qu'elles laissent entre elles un espace vide destiné à recevoir la vapeur Un tube de cuivre qui part de la chaudière intérieure, traverse la chaudière extérieure et est destiné à décharger le liquide déféqué. Un autre tube amène la vapeur entre les deux chaudières. M. Hallette, qui a construit les chaudières de MM. Harley et comp., leur a donné la forme que je viens de décrire, mais il a fait la chaudière extérieure en fonte de fer. Cet appareil est ensuite renfermé dans une cuve en bois cerclée en fer pour prévenir la déperdition de la chaleur.

Ce nouvel appareil à déféquer ne produira vraisemblablement aucune amélioration dans l'opération de la défécation; il sera sans doute favorable à la question économique en ce qu'il supprimera des fourneaux, et partant des frais de mise en train.

5° *Concentration du jus déféqué.* — Beaucoup d'établissemens continuent d'exécuter cette opération dans de grandes chaudières fixes ou dans des chaudières à bascule. Ce dernier mode est sans doute préférable à l'autre; mais il faudrait, pour en tirer tout le parti possible, adopter le mode que j'ai indiqué et qui a été pratiqué en Russie, c'est-à-dire étager les chaudières. Par cette disposition, toutes les chaudières fonctionnent constamment et simultanément, parce que leur travail présente alors une liaison intime, et l'on n'a point à faire souvent les frais de mise en train des fourneaux, ni de capital mort dans le chômage de quelques chaudières, comme cela arrive fréquemment avec la disposition des bascules sur un même plan.

Cette opération, dans les fabriques organisées pour marcher

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

complétement par la vapeur, s'exécute dans des appareils où le jus est chauffé et mis en ébullition par de la vapeur comprimée. Ce nouveau mode écartera évidemment les causes d'altération que présentait le feu nu, mais on n'y reconnaîtra pas pour l'opération en elle-même les avantages que présente la cuite à la vapeur. En effet, on sait que le jus est quelquefois très-difficile à concentrer à feu nu, mais la concentration est toujours praticable par ce procédé. Je crois donc que la concentration à vapeur ne présentera d'avantages bien saillans que sous le rapport de l'économie de combustible, résultant du système de chauffage. Je dis que je le crois, parce qu'il est convenable d'attendre le résultat de l'expérience pour l'affirmer définitivement; cependant tout fait présager cette économie. La difficulté que pourra présenter cette opération faite par la vapeur dépend de la précipitation abondante du plâtre, à laquelle elle donne lieu; ce plâtre recouvrira les surfaces métalliques destinées à transmettre la chaleur, et comme il forme des couches peu conductrices, il s'opposera à cette même transmission de la chaleur. Il faudra donc fréquemment nettoyer les appareils pour pallier cet inconvénient, ou même en avoir de rechange.

L'agent chimique le plus propre à faciliter la séparation de ces résidus calcaires est l'acide sulfurique étendu, qui, à une basse température, réagira sur le sel et ne produira point d'altération dans le cuivre des appareils.

6° *Clarification et filtration.* — La clarification n'a point subi de modification que je sache, et on continue de l'exécuter avec le charbon animal et l'albumine. Quelques fabricans écument la clarification et font ensuite passer le jus à travers un blanchet placé dans un panier. Ce mode de filtration, qui était usité dans nos anciennes raffineries, est bien inférieur à la filtration, exécutée dans des filtres de bois doublés en métal et fermés pour conserver à la clairce la température utile à une filtration plus parfaite. Je recommanderai donc pour filtre, un cube de bois doublé



Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

en cuivre, ouvert par dessus et muni d'un couvercle; on place dans le fond une claie d'osier, puis on ajuste dans le cube un sac qui en a la forme, dont les faces latérales sont en canevas serré et dont le fond, qui repose sur la claie, est en laine, ou mieux en coton un peu clair. Par cette disposition le jus doit passer entièrement à travers la couche de charbon qui se précipite sur le fond du filtre, et il tire ainsi de l'action décolorante du charbon employé tout le parti possible. La filtration, à la vérité, est plus lente que lorsqu'elle peut s'opérer par cinq faces du cube, mais aussi elle est plus parfaite et plus conforme au but que l'on se propose en la pratiquant.

On a fait grand bruit dans ces derniers temps d'un filtre imaginé en Angleterre par M. Taylor. Ce filtre a été établi dans le but de rendre la filtration la plus prompte possible, et pour cela on lui a donné une disposition qui multiplie beaucoup les surfaces filtrantes. Dans plusieurs opérations des arts, il peut être utile de remplir de pareilles conditions; mais dans la filtration des sirops clarifiés avec le charbon animal, il me semble qu'un pareil filtre est un contre-sens. On le concevra quand on saura que le charbon animal ne produit dans la chaudière qu'une partie de son action et que cette action se prolonge d'une manière extrêmement sensible dans le filtre. Or, si ce filtre, comme celui de M. Taylor, est tel que la clairce s'y sépare immédiatement du charbon, on perd par là même toute l'action dont cet agent est capable par un contact prolongé.

Pour contenter la curiosité du lecteur, nous donnerons ici une légère description du filtre Taylor, qu'on comprendra facilement sans figures. Qu'on imagine une caisse découverte pardessus et dont le fond présente un grand nombre de trous armés de viroles en cuivre. On ajuste dans ces trous de longs cylindres de laine d'un diamètre beaucoup plus grand que les trous, de manière qu'en les y adaptant par l'un de leurs bouts ils doivent former beaucoup de plis. L'un des bouts de ces cylindres étant

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ainsi fixé dans la virole à l'aide d'un anneau, on fait revenir l'autre bout dans l'intérieur du cylindre; on le fixe dans une virole mobile plus petite que la première et qui ferme ce bout du cylindre; à l'aide de cette virole et de traverses métalliques on maintient ce dernier bout au niveau du fond de la caisse, et le cylindre se trouve ainsi former une espèce de sac annulaire, dont la capacité communique avec celle de la caisse. Qu'on suppose maintenant tons les trous armés de pareilles chausses et la caisse pleine de sirop à filtrer; ce sirop s'épanchera dans les espaces annulaires, dans lesquels il trouvera de nombreuses surfaces qui lui présenteront autant de causes de filtration rapide. Ce filtre est employé dans quelques raffineries; mais je ne sache pas qu'on l'emploie dans aucune sucrerie de betteraves.

7° *Cuisson.* — Nous avons déjà dit que la cuisson est le plus plus souvent impraticable quand la défécation a été effectuée par le procédé d'Achard; alors, on se borne à concentrer le sirop jusqu'à 32 à 33°, puis on le met à l'étuve dans des cristallisoirs, ou dans des réserves, si l'on n'a point de cristallisoirs libres. On ne peut donc opérer la cuite à feu nu que lorsque le jus a été déféqué par les procédés autres que celui d'Achard, et surtout par le procédé des colonies, qui consiste à employer la chaux seule comme agent déféquant. Encore la cuite à feu nu présente-t-elle souvent, même avec ces derniers procédés de défécation, des difficultés désespérantes; le jus s'attache au fond des chaudières, il faut mener le feu avec de grandes précautions, le sirop monte en une mousse sur laquelle le beurre n'opère pas et l'on n'arrive qu'avec une peine et des soins extrêmes à une mauvaise cuite, qui ne donne que du sucre noir de très-mauvaise qualité et d'une purgation très difficile. Ces difficultés se présentent surtout vers la fin de la campagne, c'est-à-dire à l'époque où les racines ont été altérées dans les conserves. Dans d'autres temps et d'autres circonstances elles sont les indices d'une mauvaise défécation.

**Droits réservés au Cnam et à ses partenaires**

C'est pour remédier à ces difficultés extrêmes de la fabrication du sucre de betteraves, qu'Achard avait imaginé la cuisson à vapeur et la cristallisation paisible. C'est encore pour éviter ces difficultés que les interprètes intelligens d'Achard ont adopté la cristallisation paisible, qui dispense de cuire et qui permet par là même d'adopter le procédé précieux de défécation du chimiste prussien. Cependant ce procédé de cristallisation est ce que l'on peut imaginer de plus dégoûtant dans le travail du sucre, et il faut tous les avantages qu'il présente pour décider un entrepreneur à l'adopter de préférence à la cristallisation troublée.

Ces inconvéniens de l'une et de l'autre méthode ont fait penser à beaucoup de personnes qu'on pourrait lever les difficultés en adoptant la cuite à vapeur comprimée ; là, plus de cause de caramélisation, et partant plus d'obstacle insurmontable à la cuite, quel que fût le procédé de défécation. J'avais songé dès long-temps à cette méthode de cuisson, et je l'avais conseillée inutilement à plusieurs fabricans. En 1825 M. Blanquet, de Valenciennes, étant sur le point de monter une sucrerie avec M. Harpignies, vint me consulter à ce sujet, et je l'engageai vivement à adopter la vapeur, dont on ne pouvait encore assigner les avantages, mais qui promettait de grands résultats. Ce manufacturier, aussi zélé qu'éclairé, soit par suite de mes conseils, soit par suite de ses propres méditations et de renseignemens qu'il obtint sur ce sujet, se décida à monter la cuite à vapeur et adopta pour cela l'appareil anglais de Taylor et Martineau. Le succès répondit à ses espérances ; il travailla avec cet appareil pour la première fois dans la campagne de 1826 à 1827, et il obtint des produits très-beaux sous tous les rapports. Il a suivi pendant cette campagne le procédé de défécation à la chaux, et la cuite ne lui a pas présenté la moindre difficulté. Les premiers sucres ont été d'une nuance fort blonde. Les sirops ont été si bien ménagés par la vapeur, qu'ils ont pu fournir jusqu'à 4 à 5 cristalli-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

sations successives, et la recuite s'en est opéré sans difficultés. Tels sont au moins les résultats annoncés par MM. Blanqnet et Harpignies; j'ai vu les produits de la cinquième cuite; ils étaient noirs, mais assez nerveux pour donner de beaux fondus. On appréciera mieux tous les avantages du procédé qui nous occupe, quand on saura que ces fabricans ont vendu 35,000 kilog. de sucre contre 7 barriques de mélasse de 500 à 600 kil. chacune. Somme toute ils comptent avoir obtenu 5 o/o de sucre calculé sur le poids des racines dont ils obtenaient 65 à 70 o/o de calculées à 7° environ. Ce produit est très-beau et doit donner de grands résultats économiques.

J'ai visité avec intérêt il y a un mois l'établissement de M. Blanquet. Les travaux étaient commencés et l'on essayait d'y déféquer par la méthode d'Achard. La première cuite à vapeur allait très-bien par ce procédé, mais les sirops présentaient des difficultés par la mousse abondante qu'ils donnaient. Cependant ces sirops pouvaient arriver à la cuite; ils moussaient au chaudron et dans les formes, mais cette mousse quelques jours après était transformée en un beau sucre. Je ne sais pas comment se sont comportés les troisièmes sirops, mais il est vraisemblable qu'ils auront présenté plus de difficultés que les seconds. M. Blanquet, qui s'occupe avec beaucoup d'intelligence et de savoir du perfectionnement de son art, venait de remarquer que le jus déféqué avec proportions égales d'acide et de chaux est presque incolore, tandis qu'il prend une teinte brune avec un excès de chaux.

M. Crespel, M. Cafler, et MM. Harley, d'Arras, ont aussi adopté cette année la cuite à vapeur; leurs appareils diffèrent un peu de l'appareil de Taylor et Martineau, et comme nous nous proposons de donner un dessin et une description de ce dernier appareil dans l'un des prochains numéros de l'*Industriel*, nous ferons connaître en même temps les différences que présentent les autres appareils employés.

**Droits réservés au Cnam et à ses partenaires**

La cuite à vapeur, au reste, se manœuvre comme celle à feu nu, et elle permet de prendre les preuves au filet, au soufflé et au thermomètre.

J'ai su, par une conversation que j'ai eue avec M. Crespel sur la cuite à vapeur, que cet habile manufacturier se proposait de conserver toujours la cristallisation paisible en cristallisoirs, malgré la faculté que lui présenteront ses appareils de pouvoir rapprocher ses si-rops sans difficulté jusqu'au point de cristallisation. Peut-être M. Crespel compte-t-il ajouter, par cette méthode, l'avantage des cristallisoirs à celui de la cuite à vapeur, comme l'avait fait Achard ; il resterait à décider expérimentalement si, avec la cuite à vapeur, les cristallisoirs présentent encore un avantage assez marqué pour compenser eurs difficultés et la mise de fonds considérable qu'ils exigent. Quant à moi, je pense que le plus grand service que la cuite à vapeur rendra à la fabrication du sucre, sera de donner à la cristallisation confuse au moins tous les avantages qu'on obtenait jadis par la cristallisation lente, et ces avantage sont inappréciables dans l'industrie qui nous occupe.

Remarquons ici en passant que lorsque la cuite à vapeur sera adoptée, l'on aura, si l'on doit conserver les cristallisoirs, tous les procédés qu'Achard a imaginés il y a plus de 40 ans pour extraire en grand le sucre de betteraves. Cet homme de génie, trop peu connu et trop peu apprécié des hommes qui jouissent aujourd'hui du prix de ses travaux, aurait donc, dans cette hypothèse, imaginé ce qui a été démontré le mieux par l'expérience d'un demi siècle fécond en perfectionnemens et en découvertes de toutes espèces. Achard, à la vérité, ne cuisait point à la vapeur comprimée, mais il avait de la vapeur à une tension un peu supérieure à celle de l'eau bouillante. Sa chaudière à vapeur était munie d'un flotteur, et son opération n'avait que l'inconvénient d'être trop lente. Honneur soit rendu au savant étranger dont la France féconde aujourd'hui les découvertes.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Une remarque non moins importante, et qui frappera tous les esprits avides de rapprochemens, c'est que la Prusse, patrie d'Achard, qui vit de près ses premiers essais, ne compte pas aujourd'hui une seule fabrique de sucre de betteraves, et que les sociétés savantes qui honorent le plus ce pays paraissent vouloir mettre en doute les conséquences avantageuses des découvertes de leur compatriote. On trouve en effet dans les transactions de la société de Berlin, des notes qui font naître ces présomptions. L'on serait presque porté à croire que les amis les plus éclairés de l'industrie, en Prusse, voient avec envie qu'une industrie enfantée au milieu d'eux y ait passé comme une graine féconde dans une terre inculte, pour aller chercher ailleurs un sol nourricier. Au demeurant, le temps fera justice des présomptions fausses et rangera le sucre de betteraves à la place qu'il doit occuper dans l'industrie des nations agricoles de l'Europe.

7° *Cristallisation.*—Il y a toujours scission dans le mode d'utiliser ce phénomène : les uns l'opèrent promptement et les autres lentement. J'ai déjà assigné les inconvéniens attachés à ces deux méthodes, et l'avantage qu'a produit la cuisson à vapeur, en levant les difficultés sous ce rapport. En effet, avec la cuite à vapeur, plus de difficultés pour cuire, partant plus d'obstacle à la cristallisation confuse, qui réunit en sa faveur tant d'avantages. Avec elle, 60 à 70 o/o du sucre que l'on peut obtenir de la betterave sont obtenus dans des formes au bout de quinze jours à trois semaines, et sans aucune manœuvre ni difficulté. Avec les cristallisoirs il faut des locaux immenses, des ustensiles qui coûtent quatre à cinq fois autant que les formes ; et la proportion de sucre sus-indiquée ne peut s'obtenir qu'au bout de cinq à six mois, et après beaucoup de soins, d'embarras et de manœuvres. Ce sucre, au moment où il sort des cristallissoirs, est gras et empâté de sirop ; il faut le passer dans une presse à cylindre avec de l'eau, le mettre en sacs, placer ces sacs

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

sur une presse, et graduer pendant plusieurs jours l'action de cette presse pour séparer le sucre de la mélasse. Cette opération exécutée sur les premiers sucres marche encore assez bien ; mais pour les derniers, qui sont noirs et imprégnés d'une mélasse très-dense, l'opération devient tout-à-fait dégoûtante.

On ne saurait donc trop s'applaudir de l'acquisition de la cuisson à vapeur, qui permettra au sucre de betteraves de se soutenir dans toutes les circonstances et sans le secours des cristallisoirs. MM. Blanquet et Harpignies, qui ont obtenu l'an dernier 5 o/o de sucre de leurs racines, n'ont pas employé un seul cristallisoir.

9° *Moteur*, etc.—Dans toutes les fabriques françaises, on se sert de manéges en bois pour mettre la râpe et les presses en mouvement. Ce moteur, alimenté par des bœufs qu'on nourrit avec la pulpe, est tout-à-fait agricole et économique. Une râpe faisant 600 révolutions, est menée péniblement par deux bœufs; il en faut trois pour la mener avec moins de fatigue pour les animaux. On ajoute un quatrième bœuf pour le service des presses, qui ne fonctionnent jamais simultanément quand il y en a deux.

Les manéges employés sont en bois; la flèche a généralement 24 à 28 pieds; le diamètre de la couronne varie de 16 à 20 pieds, et on lui donne 250 dents ; la lanterne peut avoir 25 fuseaux ou dents. Ce premier rapport devient ainsi $\frac{250}{25}$, c'est-à-dire 10. L'axe de la lanterne porte une roue de 96 dents qui engrène un pignon de 16; ce qui donne pour 2e rapport 6. Ce pignon est fixé sur l'axe d'une roue de 102 dents, et cette roue engrène un pignon de 20 dents que porte l'axe même du tambour de la râpe. Ce dernier rapport est donc 5. En multipliant les 3 rapports obtenus, 10, 6 et 5, nous obtenons le nombre 300 qui représente le rapport des révolutions du tambour de la râpe à la couronne du manége. Maintenant si l'on considère qu'un bœuf, qui a à décrire un cercle de 24 à 28 pieds de diamètre, peut faire très bien deux révolutions à la minute, on comprendra que

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

notre râpe avec les transformations de mouvement que je viens d'indiquer pour exemple fera au moins 600 révolutions par minute.

M. Crespel et M. Harley ont adopté l'usage de la machine à vapeur. M. Crespel a pris une machine à basse pression de huit chevaux pour faire mouvoir une râpe et deux presses. Je ne sais pas s'il sera avantageux au sucre de betteraves de se servir d'un pareil moteur, et provisoirement j'émettrai un doute à ce sujet. M. Hallette construit pour M. Harley une machine de huit chevaux dans le système de Wolff. Ces deux établissemens seront ce que l'on pourra voir de mieux en fabriques de sucre de betteraves. On y trouvera des machines bien faites et des appareils exécutés avec tout la précision et tout le luxe qu'on apporte dans les constructions modernes. M. Hallette construit toutes les machines et tous les appareils de la fabrique de M. Harley, qu'on se propose de présenter comme fabrique modèle. M. Crespel s'est fait aider du talent bien connu de M. Spiller pour l'établissement de sa nouvelle manufacture, qui se présentait déjà sous les formes les plus imposantes en octobre dernier.

Tous les fabricans rivalisent de zèle et d'ardeur pour améliorer leurs travaux, et il en est peu qui ne méritent de grands éloges sous ce rapport. Je voudrais pouvoir faire leur part à tous, mais la tâche serait difficile et je pourrais dans cette revue industrielle commettre des omissions ou des erreurs involontaires; je me bornerai donc à signaler rapidement les fabricans de sucre de betteraves, sur lesquels l'on peut à mon avis fonder de grandes espérances pour les progrès de l'art.

Le jury d'examen pour la dernière exposition des produits de l'industrie au Louvre, a pour la première fois mis le sucre de betteraves au rang des arts dignes de la bienveillante munificence du gouvernement, et 3 médailles ont été distribuées à trois des fabricans peu nombreux qui avaient pris part à la lutte nationale. La première en or appartenait de droit à M. Crespel;

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

la deuxième en argent a été décernée à M. Ledru de Franvillers, qui avait présenté de superbes produits; et la troisième en bronze a été adjugée au frère de M. Crespel.

L'établissement de M. Cafler de Dorignies et de M. Oudard de Villeroter sont toujours deux écoles où l'on peut puiser des notions précieuses basées sur l'expérience. Ces deux industriels tiennent beaucoup à ce qu'il paraît au procédé des colonies, qu'ils pratiquent avec succès depuis long-temps.

MM. Blanquet et Harpignies ont rendu un véritable service et un service inappréciable en adoptant la cuite à vapeur. Cette innovation, pour laquelle ils ont la priorité, fait l'éloge de leurs lumières, et le désintéressement qu'ils mettent à le recommander et à le propager chez leurs confrères, honore beaucoup leur patriotisme.

L'établissement de MM. Harley, Corne et Levier d'Arras, qui marche cette année pour la première fois, ne peut manquer de rendre service à la cause du sucre. Son organisement, dû aux lumières des entrepreneurs et au talent d'un ingénieur très-connu, M. Hallette, sera ouvert à toutes les améliorations que de saines théories présenteront, et aux expériences qui s'offriront escortées de quelques chances de succès.

M. Bucquet, à Roissy; M. Duplaquet, directeur de la fabrique de M. Bernard, à Sussy, près Charenton; MM. Raffenan et Wattelet, à Louès, près Arras; MM. Guilbert et Clemendot, à Beaumé, près Arras; M. Cogez, à Thumeries, exploitent avec beaucoup de succès et de lumières la fabrication du sucre indigène, et l'on peut citer leurs établissemens comme des modèles, qui ne sauraient avoir trop de copies.

Nous terminerons cette revue en signalant une circonstance bien heureuse pour les progrès de l'industrie qui nous occupe : c'est la réunion des intérêts et des lumières de MM. Dronsart et Feneulle pour l'exploitation d'une sucrerie de betteraves à Bouchain. L'on doit tout attendre du talent de deux hommes fami-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

liers avec les spéculations scientifiques et dont l'un surtout est connu dans le monde savant par des travaux qui l'honorent. J'ai visité avec intérêt l'établissement de MM. Dronsart et Feneuble, qui, dans un espace extrêmement resserré, présente les dispositions les plus heureuses et les mieux combinées. Ils concentrent dans des basculs et cuisent dans un appareil de Taylor et Martineau, construit par M. Hallette.

*Paris, le 8 décembre.* — Au moment où je corrige les épreuves de ce Mémoire, j'apprends que M. Crespel, d'Arras, dont les travaux viennent de commencer, est émerveillé des résultats de ses innovations. Il paraît que les produits surpassent ses espérances, et qu'il compte renoncer à l'emploi des cristallisoirs.

**Droits réservés au Cnam et à ses partenaires**

# RAFFINAGE DU SUCRE

*Par la cuisson au bain de vapeur à basse pression, et dans le vide.*

Un de nos jeunes raffineurs, M. A. Léon, ayant vu fonctionner, pendant une année de séjour à Londres, l'appareil de Howard pour le raffinage du sucre, a eu la pensée généreuse d'importer le procédé anglais dans notre patrie, et il vient de publier un écrit destiné à démontrer la supériorité de ce système sur celui de la cuisson à feu nu et à chaudière découverte. Nous croyons donc faire une chose utile à nos lecteurs en leur offrant un résumé de cet écrit d'autant plus intéressant que le procédé de Howard n'a été connu jusqu'ici que très-imparfaitement en France et même en Angleterre.

D'après tous les systèmes employés en Europe ( ils sont au nombre de trois ), dit l'auteur, la température à laquelle la cuite se trouve exposée pendant l'évaporation, convertit une partie du sucre en mélasse. Avec la chaudière de Howard, la matière ne se trouve pas plus altérée que si elle était cuite aux rayons du soleil. En effet, dans les procédés ordinaires, soit à feu nu, soit au bain de vapeur à haute pression, on cuit toujours au même degré de chaleur, qui est tel que, lorsque la cuite sort des chaudières, elle se trouve trop bouillante pour être coulée dans les formes; il faut la recevoir dans des rafraîchissoirs et la laisser pour lui faire perdre de sa température. Dans la méthode Howard, on suit une marche inverse : le sucre est cuit à une si basse température, qu'il est trop froid pour qu'on puisse faire l'empli au moment où la cuite vient de quitter la chaudière; il faut préalablement la granuler dans une se-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

conde chaudière chauffée au bain de vapeur. Le rafraîchissoir de l'ancien procédé se trouve donc remplacé par un chauffoir dans le nouveau.

La manutention du sucre, dans le système de Howard, est entièrement différente de la manière ordinaire de raffiner avec l'emploi des autres appareils. Lorsque la matière première est une basse quatrième, on la fait fondre au bain de vapeur dans une chaudière à double fond, et on la coule dans des formes de bâtardes, qu'on laisse égoutter huit jours, pendant lesquels elles ont reçu une clairce. On échange trois fois; le sirop vert est destiné aux vergeois, et les deux sirops couverts sont réservés pour les lumps et les quatre cassons.

Le grain qu'on retire des formes est raffiné dans l'espace de huit jours; toute l'opération dure quinze jours pour les matières basses, et huit seulement pour les belles et bonnes quatrièmes qui ne sont pas fondues.

On ne clarifie que le sucre en grain; les sirops ne sont jamais mis en chargement et vont directement dans la chaudière à cuire. On ne fait point usage du sang de bœuf; mais on le remplace par une égale quantité de lait de chaux, dans laquelle il entre deux livres et demie d'alun pour un quintal de sucre à clarifier; on ne consomme que 2 pour o/o de noir animal, de sorte qu'on peut peser le liquide après qu'il a reçu le mélange du noir.

On se sert d'un filtre mécanique de 3 pieds 7 pouces sur 3 pieds 3 pouces, et de 2 pieds 1 pouce de hauteur, lequel contient 65 compartimens en cuivre recouverts de canevas. La filtration s'opère par la pression, et donne une clairce aussi belle que celle d'une raffinade.

La chaudière à cuire est de forme sphéroïdale, mais l'arc de sa base est surbaissé de beaucoup, et la vapeur résultant du liquide en ébullition est aspirée par la pompe d'air. Le cuiseur ne pouvant suivre de l'œil le bouillon de la cuite, pour reconnaître le moment d'en faire la preuve, consulte le thermomètre qui baigne dans le liquide et l'éprouvette à mercure donnant le

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

degré de raréfaction. Le rapprochement de ces deux instrumens indique positivement le tems de vérifier la viscosité du liquide, pour juger le degré de concentration qu'il a acquis ; ce qui s'opère au moyen d'une sonde mécanique.

On ne fait point usage de corps gras, tels que le beurre, pour apaiser le bouillon pendant la cuisson.

La cuite sort de la chaudière par une soupape à bascule, et coule dans un récipient qui la réchauffe au degré requis pour faire l'empli. Les pains sont placés dans leurs greniers le même jour qu'ils ont été cuits ; leur déplacement s'opère au moyen d'une mécanique mue par la machine à vapeur : les formes vides redescendent des greniers par le même mécanisme. En France le déplacement se fait à bras, travail lent et pénible, qui souvent occupe tous les employés, jusqu'aux tonneliers.

On ne tire pas, mais on clairce, et les parties mucilagineuses sont extraites si rapidement des sels cristallisables, que l'on est forcé d'échanger les sirops tous les jours, autrement les pots déborderaient.

Le procédé de Howard permet d'éviter un grand nombre d'inconvéniens attachés aux méthodes actuelles. Au lieu de traiter le pain de sucre *loché*, comme cela se pratique ordinairement, on le présente à un tour mu par une machine à vapeur, qui lui retire toute la partie trempée de la tête et lui en forme une nouvelle également conique ; les débris de sucre clarifiés fournissent pour claircer. Les pains sont entièrement étuvés après quatre jours d'étuve.

L'auteur de l'écrit, dont j'ai tiré les détails qui précèdent, a établi par des calculs précis que l'appareil de Howard devrait coûter beaucoup moins cher que l'appareil à feu nu ; il évalue le premier à 79,000 fr. et le second à 155,537 fr. : différence en

---

(1) Cette estimation comprend la quantité d'ustensiles nécessaires pour exploiter une raffinerie qui peut cuire 500 pains, 4 cassons par jour, ou, en

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

faveur de Howard, 76,537 fr. (1). Toutefois il m'a semblé que les articles du nouvel appareil ayant été estimés en masse, et ceux de l'ancien en détail, il pourrait y avoir matière à contestation sur ce sujet. Nos manufacturiers verront par eux-mêmes; ils compareront, et la vérité jaillira de l'expérience. Il nous suffit de leur avoir indiqué une route nouvelle, un moyen d'échapper à la routine, fléau des arts et de la civilisation. Nous donnons ci dessous l'explication du dessin de l'appareil d'Howard, que M. A. Lévon a bien voulu nous communiquer.

*Première figure.* — *Elévation.* — Rez-de-chaussée : *a* chauffoire recevant la cuite à la sortie des chaudières à vapeur. — Premier étage : *b* chaudières à évaporer placées sur les supports en fonte *c*; *d* petit réservoir de la capacité d'une cuite, alimenté par les citernes et déversant par le conduit *e* dans les chaudières au moyen du robinet *f*. — Second étage : *g* citernes à clairce se vidant par les robinets *h*; *i* filtres mécaniques ayant leur entrée par la colonne de pression *j*; *k* robinets de sortie de la clairce pour se rendre dans les citernes. — Troisième étage: *l* chaudière à clarifier *m*; conduits d'eau du réservoir placé sur les combles du bâtiment.

*Seconde figure.* — *Plan.* — *b* chaudière à évaporer, *b* trou d'homme, *n* pompe d'air, *o* machine à vapeur, *p* mur mitoyen.

*Troisième figure.* — *Coupe des deux chaudières.* — *l* chaudière à clarifier chauffée par les tuyaux; *q* tuyaux à vapeur; *b* trou d'homme de la chaudière à évaporer *b*; *r* double fond contenant la vapeur faisant bouillir le liquide *s*, lequel sort par la soupape *t*; *u* introduction de la vapeur; *v* issue de la vapeur condensée; *x* conduits mettant en communication la pompe à air *n* avec la chaudière à évaporer *b*; *y* sonde mécanique; *z* thermomètre; *z* baromètre.

---

d'autres termes, un établissement qui consommerait un million de kilogrammes de sucre brut par année.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

# DESCRIPTION

*D'un nouveau système de pompes à tubes mobiles, destinées à élever l'eau à toutes les hauteurs, et propres aux epuisemens; par* M. P.-J. BINET, *constructeur de pompes, rue du Faubourg-Saint-Martin, n.* 108, *à Paris.*

Ces pompes, qui ont figuré sous le n. 368 à l'exposition publique qui a eu lieu cette année dans le palais du Louvre, et pour lesquelles l'auteur s'est procuré un brevet d'invention et de perfectionnement, consistent principalement en un tube inférieur de cuivre, d'un diamètre plus ou moins grand, au haut duquel sont adaptées deux bièles, qui servent à imprimer à ce tube un mouvement vertical de va-et-vient, semblable à celui d'un piston de pompe. Ce tube mobile, qui doit plonger entièrement dans l'eau, lorsqu'il est au plus bas de sa course, a son fond garni d'une soupape ou clapet simple pour les petits diamètres, et double pour les grands diamètres. Son mouvement vertical de va-et-vient s'opère à frottement sur un second tube fixe en cuivre, dont l'extrémité inférieure est aussi munie d'un clapet simple ou double. Ce second tube est surmonté d'un troisième tube en cuivre de même diamètre, destiné à conduire la colonne d'eau à la hauteur désirée et où l'on veut.

Le mouvement est imprimé au tube inférieur, à l'aide d'un balancier mis en action par un moteur quelconque, dont la force dépend du diamètre des pompes et de la hauteur de la colonne d'eau à élever.

Lorsque le tube inférieur descend, sa soupape s'ouvre en dedans, et l'eau entre dans ce tube qu'elle emplit; lorsqu'au contraire ce tube remonte, sa soupape se ferme par la pression qu'exerce, de haut en bas, l'eau que ce tube renferme : la pression que cette même eau exerce de bas en haut fait ouvrir la

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

soupape du second tube, par laquelle l'eau se rend dans le tube ascensionnel, d'où elle ne peut plus redescendre, parce que son poids fait fermer la soupape du second tube, qui s'ouvre aussi en dedans. Le mouvement se continuant, à chaque fois que le cylindre inférieur s'élève, il apporte de la même manière, dans le tube ascensionnel, une nouvelle quantité d'eau, qui s'échappe par son orifice placé à son extrémité supérieure.

Pour rendre continu le jet qui sort par l'orifice du tube ascensionnel, on établit, l'un à côté de l'autre, deux appareils de tubes semblables à celui dont on vient de parler, et on leur imprime le mouvement de manière que, dans l'un de ces appareils, le tube mobile monte pendant que celui de l'autre appareil descend.

*Explication des figures qui représentent une de ces pompes à simple effet ou à jet intermittent.*

Planche 3, figure 1re, vue de face.

Figure 2, coupe verticale de profil, suivant un plan passant par le centre des tubes.

*a*, bâti en bois composé de quatre pieds assemblés en haut et en bas par quatre traverses, et formant une cage en forme de parallèlépipède rectangle à base carrée, au bas de laquelle sont ajustés les tubes et l'armature qui composent la pompe.

*b*, plateau carré fixé à plat sur les traverses supérieures du bâti, et percé au centre d'un trou rond, dans lequel est enfilé l'un des tubes.

*c*, tube inférieur mobile en cuivre, plongé entièrement dans l'eau, dont le niveau est indiqué par la ligne AB. La lettre *c* montre ce tube lorsqu'il est arrivé au plus bas de sa course ; et la partie ponctuée, représentée par la lettre *c'*, désigne la position de ce même tube, lorsqu'il est parvenu à son plus haut point d'élévation.

*d*, clapet ou soupape double en cuivre, ajustée à l'extrémité inférieure du tube *c*, dont elle forme le fond.



Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le tube *c* est évasé par le haut et terminé par un cercle de fer *e*, sur lequel est posé à plat un autre anneau plat *f*, de même métal : ces deux anneaux *e*, *f*, sont fortement réunis l'un à l'autre par des boulons *g*.

*h*, pièce de cuir embouti, formant une espèce de cuvette conique sans fond, dont le rebord est fortement pincé entre les deux anneaux de fer *e*, *f*, par les boulons *g*.

*i*, deux oreilles fixées dans une bride *i'* en fer, embrassant le cylindre *c*. Les bouts de ces oreilles forment des tourillons qui sont reçus de manière à pouvoir tourner dans les extrémités inférieures de deux bras verticaux en fer *k*. Ces bras sont réunis à charnière par un boulon *l*, à l'extrémité d'un balancier *m*, dont le centre de mouvement est établi dans deux coussinets ajustés sur une traverse en bois *n*, qui est portée par les prolongemens *o* des deux pieds de derrière du bâti.

*p*, tube en cuivre, enfilé dans un trou cylindrique pratiqué au centre du plateau *b*; à son extrémité supérieure est soudé un rebord en cuivre *q*, qui repose sur le plateau *b*.

*q'*, traverse en fer, qui maintient l'écartement des deux tringles ou bièles *k*.

*r*, tube courbe en cuivre, ayant à sa base le même diamètre que le tube *p*, et allant en rétrécissant par le haut, pour se réduire au diamètre égal à celui du tuyau ascensionnel *s*. Les tubes *p* et *r* sont fixés sur le plateau *b* par les boulons *t*, et les deux tubes *r*, *s*, sont réunis l'un à l'autre par les boulons *u*.

Le cylindre creux *p* entre dans le tube *c* sans toucher la paroi intérieure de ce tube ; mais il frotte fortement, comme on le voit très-bien, figure 2, contre le bord le plus étroit ou intérieur de l'espèce de cuvette en cuir embouti *h*, qui est construite et disposée de manière à empêcher la fuite de l'eau.

*v*, clapet ou double soupape, formant le fond du tube *p*, et s'ouvrant de bas en haut.

**Droits réservés au Cnam et à ses partenaires**

L'armature de cette pompe est ajustée avec des clavettes, qui permettent de la démonter avec la plus grande facilité.

*Jeu et effet de cette pompe.*

Lorsqu'à l'aide d'un moteur quelconque, on met en action le balancier *m*, les tringles ou bièles *k*, qui sont attachées aux oreilles *i* du cylindre *c*, font alternativement monter et descendre ce cylindre le long du tube *p*, contre lequel le cuir *h* exerce sa pression. Dans le mouvement d'abaissement du cylindre *c*, sa soupape *d* s'ouvre, et l'eau se précipite dans l'intérieur de ce cylindre, qu'elle remplit entièrement. Lorsqu'au contraire ce cylindre vient à s'élever, la soupape *d* se ferme pendant que le clapet *v* s'ouvre : l'eau, qui se trouve alors pressée de bas en haut dans la capacité *c*, entre dans le tube *p*, pendant tout le temps du mouvement ascensionnel du cylindre *c*. Ce dernier cylindre venant à descendre de nouveau, la soupape *v* se ferme par l'effet de la pression de l'eau qui est au-dessus d'elle ; et la soupape *d* s'ouvre pour laisser arriver dans le cylindre *c* une nouvelle quantité d'eau, qui est portée, comme la première fois, dans le tube *p* par l'élévation du cylindre *c*. Ce mouvement de va et vient vertical du tube *c*, se continuant, on conçoit que le tube *s* laissera échapper par son extrémité supérieure, quelle que soit d'ailleurs la hauteur à laquelle cet orifice se trouve, la quantité d'eau élevée à chaque ascension du tube *c* ; on conçoit encore facilement que le jet sera continu, si l'on place l'un à côté de l'autre deux corps de pompe pareils à celui que l'on vient de décrire, et qu'on les fasse agir en sens contraire.

**Droits réservés au Cnam et à ses partenaires**

*Tarif des prix et produits des pompes à tube mobile et à double effet de P.-J. Binet, calculé sur un pied de course et trente impulsions par minute.*

| DIAMÈTRE. | PRODUITS PAR HEURE. | | PRIX. | OBSERVATIONS. |
|---|---|---|---|---|
| 2 1/2 pouc. | 4200 litr. | 120 pieds cub. | 550 f. | Les prix, ainsi que les produits des pompes à simple effet, sont de la moitié de ceux indiqués au tarif. |
| 3 | 6000 | 170 | 650 | |
| 3 1/2 | 8400 | 240 | 800 | |
| 4 | 10800 | 308 | 1000 | |
| 5 | 16800 | 480 | 1250 | |
| 6 | 24300 | 695 | 1600 | |
| 7 | 33300 | 950 | 2000 | |
| 8 | 43200 | 1235 | 2400 | |
| 9 | 54900 | 1565 | 2800 | |
| 10 | 67680 | 1930 | 3200 | |
| 11 | 82000 | 2340 | 3600 | |
| 12 | 98000 | 2800 | 4000 | |
| *Pompes aspirantes et foulantes à simple effet.* | | | | |
| 3 pouc. | 3000 litr. | 85 pieds cub. | 450 f. | Ce nouveau système est à jet continu sans intermittence. |
| 3 1/2 | 4200 | 120 | 500 | |
| 4 | 5400 | 150 | 600 | |
| 5 | 8400 | 240 | 700 | |
| 6 | 12150 | 348 | 800 | |

Les plus grands diamètres augmentent progressivement de prix. Il garantit les pompes ; les tuyaux d'ascension ou d'aspiration, le prolongement des tringles, les colliers, brides, gallet, bièle, ainsi que les frais de pose, sont ajoutés et payés en sus.

L'effort pour élever une colonne d'eau à 100 pieds de hauteur est de 25 lb pour une pompe de 2 1/2 pouces de diamètre à simple effet.

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 30 1/2 | dito | 3 | dito | dito |
| 45 | dito | 3 1/2 | dito | dito |
| 54 | dito | 4 | dito | dito |
| 85 | dito | 5 | dito | dito |
| 120 | dito | 6 | dito | dito |

M. Lebas, architecte des travaux publics, qui a fait usage de la pompe de Binet dans les travaux de l'église Notre-Dame-de-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Lorette, en a rendu le témoignage le plus satisfaisant en faisant insérer dans le *Journal de Paris*, qu'on devait l'avancement des travaux de cette église, quant à l'épuisement, à cet excellent système de pompe, au moyen duquel il était parvenu à dessécher, en peu de tems, le terrain qui était submergé par 4 à 5 pieds d'eau, travail pour lequel il avait auparavant employé inutilement d'autres pompes.

M. Lebas reconnaît que ces pompes ont le mérite d'extraire facilement un grand volume d'eau, et de ne point s'engorger par le sable dont elle est surchargée.

MM. du Peirat et Courtois, ingénieurs au corps royal des ponts et chaussées, qui ont fait usage de cette pompe dans les ateliers du canal des Ardennes, attestent qu'ils en ont obtenu de bons résultats; que cette pompe est la machine la plus commode dont on puisse faire usage pour les épuisemens; qu'elle se transporte, se place et se manœuvre très facilement; qu'elle se dérange très rarement, et, quand cela arrive, qu'elle cause alors moins d'embarras que toute autre machine; qu'enfin son effet utile, comparé à celui des vis d'Archimède, des norias, et autres machines à épuiser employées dans les constructions hydrauliques, devient supérieur à celui de ces machines lorsque la hauteur à laquelle il faut élever l'eau est au-dessus de deux mètres.

Parmi toutes les pompes du genre de celle que l'on vient de décrire, que M. Binet a fait établir à Paris, nous en citerons deux à double effet que l'on peut voir fonctionner; l'une dans l'établissement des eaux filtrées de M. Ducommun, et l'autre chez M. Raffin, confiseur, rue Quincampoix. ARM.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

# DESCRIPTION

*D'une nouvelle soupape de sûreté, destinée à garantir les chaudières à vapeur de tout danger d'explosion, par M. Félix* HAIZE, *rue du Faubourg-St-Martin, n.* 108.

Cette soupape, qu'on a vue à la dernière exposition publique des produits de l'industrie française, sous le n. 369, et pour laquelle MM. Haize et Binet se sont procuré un brevet d'invention de cinq années, en date du 19 janvier 1827, remédie, à ce que prétend M. Haize, aux dangers inhérens des soupapes ordinairement en usage, qui, au lieu de s'ouvrir pour laisser échapper la vapeur lorsqu'elle exerce une trop forte tension, restent collées sur l'orifice par l'effet de la pression atmosphérique (1), ce qui expose à l'explosion.

L'auteur vient de disposer une soupape de ce genre pour être appliquée à la chaudière d'une machine à vapeur en activité dans l'établissement de M. Thiébaut, fondeur, rue de Paradis-Poissonnière, n. 14, à Paris. Les expériences qui vont bientôt se faire sur cette soupape, dans les fonderies que nous venons d'indiquer, mettront le public à portée de pouvoir apprécier son utilité.

La construction de cette nouvelle soupape, que l'on voit représentée en coupe verticale et en plan fig. 3 et 4, pl. 3, permet

(1) Voyez à ce sujet les résultats d'expériencess faites par M. Clément-Désormes, que nous avons rapportées t. 3, p. 376 de cet ouvrage.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

de l'appliquer à toutes les machines à vapeur existantes ; elle présente tous les avantages des plaques fusibles sans en avoir les inconvéniens.

*a*, boîte en fonte ou en cuivre, dans laquelle est logée la soupape *b*, qui est en contact avec la vapeur, et qui a la forme d'un piston.

*c*, anneau plat formant la base de la boîte *a* ; il s'applique sur la surface extérieure de la chaudière d'une machine à vapeur où il est fixé au moyen de quatre écrous qui se logent dans les trous *d*.

*e*, ouverture circulaire pratiquée au centre de la base de la boîte *a*, et communiquant avec l'intérieur de la chaudière.

*f*, soupape supérieure réunie à la soupape inférieure *b* par une tige cylindrique *g*, qui monte et descend, à frottement, dans un trou rond pratiqué pour la recevoir, au centre d'une traverse *h*, disposée horisontalement dans la boîte.

*i*, levier appuyant sur la soupape supérieure et servant, à l'aide de poids, à charger cette soupape, suivant la force élastique que l'on donne à la vapeur.

La surface inférieure de la soupape *b*, qui reçoit l'action de la vapeur, est trois fois aussi grande que celle de la surface supérieure de la soupape *f*, qui est exposée à l'action de l'atmosphère, d'où il résulte que la vapeur agit sous la soupape *b* avec une puissance assez forte pour vaincre la résistance que l'air atmosphérique oppose à cette soupape par sa pression sur la soupape *f* ; ce qui fait que cette dernière soupape ne peut rester collée sur son orifice dans les cas observés par M. Clément-Desormes.

ARM.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

# NOUVELLE SOUPAPE

*De sûreté pour les chaudières à vapeur; par* Th. Barrois, pl. 4, fig. 5.

La figure représente la coupe de cette nouvelle soupape, faite par un plan vertical passant par l'axe de sa tige.

C est le dessus de la chaudière, ou la trappe du trou d'homme, dans lequel on a réservé à la fonte le trou rond A, et on a fait venir la partie ronde dont la coupe est B. Dans le dessus de cette partie, on a creusé la rigole circulaire à queue d'aronde *e*, dans laquelle on a placé une rondelle en plomb. C'est sur cette rondelle que pose la soupape F, qui a la forme d'un champignon. Son bord *f* est plat, et on y a fait sur le tour de petits sillons circulaires. Elle est en bronze et assez forte pour qu'on puisse, en frappant dessus, faire prendre au plomb la forme de son bord, et la faire entrer dans les sillons qu'on y a creusés, sans la déformer.

Cette soupape est maintenue par une tige en acier G, qui peut glisser dans la douille en cuivre H. Cette douille est fixée au centre du trou A et de la rigole *e* par la traverse II, qui est solidement vissée dans la fonte en K, et qui a une forme angulaire dans le bas, de manière à présenter le moins d'obstacles qu'il est possible au passage de la vapeur.

La tige G est fixée au champignon F, au moyen de l'écrou M, qui porte la queue de l'anneau supérieur L. Cet anneau sert

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

à lever la soupape lorsqu'on veut évacuer la vapeur. La tige porte encore dans le bas un autre anneau semblable N, dans lequel passe un fort fil de fer Q, qui suspend le poids P, dont le bas vient au niveau RR de l'eau dans la chaudière.

Cette disposition, qui a l'avantage évident d'être d'une exécution très-facile, en a encore plusieurs autres que voici :

1° La tige reste toujours verticale lorsque la soupape s'élève et retombe, parce que le poids étant placé au-dessous du champignon, l'équilibre est stable ; c'est-à-dire que si la soupape venait à éprouver dans son mouvement une légère déviation, elle tendrait à reprendre de suite la position verticale : ce qui n'a pas lieu dans les soupapes surchargées directement d'un poids, et encore moins dans celles qui sont pressées par un levier, qui doit s'incliner lorsqu'elles se lèvent.

2° Cette soupape n'est gênée dans son jeu par aucun frottement. On a soin de la placer au-dessus du milieu de la chaudière, de manière à ce que la vapeur, venant également de toutes parts, ne fasse éprouver aucune contrainte à la tige. Lorsque la pression est donnée au moyen d'un levier, la soupape ne peut se mouvoir sans vaincre plusieurs frottemens.

3° Je regarde comme une chose essentielle de placer la soupape de sûreté au-dessus du milieu de la chaudière, parce que, lorsqu'elle s'élève tout à coup, la vapeur se dilatant dans les parties environnantes, l'eau s'élève de son côté, puis elle retombe par son poids lorsque la vapeur a repris une égale tension ; sa masse entière prend un mouvement d'oscillation qui fait sortir de l'eau par la soupape, et mouiller les parois supérieures. Il peut arriver que ces parois étant accidentellement très chaudes, leur chaleur fasse développer, pendant les premiers instans, beaucoup plus de vapeur qu'il ne s'en échappe, et qu'il en résulte une explosion. On a remarqué effectivement que c'était peu de temps après que la soupape s'était levée, que

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

la plupart des explosions avaient eu lieu (1). On a dit que le bouillonnement qui avait lieu lors de la sortie de la vapeur, projetait de l'eau contre la paroi supérieure qui, se trouvant accidentellement très-chaude, développait instantanément une grande quantité de vapeur, qui produisait bientôt l'explosion. Comment cependant l'eau se maintiendrait-elle dans un si grand bouillonnement, lorsque bientôt après la vapeur la presse avec une force si extraordinaire ? N'est-il pas plus naturel de penser que les parois supérieures sont mouillées par le mouvement oscillatoire de l'eau ; puisque ce mouvement est d'autant plus grand que la vapeur sort avec plus de vitesse, ou qu'elle a plus de force ? Lorsque la soupape est placée au-dessus du milieu de la chaudière, son ouverture subite, au lieu de produire un tel mouvement d'oscillation, ne fait que changer un peu la surface de l'eau, qui de plane qu'elle était d'abord en R, forme une espèce de montagne S sous la soupape, et baisse sur les bords. Cette montagne s'élève et s'abaisse alternativement ; mais cette oscillation est assez faible, parce que toutes les parties de la surface de l'eau sont à peu près à égale distance.

La même observation s'applique aux rondelles de métal fusible, qu'on doit poser sur la chaudière même et à son milieu, et non à une extrémité et sur un tuyau particulier ; car, suivant moi, leur principale utilité est de livrer passage à la vapeur, en se fondant, dans le cas où il n'y aurait plus que très-peu d'eau dans la chaudière, et où les parois viendraient à s'échauffer ; car on sait qu'alors la soupape de sûreté ne pourrait pas garantir d'une explosion, si par quelque accident l'eau venait à être projetée contre ces parois très-chaudes.

4° Un autre avantage qui résulte de la nouvelle soupape et de sa position, c'est que, lorsqu'elle se lève, la montagne d'eau S

(1) Voyez une note sur les soupapes des machines à vapeur, par M. Gaultier de Claubry, qui se trouve dans le Bulletin de la Société d'Encouragement pour l'industrie nationale : 26e année, n. CCLXXI, page 14.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

qui se forme sous elle, soulève le poids P en le diminuant du poids du volume d'eau qu'il déplace; le bouillonnement produit en même temps un effet semblable qui concourt avec le premier; la soupape ne descendra donc que lorsque la vapeur n'aura plus qu'une force bien moindre que celle qui l'a fait lever : elle présente donc beaucoup plus de sécurité que les autres auxquelles on a souvent reproché de ne pas fonctionner.

Cette soupape est employée depuis 6 à 8 mois dans la filature de MM. Barrois frères, à Lille, et elle a toujours depuis lors fonctionné parfaitement.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

# MÉLANGES.

## *Antiquité des vaisseaux à vapeur.*

Dans le premier volume d'un ouvrage publié dernièrement par l'un des secrétaires du roi d'Espagne, et contenant des mémoires originaux relatifs au voyage de Colomb, l'invention des bateaux et vaisseaux à vapeur est attribuée à un Espagnol qui vivait il y a plus de trois siècles. La note qui rapporte ce fait, et que l'on dit avoir été extraite des archives espagnoles, s'exprime à peu près en ces termes :

Blascow de Garay, capitaine de vaisseau, fit voir à l'empereur Charles-Quint, en 1543, une machine au moyen de laquelle on pouvait faire marcher des navires et des vaisseaux de la plus grande dimension, même pendant un temps calme, sans le secours de rames ou de voiles. Malgré l'opposition que ce projet rencontra, l'empereur résolut qu'on ferait une expérience, qui en effet eut lieu avec succès dans le port de Barcelonne, le 17 juin 1543. Garay n'exposa jamais publiquement la composition de sa machine ; mais on observa, lors de l'expérience, qu'elle consistait en une grande chaudière remplie d'eau bouillante, et en une roue mobile adaptée à chacun des flancs du vaisseau. L'expérience fut faite sur un navire de 200 tonneaux.

Sur l'ordre de Charles-Quint et du prince Philippe II, son fils, furent présens à l'expérience Henri de Toledo, le gouverneur

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Peter Cardona, le trésorier Ravago, le vice-chancelier Francis Gralla, et plusieurs autres personnes de distinction, tant Castillans que Catalans. L'empereur et le prince son fils, ainsi que d'autres personnes, témoignèrent leur satisfaction par des applaudissemens, tant à cause de la disposition de la machine que pour l'habileté avec laquelle le navire pouvait être manœuvré.

Le trésorier Ravago, qui était ennemi du projet, avança que le bâtiment ne ferait que deux lieues en trois heures; que la machine était très-compliquée, dispendieuse, et exposée au danger imminent de la rupture de la chaudière. Les autres commissaires affirmèrent qu'on pouvait manœuvrer le navire deux fois aussi vite qu'une galère servie par la méthode ordinaire, et qu'à prendre les choses au pis, le bâtiment ferait une lieue à l'heure.

Lorsque l'expérience fut terminée, Garay enleva sa machine de dessus le navire; il déposa dans l'arsenal de Barcelone tout ce qui était fait en bois, et il se réserva le reste.

Malgré l'opposition de Ravago, l'invention fut approuvée, et elle aurait été indubitablement favorisée par Charles-Quint, si l'expédition dans laquelle il se trouvait alors engagé n'avait point échoué. Quoi qu'il en soit, Charles récompensa l'inventeur en lui confiant un emploi élevé et en lui donnant 200,000 maravédis à titre de gratification. Il ordonna en outre que toutes les dépenses qu'avait occasionées l'expérience seraient payées par le trésor.

ARM. et By.

*Procédé propre à étamer et polir des poids en fonte, par M. Bégou, chaudronnier, à la Chapelle Saint-Denis, près Paris.*

Il faut d'abord bien nettoyer le poids que l'on veut étamer

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

dans un bain d'huile de vitriol de 18 à 20 degrés; on le trempe ensuite dans l'eau propre. Après cette préparation, on le trempe dans une eau où l'on a fait fondre du sel ammoniac dans la proportion de 1/17 de sel sur toute la quantité d'eau employée. Pendant ces diverses opérations, on a dû faire fondre de l'étain extrêmement fin et très-pur dans lequel on a mêlé trois onces de cuivre rouge par chaque 100 livres d'étain. Lorsque ce mélange est bien fondu à un degré assez chaud, sans être cependant assez élevé pour l'empêcher de prendre sur la pièce à étamer, le poids est plongé dans ce mélange, et l'étain prend parfaitement dessus.

Les poids que l'on destine à être polis doivent avoir passé sur le tour avant de subir toutes les opérations que l'on vient de décrire, et, lorsqu'ils sont étamés et refroidis, on les met de nouveau sur le tour, et on les polit avec un brunissoir ordinaire.

Pour que les trois onces de cuivre rouge puissent fondre aisément, on les mêle avec six livres d'étain seulement, et on a soin, pour que le mélange soit parfait, d'y plonger une gousse d'ail piquée au bout d'un fil de fer; on verse ensuite ce bain dans l'étain ordinaire, dans la proportion d'une livre pour quinze livres.

Cet étamage de la fonte peut s'appliquer sur tous les poids, quelles que soient leur grosseur et leur forme, il procure l'avantage de préserver ces poids de la rouille, de leur donner plus de propreté, et de les rendre tels, qu'ils peuvent remplacer les poids en cuivre. ARM.

---

*Moule à fondre les caractères d'imprimerie, perfectionné aux Etats-Unis d'Amérique.*

Ce moule est le même que celui ordinairement en usage dans

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

les fonderies de France, auquel on a apporté les perfectionnemens suivans :

1° La matrice, au lieu d'être tout à fait mobile, est fixée, au moyen d'un ressort, sur un heurtoir adapté au registre de la pièce de dessus;

2° A l'aide d'un mécanisme intérieur, mis en mouvement par un bouton placé à l'extérieur, on déchausse l'œil de la lettre du creux de la matrice, en faisant faire la bascule à cette dernière; le ressort dont on vient de parler fait reprendre à la matrice la position horizontale qu'elle doit occuper;

3° Après que l'œil de la lettre est déchaussé du creux de la matrice, on entr'ouvre légèrement le moule, et, dans ce moment, le heurtoir adapté à la pièce de dessus décroche la lettre, qui tombe naturellement.

Il résulte de ce perfectionnement que l'ouvrier gagne beaucoup de temps, parce qu'il ne dérange pas le crochet de place; qu'il n'appuie pas du pouce sur la matrice pour décrocher la lettre; qu'il n'ouvre pas le moule entièrement; qu'il ne décroche pas la lettre avec les crochets; qu'il n'est pas obligé de remettre la matrice à sa place; qu'il ne remet pas l'archet sur la matrice pour la retenir; et enfin, parce que le moule s'ouvrant droit et sans frottement, est moins sujet à s'user, et par conséquent a apporter des variations dans les proportions, telles que la force du corps, l'approche, etc. ARM. et By.

---

## *Moyen de donner aux ouvrages en cuivre l'apparence du bronze.*

On connaît plusieurs recettes pour bronzer le cuivre; mais il paraît, suivant l'éditeur du *Technical Repository*, journal duquel nous avons extrait cet article, que les moyens que nous allons indiquer doivent avoir la préférence sur tous les autres, tant pour la bonté que pour l'économie.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

*Recette pour obtenir du bronze vert.*

Prenez un *quart*, ou pinte, équivalant à (o^litre 95), de fort vinaigre, 1/2 once (ou 14 grammes 17) vert minéral; 1/2 once de terre d'ombre brute, 1/2 once de sel ammoniac, 1/2 once de gomme arabique, 2 onces de baie d'Avignon (*Lycum europeum*), 1/2 once de couperose et environ 3 onces d'avoine verte, si l'on peut s'en procurer, car l'absence de cette avoine n'empêcherait pas la préparation de bien réussir. Faites dissoudre les différens sels et les gommes dans de petites quantités de vinaigre; mêlez ensuite le tout dans un vase de terre solide, avec la baie d'Avignon et l'avoine, sur un feu modéré; faites bouillir la composition, laissez-la refroidir et filtrez-la à travers de la flanelle : vous aurez alors une couleur bronze qui pourra être employée.

*Recette pour faire le bronze, dont se servent ordinairement les fondeurs en cuivre.*

Prenez une pinte ou (o^lit. 95) de fort vinaigre, 1 once de sel ammoniac, 1/2 once d'alun et 1/4 d'once d'arsenic; faites dissoudre dans le vinaigre, et la composition que vous obtiendrez de cette dissolution sera bonne à employer. Ce bronze réussit généralement très-bien lorsque le vinaigre et le sel ammoniac sont employés seuls. Des fondeurs en cuivre font depuis plusieurs années, en Angleterre, usage de cette composition peu coûteuse, et qui manque rarement son effet lorsque le métal sur lequel on l'applique est bon.

Après qu'on a préparé la couleur de bronze, il faut s'occuper de nettoyer le cuivre que l'on se propose de bronzer, ce qui se fait en le limant, en le tournant, en le frottant avec du papier de sable, ou bien en le trempant dans l'eau forte; ce dernier moyen est préférable, et l'on doit toujours en faire usage lorsqu'on veut réussir complètement; cependant on doit considérer les autres moyens que nous venons d'indiquer comme étant bien suffisans pour les besoins ordinaires.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

*Manière de bronzer avec la composition ci-dessus.*

On applique la composition avec une petite brosse, ayant bien soin que l'ouvrage soit humecté du liquide. Lorsqu'on a obtenu la couleur désirée, ce qui, en général, a lieu au bout de 20 à 30 minutes, on lave promptement l'ouvrage à l'eau froide pour bien le nettoyer, et on le fait ensuite sécher à une douce chaleur produite par un feu de sciure de bois ; enfin, on recouvre le tout d'une couche de vernis imitant la dorure pour conserver les couleurs.

Il arrive souvent que le laiton se trouve de nature à ne pas donner d'abord à l'ouvrage une couleur assez foncée, vous remédierez à cet inconvénient par le procédé suivant :

Mêlez environ 1/4 d'once de noir de lampe le plus fin avec environ 1/4 de pinte d'esprit de vin, et filtrez le mélange. Faites alors chauffer la pièce sur laquelle vous aurez appliqué le bronze jusqu'à ce qu'on ait peine à la tenir avec la main, et, à l'aide d'une brosse fine en poil de chameau, dont vous faites usage comme pour appliquer le vernis, appliquez par couches minces votre composition sur l'ouvrage jusqu'à ce que vous obteniez la teinte désirée. Lorsque votre pièce sera refroidie, vous la polirez avec une brosse très-douce, ou un chiffon de toile imbibé d'huile verte et claire ; vous appliquerez alors une couche de vernis sur le tout, et vous obtiendrez, de cette manière, le plus beau bronze qu'on puisse produire sur le laiton. Si l'ouvrage n'est pas rendu trop noir avec ce mélange, et si le vernis employé n'est pas d'un jaune trop éclatant, le bronze obtenu sera d'un beau vert foncé, couleur qui est aujourd'hui si fort employée par les fondeurs de cuivre anglais.

On voit, par ce qu'on vient de dire, que toutes les teintes, appelées *bronze vert*, peuvent s'obtenir tout simplement, en appliquant plus ou moins de couches, plus ou moins de noir, et suivant que la couleur du vernis jaune sera plus ou moins foncée.



Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Il est à remarquer que l'ouvrage restera beaucoup plus longtemps en couleur lorsque le bronze pourra être rendu suffisamment foncé, sans qu'on ait recours à l'emploi du noir, et c'est ce qu'on peut toujours obtenir par le procédé suivant, en mettant plus de temps qu'en faisant usage de cette couleur.

*Moyen de donner au bronze la teinte convenable sans faire usage du noir.*

Quel que soit le bronze qu'on ait obtenu, après avoir opéré comme nous l'avons dit plus haut, si, après que l'ouvrage a été fait sécher, la teinte ne paraît pas aussi foncée qu'on l'aurait désiré, on exposera cet ouvrage à un feu vif ou au soleil, pourvu qu'il n'y ait point de courant d'air, on le retournera de temps en temps, et on passera dessus une brosse douce. On obtiendra de cette manière un très-beau bronze, si on ne l'a pas déjà obtenu par les autres procédés, excepté l'emploi du noir qui paraît être infaillible. ARM. et Br.

---

*Moyen de rendre la fonte malléable.*

Dans une note adressée à la société d'encouragement de Paris, M. Calla fils s'exprime de la manière suivante sur cet objet :

« Les deux seuls élémens nécessaires pour le recuit sont le temps et la température, et le mode d'action de ces deux élémens est tel, que la diminution de l'un exige l'augmentation de l'autre, et réciproquement. Ainsi, plus on approche de la température de la fusion, plus l'adoucissement est rapide. Une demi-heure suffit pour donner à des pièces de fonte blanche, très-minces et très-fortement chauffées, la plus complète douceur et beaucoup de malléabilité.

« En général, il est prudent de prolonger la durée du recuit, et de modérer l'élévation de la température ; on évite par là

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

l'altération des surfaces, et surtout le danger du gauchissement et de la déformation des pièces.

«Il est convenable de placer les pièces à recuire dans un bain d'une substance pulvérisée, afin de les maintenir dans leurs formes primitives, dans le cas d'une trop grande élévation de température.

« J'ai employé le charbon de bois pilé, le sable de fondeur, le grès, l'argile et d'autres substances; les unes et les autres n'ont paru améliorer ni détériorer le recuit. Cependant, je conseillerais de préférence l'emploi du charbon pilé, parce qu'il n'altère aucunement les surfaces, qu'il peut leur donner une meilleure couleur, et qu'il est toujours facile de s'en procurer : il n'est pas nécessaire d'ailleurs qu'il soit pilé très-fin. » ARM.

---

*Moyen de teindre diverses espèces de bois.*

Pour que le bois prenne la couleur bien également, on doit d'abord le planer et ensuite le polir avec de la pierre ponce ou autrement. Il doit encore être réduit en bandes ou en plaques minces, pour qu'il puisse être recouvert par le bain colorant. On recommande de tenir le bois dans un lieu chaud ou même dans une étuve pendant vingt-quatre heures, afin d'en chasser l'humidité. Lorsqu'on a beaucoup de bois à teindre, il convient d'avoir une grande chaudière de cuivre, qu'on assujettit dans une maçonnerie en briques. On fait agir les divers bains de teinture sur le bois, jusqu'à ce que la couleur ait pénétré d'un quart de pouce. Quand il arrive que le bois est trop épais pour être plongé entièrement dans le bain, on l'imprègne quatre ou cinq fois de suite de la matière colorante avec un pinceau doux, ayant soin de laisser sécher chaque couche de couleur avant d'en ajouter une nouvelle.

Pour donner au bois de sycomore la couleur d'acajou clair,

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

on le fait bouillir avec le bois de brésil, avec addition de garance; si l'on alune le bois avec l'emploi du brésil et qu'on ajoute ensuite du verdet, on a la couleur de grenade. En faisant bouillir avec le brésil, et traitant ensuite par l'acide sulfurique faible, il en résulte une teinte de corail. Une solution de gomme gutte dans l'essence de térébenthine donne au sycomore la couleur citron; bouilli avec la garance et ensuite avec l'acétate de plomb, il prend un aspect brun-marbre que l'on peut encore changer en un vert veiné par l'action de l'acide sulfurique faible.

Le sycomore, teint avec le campêche seul, imite l'acajou foncé; mais si le bain de campêche est très-chargé, et qu'on traite ensuite le bois avec une solution de verdet, il devient noir.

L'érable, teint avec le brésil, imite l'acajou clair; avec le curcuma on obtient du jaune; avec du campêche, de l'acajou foncé; avec le campêche, puis l'acide sulfurique faible, on obtient la couleur corail : le campêche précédé de l'alunage donne une couleur brune; il donne une couleur noire lorsqu'on emploie ensuite le verdet.

Le peuplier, teint avec le brésil et la garance, imite l'acajou foncé.

Le bois de hêtre, teint avec le curcuma, devient jaune; avec la garance et ensuite avec l'acide sulfurique faible on obtient un vert veiné; le même bois, d'abord aluné, teint ensuite avec le campêche, devient brun.

Le tilleul, teint avec le curcuma et le muriate d'étain, devient orange; avec la garance, puis avec l'acétate de plomb, on a du brun veiné; avec un bain de garance très-chargé et ensuite du verdet, on obtient du noir.

Le charme teint avec le bois de brésil ou le campêche, et traité ensuite par l'acide sulfurique faible, imite la couleur du corail.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le poirier, teint avec la gomme-gutte et le safran, devient d'une couleur orange foncé.

L'orme, teint avec la gomme gutte ou le safran, imite le bois de gaïac.

Lorsque les bois sont teints on les fait sécher à fond et on les polit convenablement. ARM.

---

## *Préparation du packfong* (cuivre blanc) *des Chinois; par* M. Gersdoff.

Le packfong, tel qu'il a été analysé par M. Brewster, est composé de 31,6 parties de nickel, 25,4 de zinc, 40,4 de cuivre, et 2,6 de fer. Il est employé en Chine pour la confection d'un grand nombre d'ustensiles de ménage, tels que vases, théières, gobelets, etc. Il a l'éclat, la couleur et le son de l'argent.

M. de Gersdorff, dans une fabrique qu'il a établie à Vienne, le prépare en grand de la manière suivante :

Après avoir concassé le nickel en morceaux de la grosseur d'une noisette, et divisé le cuivre et le zinc, on mélange les trois métaux, et on les met dans un creuset, mais de manière qu'il y ait du cuivre dessus et dessous; on recouvre le tout de poussier de charbon, et on chauffe dans un fourneau à vent. Il est nécessaire de remuer fréquemment le mélange, afin que le nickel, qui est difficile à fondre, entre en combinaison avec les autres métaux, et que l'alliage soit homogène, au risque d'en séparer quelques centièmes de zinc par volatilisation.

La proportion relative des trois métaux qui entrent dans le packfong doit varier suivant l'usage qu'on en veut faire. Le packfong, propre à la fabrication des cuillers, fourchettes, etc., doit contenir 0,25 nickel, 0,25 zinc, 0,50 cuivre. Lorsqu'il doit servir à faire des garnitures de couteaux, mouchettes, etc., il doit être formé de 22 parties de nickel, 20 de zinc, et 55 de cuivre. Pour les objets qui doivent être soudés, comme les chan-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

deliers, les éperons, etc., le meilleur alliage renferme 0,20 nickel, 0,20 zinc, 0,57 cuivre, et 0,3 plomb.

L'addition de 0, 020 à 0, 025 de fer ou d'acier, rend le packfong beaucoup plus blanc, mais en même temps plus dur et plus aigre. Il faut que le fer soit préalablement fondu avec du cuivre.

On ne peut laminer le packfong qu'avec de grandes précautions. Chaque fois qu'on le passe au laminoir, il faut le chauffer au rouge cerise, et le laisser refroidir complétement; lorsque les feuilles présentent quelques gerçures, il faut les faire disparaître sous le marteau avant de laminer de nouveau.

Les orfèvres passent la pierre-ponce sur le packfong comme sur l'argent. On lui donne la couleur en le trempant dans un mélange de 100 parties d'eau et de 14 parties d'acide sulfurique.

Lorsqu'on refond les rognures et les limailles de cet alliage, il faut y ajouter 0,03 à 0, 04 de zinc pour remplacer celui qui se volatilise.

M. de Gersdorff vend la livre de packfond 2 florins 24 kreutzer (5 francs); la livre de nickel 8 florins (16 francs).

ARM. et Br.

---

*Prix et médailles décernés par la Société d'encouragement des arts et manufactures, séant à Londres, pendant l'année 1826.*

*Agriculture.*

1° A M. Stickney, à Richemont, près Hull, pour la culture d'une nouvelle variété de ray-grass (lolium perenne), supérieure à celle employée jusqu'à présent : la grande médaille d'argent.

2° A M. J. Milton, à Londres, pour une nouvelle ruche à hausse tournante : la médaille d'argent.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

*Chimie.*

3° A M. H. Abraham, à Sheffield, pour un procédé propre à neutraliser le magnétisme dans les balanciers et autres pièces d'acier du mouvement des montres : la grande médaille d'argent.

4° A M. Roberts, à Saint-Hélène, comté de Lancaster, pour des perfectionnemens ajoutés à la lampe de sûreté des mineurs : la médaille d'argent et 10 guinées.

*Mécanique.*

5° A M. Cowen, écuyer, à Carlisle, pour un appareil propre à chasser la poussière produite par l'aiguisage des rubans de cardes : la grande médaille d'or.

6° A M. Spencer, à Chatam, pour sa nouvelle méthode d'attacher et de mouiller les ancres des navires : médaille d'or.

7° A M. G. Edwards, à Lynn, comté de Norfolk, pour un instrument propre à niveler et à arpenter la surface des terrains : la médaille d'or.

8° A M. J.-P. Holmes, à Londres, pour un nouveau forceps propre à être employé dans les accouchemens : la médaille d'or.

10° A M. Hartley, à Londres, pour un instrument propre à déterminer la forme et la courbure des rampes d'escalier : la grande médaille d'argent.

11° A M. Palmer, à Londres, pour un chariot perfectionné à l'usage des graveurs, propre à tracer des lignes sur des planches de cuivre : la grande médaille d'argent.

12° A M. Fay, à Londres, pour ses instrumens à l'usage des dentistes : la grande médaille d'argent.

13° A M. William, à Ratcliffe, pour une drague propre à retirer de l'eau les noyés : la médaille d'argent et 5 guinées.

14° A M. Collett, à Londres, pour des cisailles propres à couper les forêts des lacets : la médaille d'argent.

15° A M. Carey, à Bristol, pour des perfectionnemens dans la

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

construction des pièces nommées *cap de mouton*, à bord des navires, et destinées à donner passage aux rides de haubans : la médaille d'argent.]

16° A M. Goode, à Ryde, dans l'île de Wight, pour un store applicable aux croisées : la médaille d'argent.

17° A M. Adcok, à Londres, pour un mécanisme propre à opérer la fermeture des portes : la médaille d'argent.

18° A M. Towson, à Devenport, pour un nouveau balancier de compensation pour les chronomètres : la médaille d'argent et 10 guinées.

19° A M. J.-P. Clark, à Londres, pour un appareil perfectionné propre à placer des ventouses : la médaille d'argent.

20° A M. Alderson, à Manchester, pour une collection de dessins représentant les principales parties d'une machine à vapeur : une récompense de 30 guinées.

21° A M. Henri, à Limehouse, pour une collection de dessins représentant un bateau à vapeur : 20 guinées.

12° A M. Skinner, à Londres, pour une diligence perfectionnée : 30 guinées.

23° Au même, pour une nouvelle souricière : 5 guinées.

24° A M. J. Jenour, à Londres, pour des cartouches perfectionnées propres aux fusils de chasse : 15 guinées.

25° A M. Alderson, à Pimlico, pour un instrument propre à tracer des arcs de cercle dont les centres ne sont pas donnés : 10 guinées.

26° A M. Hooper, à Chelsea, pour un niveau à l'usage des constructeurs : 5 guinées.

27° A M. Magson, à Londres, pour une soupape et tuyau de conduite pour les réservoirs d'eau.

*Beaux-Arts.*

28° A M. W. Cooke, à Londres, pour des perfectionnemens introduits dans la gravure à l'eau-forte sur acier : la médaille d'or.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

29° A M. W. Humphrys, à Londres, pour la composition d'une liqueur propre à mordre sur l'acier : la médaille d'or.

30° A M. Fox, à Derby, pour des moules élastiques en gélatine : la grande médaille d'argent.

31° A M. Galpin, à Charmouth, comté de Dorset, pour une nouvelle application de la plombagine à l'exécution des dessins : la médaille d'argent.

32° A M. Tuson, à Londres, pour des fruits exécutés en cire : la médaille d'argent.

33° A M. Cathery, à Londres, pour un nouveau procédé de gravure coloriée sur ivoire : 5 guinées.

D'autres médailles d'or et d'argent à divers artistes pour des peintures à l'huile, des dessins à l'aquarelle, à l'encre de la Chine et au crayon, des modèles en plâtre, en cire, des gravures en bois et sur cuivre, etc.

*Manufactures.*

34° A Mlle Pether, pour des échantillons de soie cultivée en Angleterre : la grande médaille d'argent.

35° A MM. Muir, à Greenock, pour des chapeaux fabriqués avec de la paille cultivée en Angleterre : la grande médaille d'argent.

36° A M. J. Long, à Barham, près Ipswich, pour le même objet : la médaille d'argent.

37° A M. Mainwaring, à Benneden, près Granbroock, pour le même objet : 10 guinées.

38° A M. F. Cobbins, à Bury-Saint-Edmonds, pour le même objet : 8 guinées.

39° A M. Ingledon, à Aldborough, comté d'York, pour le même objet : 5 guinées.

40° A M. Lowrey, à Exeter, pour un chapeau fait avec de la paille de froment refendue : 5 guinées.

41° A M. Horne, de Kenninghall, près Bury-Saint-Edmonds, pour le même objet : 10 guinées.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

*Commerce et colonies.*

42e A M. Barbé, à l'Ile-Maurice (Ile-de-France), pour avoir importé soixante-seize tonneaux d'huile extraite de la noix de coco : la médaille d'or.

*Mentions honorables.*

A M. Bryan-Donkin, président du comité des arts mécaniques, pour avoir fait hommage à la Société d'une tarière en usage en Allemagne ; et d'une plume à tracer employée en France.

A M. Mainwaring, pour un modèle fonctionnant d'une machine à pression hydraulique, établie par lui à Whitby.

A M. Huxham, de Travançore dans l'Inde, pour une méthode d'empêcher le coulage des futailles contenant de l'huile de noix de coco. ARM.

---

M. Bureau, faubourg St-Denis, n. 47, vient d'enrichir l'art de la poterie d'une découverte nouvelle ; c'est une faïence-porcelaine à l'usage du feu ; cette faïence, recouverte d'un émail qui ne contient ni plomb ni étain, ne le cède ni pour l'éclat ni pour la blancheur à la plus belle porcelaine. Le prix des matières terreuses qui composent la faïence de M. Bureau, et la facilité du travail, le mettront à portée de la vendre à un prix qui n'excédera pas 30 p. o/o de celui de la vaisselle en terre de pipe ; l'auteur désire un bailleur de fonds pour exploiter ce nouveau genre d'industrie, et s'engage à démontrer les très grands avantages qu'elle présente.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

# BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

Tous les Ouvrages annoncés dans le Bulletin se trouvent à la LIBRAIRIE DE L'INDUSTRIE, rue Saint-Marc, n. 10.

MANIPULATIONS CHIMIQUES, *par* FARADAY, *professeur de chimie à l'Institut royal de Londres, ouvrage traduit de l'anglais par* M. MAISEAU, *traducteur de l'*Enquête du parlement anglais sur l'industrie, *et revu, pour la partie technique, par* M. BUSSY, *professeur à l'école de pharmacie et à l'école spéciale de commerce de Paris ; 2 vol. in-8° avec 150 figures en bois. Prix : 14 fr., et 16 fr. 50 c. par la poste, chez Sautelet et comp., libraires, place de la Bourse.*

Les traités de chimie ne manquent point en France, et sans parler des ouvrages classiques de M. Thénard, de M. Orfila et de plusieurs autres savans praticiens, il existe une foule d'ouvrages élémentaires où les théories de la science sont exposées avec beaucoup de clarté. Des cours nombreux attestent le goût chaque jour croissant de la jeunesse française pour cette étude importante et pleine d'applications à tous les usages de la vie comme à toutes les opérations manufacturières. Mais il arrive trop souvent qu'au sortir des écoles ou des cours, le souvenir des expériences s'efface et disparaît ; plus souvent encore les élèves n'ont pu en connaître les préparations, parce qu'elles s'opèrent dans le laboratoire du professeur, et il n'est pas rare de rencontrer des sujets, d'ailleurs pleins de zèle et d'intelligence, qui sont incapables de courber un tube ou de luter convenablement un appareil. Ainsi, le fruit d'un long travail se trouve perdu, et le nombre des

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

chimistes ne s'accroît pas en proportion des moyens d'apprendre la chimie. Ce résultat fâcheux est dû à l'absence d'un guide qui puisse diriger les étudians dans la voie difficile des manipulations, et à l'inévitable cherté des cours particuliers, où il se fait un grand gaspillage de produits chimiques.

L'ouvrage dont le titre est en tête de cet article doit mettre un terme à l'inconvénient que je viens de signaler. C'est le fruit de l'expérience d'un des plus célèbres chimistes de l'Angleterre ; d'un praticien consommé, qui a répété lui-même cent fois les manipulations dont il décrit tous les détails avec une admirable exactitude. En se conformant fidèlement à ses indications, on est sûr de réussir dans les opérations les plus délicates. Il a exposé, avec une méthode parfaite, tous les travaux du laboratoire, depuis les plus simples essais jusqu'aux analyses les plus compliquées ; et l'on trouve précisément dans son livre ce qui manque à tous les traités de chimie. Il n'est pas indifférent, en effet, de pouvoir composer, diriger et entretenir tout le mobilier d'un laboratoire, courber les tubes, luter les appareils, employer avec adresse le chalumeau, produire et peser les gaz, distiller, filtrer, évaporer ; en un mot, exécuter avec précision les opérations délicates d'une science qui descend plus d'une fois jusqu'aux infiniment petits. Combien de jeunes chimistes, ou qui passent pour l'être parce qu'ils ont suivi des cours de théorie, seraient embarrassés de reconnaître un vin frelaté, une huile falsifiée, une substance quelconque altérée ou sophistiquée ! A chaque instant, faute d'habitude, il leur faudrait reculer devant la plus simple manipulation, et avouer leur impuissance au moment même où leur habileté serait d'un grand secours.

Le traité de Faraday fera disparaître les obstacles qui se sont opposés jusqu'à ce jour aux progrès de la chimie pratique. Quelle que soit l'opération qu'un industriel ait besoin d'entreprendre, pourvu qu'il possède les élémens de la science, il pourra tenter les essais nécessaires à son genre de fabrication. L'auteur a passé en revue les difficultés de toute espèce capables d'arrêter l'opérateur. Il a décrit les moyens nécessaires pour déterminer la force des acides et pour reconnaître leur présence ; la manière de recueillir les gaz, de les dessécher, de les comprimer ; les usages du chalumeau, de la lampe à émailleur, à l'esprit de vin, etc. ; les aréomètres, les alcalimètres et les autres instrumens de cette nature ; les opérations relatives à l'analyse des eaux minérales, à l'évaporation soit à vases clos, soit à vases ouverts ; les procédés convenables pour augmenter la température

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

des fourneaux, et éviter la déperdition du calorique ; enfin, toutes les manipulations qui se rapportent directement ou indirectement aux arts chimiques.

Prenons quelques exemples ; supposons qu'un marchand de métaux veuille reconnaître la quantité de cuivre contenue dans un alliage ; s'il néglige une seule des précautions nécessaires pour la parfaite exactitude de l'analyse, il s'expose à des erreurs qui peuvent devenir très-préjudiciables à ses intérêts. Souvent il importe d'empêcher l'oxidation ; quelquefois on trouve utile de l'activer ou de la surveiller : l'essentiel est de la reconnaître, de chauffer en conséquence, de ne rester étranger à aucun des phénomènes de la fusion. L'ouvrage de Faraday donne toutes ces indications. Cent cinquante figures gravées sur bois avec beaucoup de netteté servent à diriger l'opérateur. Sous ce rapport, l'éditeur mérite des éloges pour l'heureuse idée qu'il a eue d'intercaler dans le texte, à la manière anglaise, le dessin des appareils en fonction ; rien n'est plus capable de guider l'inexpérience des commençans. Que les essais doivent se faire en grand ou en petit, la manière de procéder demeure à peu près la même, et souvent elle n'exige qu'une quantité très-bornée d'instrumens. C'est l'avantage de ce livre, qu'il n'oblige à aucune dépense qui ne soit spécialement consacrée au but qu'on veut atteindre, et qu'il évite des tâtonnemens pénibles et onéreux. La forme des flacons, celle des tubes, leur longueur, leur diamètre, leur courbure, et même l'espèce de lut la plus convenable pour les fixer, tout y est soigneusement énoncé ; il n'y a pas jusqu'au nettoyage des cloches, des creusets, des cornues et des éprouvettes qui ne soit traité avec les plus grands détails.

Aux yeux de ceux qui sont étrangers au travail du laboratoire, ces considérations pourront paraître de peu d'importance ; mais elles démontrent principalement l'utilité du livre dont M. Maiseau vient de livrer la traduction au public. En revoyant cet ouvrage pour la partie technique, M. Bussy lui a donné un caractère d'authenticité scientifique qui doit en assurer le succès. Pour moi, je le considère comme indispensable dans toutes les usines qui ne sont pas exclusivement vouées au culte de la routine, et dont les propriétaires veulent former le noyau d'une bibliothèque pratique en harmonie avec les progrès de notre civilisation industrielle.

Adolphe Blanqui.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

—L'Histoire de l'Exposition *des produits de l'industrie française en* 1827, par M. Adolphe Blanqui, vient de paraître à la Librairie du Commerce (1) chez Renard, rue Sainte-Anne, n. 71. Nous nous empressons d'annoncer au public ce nouvel ouvrage de notre jeune collaborateur, en regrettant beaucoup que notre position ne nous permette point de lui rendre en termes plus expressifs la justice qui lui est due pour ce travail difficile et remarquable. Nous nous bornerons à dire que dans une introduction assez étendue M. Blanqui a traité avec un grand discernement, et souvent avec hardiesse, plusieurs graves questions d'économie industrielle et politique. Il a tour à tour examiné l'utilité des expositions, celle d'un palais destiné à recevoir leurs produits, et il a tracé à grands traits les progrès ou les besoins signalés par l'exposition de 1827. Son livre est divisé par chapitres disposés avec méthode, et chaque chapitre est suivi d'un tableau des importations et des exportations des principaux produits pendant l'année 1826. Le style de l'ouvrage est ferme, clair, simple, tel qu'il convient à l'historien d'une industrie appelée à de hautes destinées. Les lecteurs y trouveront des détails précis et curieux sur les principales découvertes modernes, notamment sur le métier à tisser la soie, de M. Maisiat, sur les feutres à doubler les vaisseaux de M. Th. Dobrée, de Nantes, sur les progrès de la fabrication des châles, des tissus de fil et de coton, des tapis, du papier, sur le prix et l'utilité des machines à vapeur, à filer, à tisser, à tondre, à sécher, etc. M. Blanqui s'est acquis de nouveaux titres à l'intérêt des fabricans français en rédigeant le bulletin de leur campagne de 1827, après avoir défendu leurs droits dans plusieurs autres écrits également estimés pour la sagesse des principes et la vigueur de l'expression.

R. Z.

Comptes *sociaux* ou en *participation*. — *Méthode* d'en passer les écritures au journal et au grand-livre et d'en tenir la correspondance, avec un grand tableau, par colonnes, avec intérêts réciproques et avec rencontres des quantités, etc.; par M. D.-F. Lorimier, expert teneur de livres, à Paris, rue Saint-Joseph, n. 10.

Cette deuxième édition est augmentée de plusieurs fragmens de calculs et de comptabilité commerciale, financière et litigieuse, concernant : 1° les

(1) Prix : 5 fr., et 6 fr. par la poste.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

balances ; 2° les intérêts *réciproques*, par *échelle*, de *tutelle*, de *cumul*, et ceux par imputation (Code civil 1254); 3° divers *barêmes*, *tables* et *calculs* ; 4° la méthode *ancienne*, *renouvelée*, des *intérêts négatifs*, dont le réglement est très-prompt et peut être fait à l'improviste ; 5° les réglemens de comptes entre associés ou participans, et les *arbitrages forcés* ou volontaires. Cet ouvrage in-8° contient en tableaux de chiffres seulement plus de 40 pages, et est imprimé en petits caractères. Nous en rendrons compte incessamment. La première édition, qui ne traitait que des comptes sociaux, avait été dédiée à M. le baron Thibon. Prix : 4 f., et 4 f. 50 c. par la poste; chez l'auteur, et à la librairie de l'Industrie, rue St.-Marc, n. 10.

*Annuaire du peuple* pour l'année bissextile 1828, ou petite Bibliothèque populaire, par Girault de St-Fargeau. Prix : 1 fr. 50 c., et 1 fr. 80 c. par la poste; chez Renard, à la librairie du Commerce, rue Sainte-Anne, n. 71, et à la librairie de l'Industrie.

*Histoire descriptive de la filature et du tissage du coton*, ou descriptions des divers procédés et machines employés jusqu'à ce jour pour égrener, battre, carder, étirer, filer et tisser le coton, ourdir et parer les chaînes, et flamber les étoffes ; traduit de l'anglais, et augmenté des inventions faites en France, par M. Maiseau ; avec un atlas séparé, renfermant les dessins de toutes les machines décrites dans le texte. Prix : 15 f. A Paris, chez Malher et comp., passage Dauphine. — Ce titre, que nous avons cru devoir rapporter en entier, ne fait pas encore connaître tout ce que cet ouvrage renferme d'utile et d'intéressant. Une traduction du précis historique de l'origine et des progrès des manufactures de coton, par Richard Guest, en forme en quelque sorte l'introduction. La lecture en est aussi instructive qu'agréable. Puis vient le tableau comparatif des brevets d'invention et de perfectionnement, délivrés tant en France qu'en Angleterre, concernant la filature du coton, depuis 1800 ; ensuite divers documens relatifs à ces mêmes objets. La description détaillée des machines les plus importantes destinées à convertir le coton en fil, depuis la machine à égrener jusqu'à celle qui doit produire le fil le plus délié, trouve naturellement sa place après ces documens. Les planches qui forment l'atlas, exécutées avec le plus grand soin, rendent facile l'intelligence de ces descriptions ; elles sont tracées sur une échelle qui permet de saisir tous les détails. — La même marche a été suivie pour la partie de l'ouvrage qui traite du tissage ; on y

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

trouve également le tableau général des brevets d'invention délivrés dans les deux pays, la description des appareils accessoires, celle des métiers à tisser les plus ingénieux, des plus simples comme des plus compliqués. L'éditeur a puisé aux meilleures sources, et un appendice met le lecteur au courant de toutes les découvertes, même de celles qui n'ont eu lieu que pendant l'impression de l'ouvrage. Rien de plus complet, à notre avis, n'avait paru jusqu'ici. L'*Histoire descriptive de la filature et du tissage du coton* est un de ces livres éminemment utiles à toutes les personnes qui s'occupent de cette branche importante d'industrie, soit comme chefs de fabrique, soit comme contre-maîtres, soit même comme simples ouvriers. Cet ouvrage est appelé à rendre de grands services, et si l'on éprouve un regret, c'est que le prix n'en soit pas assez modique pour qu'il devienne absolument populaire ; mais le grand nombre de planches qu'il a été indispensable d'y joindre, a dû nécessairement en élever le prix.

— M. Wiesen, rue du Chaume, n. 13, a inventé un vernis de copal à l'esprit de vin qui est solide, et peut remplacer les vernis gras ; il a la supériorité d'être sans coloration ; tandis que même nos premières qualités de vernis à l'esprit de vin ont toujours une teinte jaune et ne sont pas solides. L'inventeur en a déposé, le 27 novembre 1827, dans une petite bouteille, au Conservatoire royal des arts et métiers.

Malgré la grande difficulté, et sa manutention dispendieuse, il ne dépassera pas les prix des vernis gras première qualité.

DE L'IMPRIMERIE DE SELLIGUE, BREVETÉ POUR LES PRESSES MÉCANIQUES ET A VAPEUR, RUE DES JEUNEURS, N° 14.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

N° 3. (IVe VOLUME.) Janvier 1828.

# L'INDUSTRIEL,

## JOURNAL

PRINCIPALEMENT DESTINÉ A RÉPANDRE LES CONNAISSANCES UTILES A L'INDUSTRIE GÉNÉRALE, AINSI QUE LES DÉCOUVERTES ET LES PERFECTIONNEMENS DONT ELLE EST JOURNELLEMENT L'OBJET.

## DES BATIMENS CONSACRÉS A L'INDUSTRIE.

On accuse les manufacturiers français d'employer une trop grande partie de leurs capitaux à des bâtimens fastueux. Ils surchargent ainsi leurs frais de production d'un intérêt plus considérable qu'il n'est nécessaire. Ils se fâcheraient si on les obligeait à payer leurs ouvriers au-dessus du taux ordinaire de la main-d'œuvre; et ils s'imposent par des constructions trop dispendieuses une charge du même genre, dont il leur est ensuite absolument impossible de s'affranchir.

Une solidité superflue est un luxe dont il convient de se garantir, aussi-bien que du luxe d'ornement. Les établissemens manufacturiers ne sont pas destinés à durer très-long-temps. Les circonstances qui ont décidé leur formation changent au bout d'un certain période : les goûts des consommateurs varient ; d'autres produits analogues remplacent ceux que l'on fabriquait d'abord avec avantage; une guerre ou bien des lois mal conçues rendent mauvaises des combinaisons qui étaient

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

bonnes dans l'origine. Il y a sans doute des manufactures qui durent depuis long-temps, comme la manufacture de glaces du faubourg Saint-Antoine qui date du temps de Colbert; mais pour une de ce genre singulièrement aidée par des circonstances de plus en plus favorables, combien n'y en a-t-il pas eu, dans le même espace de temps, dont la forme a complétement changé, et qui ont cessé de travailler, même après avoir répondu par leur succès à l'attente de leurs auteurs !

Les Anglais, qui sont de très-habiles manufacturiers, ne construisent pas leurs bâtimens pour durer un grand nombre d'années. C'est un des points sur lesquels ils économisent leurs capitaux, et ce qu'ils épargnent ainsi ils l'appliquent à des constructions prochainement reproductives et qui rendent un intérêt.

Un calcul bien simple montre ce que coûte le luxe de solidité. Un manufacturier, pour élever les bâtimens et les constructions qui lui sont nécessaires, dépensera cent mille francs, je suppose, s'il veut que les constructions soient en pierre avec de fortes charpentes, et j'admets que pour ce prix il aura un édifice susceptible de durer éternellement, quoique rien ne soit éternel dans ce monde. Un autre manufacturier, moins fastueux, construira une habitation et des ateliers de même étendue et capables d'abriter le même nombre de travailleurs et de machines, mais qui, plus simples et composés de matériaux moins chers (en bois et plâtre, par exemple), ne sera pas de longue durée. Je suppose que par ce moyen les bâtimens qui ont coûté cent mille francs au premier, ne lui auront occasionné que soixante mille francs de dépense. (On peut, si l'on veut, remplacer ces évaluations par d'autres.) Quel sera le résultat de la supposition? Il restera au second manufacturier, une fois que son exploitation sera en activité, une somme de quarante mille francs à faire valoir que le premier ne possédera plus. Or, quarante mille francs sont un capital qui, en supposant qu'il ne lui rapportât que l'intérêt modéré de 5 p. 100, aurait, avec les intérêts des intérêts, doublé cette somme en moins de quinze ans.

Arrivé à cette époque, cette portion de son capital sera donc

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

de quatre-vingts mille francs; et au bout de trente ans, il ne vaudra pas moins de cent soixante mille francs. Si, à cette époque, le bâtiment demande à être reconstruit, il coûtera de nouveau soixante mille francs à son maître et lui laissera cent mille francs de bénéfice que n'aura pas le premier manufacturier solidement logé dans son éternelle maison.

Tel est le profit que l'on sacrifie pour avoir un bâtiment de pierre qui durera plus que l'établissement pour lequel il a été construit, et dont la distribution intérieure conviendra mal à tout autre. En supposant même que l'établissement primitif aille bien et qu'il doive durer autant que le plus solide bâtiment, l'art fait des progrès; chaque jour de nouveaux besoins se font sentir dans l'exploitation d'une manufacture; et presque toujours elle gagnerait à se loger dans un nouveau local mieux adapté à sa situation présente. On voit qu'en cherchant une solidité superflue, on sacrifie et de la richesse et de la commodité, qui est une autre sorte de richesse.

Dans les pays vraiment industrieux et où l'on calcule bien, cette théorie est dans toutes les têtes; et, sauf dans les édifices publics où le luxe de solidité est très-bien placé, tous les bâtimens sont légers.

On peut appliquer, si l'on veut, cette observation à toute espèce de constructions civiles, aux maisons d'habitation ordinaires. Il nous sied bien à nous, dont la durée est si courte, et qui ne pouvons jamais répondre de faire approuver nos plans et nos goûts, même à nos successeurs immédiats, d'élever des édifices séculaires! Gardez-vous de bâtir, dit-on; les bâtisses sont ruineuses. Je le crois bien, vraiment; mais c'est de la manière dont on les fait trop souvent chez nous.

Quant aux embellissemens dans les édifices qu'on élève à l'industrie, ils sont encore moins justifiables. Lorsque je vois un beau portail à une manufacture, je tremble sur le sort des entrepreneurs; s'il y a des colonnes, ils sont perdus.

Il convient de donner une grande attention à ce que coûtent les frais de production qui naissent de trop de capitaux employés, parce qu'on est en général peu disposé à les économi-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ser. On épargne plus sévèrement sur les dépenses courantes ; on les compare avec les rentrées journalières, et l'on sent tout de suite que les profits sont réduits de tout ce que l'on dépense de trop. Mais lorsqu'on prend de l'argent sur les capitaux dont on dispose, on se fie sur ce que l'entreprise n'est grevée que de l'intérêt de la somme, sans faire attention que c'est d'un intérêt perpétuel et composé qu'on la grève. On est moins parcimonieux au moment où l'on commence une entreprise qu'à aucune autre époque. On a beaucoup d'argent devant soi ; on se flatte que, dans un avenir plus ou moins éloigné, il se présentera des chances heureuses, qui rembourseront toutes les avances auxquelles on s'est laissé entraîner. Le moment du départ est celui des espérances, car on ne commencerait pas une entreprise si on ne la jugeait pas bonne. C'est alors, au contraire, qu'il convient de marcher avec prudence : le succès n'est encore fondé que sur des présomptions. Attendez qu'il soit fondé sur l'expérience pour disposer à votre aise de ce succès qui peut encore vous échapper. Alors du moins, si vous hasardez des avances, vous savez avec quelles valeurs nouvelles vous en serez dédommagé. Les mises-dehors les plus sages, les agrandissemens les plus sûrs, sont ceux où l'on emploie des bénéfices déjà réalisés. Outre qu'on les fait avec une expérience acquise, si le succès ne répond pas à l'attente, on ne perd que des profits ; on conserve le fonds de l'entreprise, et elle ne s'en trouve pas ébranlée.

J. B. Say.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

# DES AVANTAGES GÉNÉRAUX

*Et particuliers que présentent les canaux de Saint-Denis et Saint-Martin sous le rapport de la navigation de la Seine et de l'approvisionnement de Paris* (1).

Depuis 1618, c'est-à-dire depuis plus de deux siècles, divers projets ont été présentés pour réunir par un canal la navigation de la Seine supérieure à Paris, à celle de la portion du fleuve qui est au-dessous de cette capitale. Ces deux navigations ont été jusqu'à ce jour presque entièrement étrangères l'une à l'autre, tant par la forme et les dimensions des bateaux que par les usages, et je dirai presque par les mœurs des mariniers qui les pratiquent. Cela ne doit point étonner quand on considère la nature de la barrière qui les séparait : c'est en effet une suite de ponts sous lesquels on ne passe qu'à grands frais en descendant le fleuve, et que remontent seulement par instans et avec beaucoup de peine, quelques bateaux presque vides. Aussi ces deux navigations ont-elles leurs ports particuliers, qui pour l'une sont à la Rapée, au quai Saint-Bernard, etc., et pour l'autre au Gros-Caillou, aux quais d'Orsay, Saint-Nicolas et des Saints-Pères. De là est peut-être venue cette rivalité des marins de la Rapée et du Gros-Caillou, que nous avons vue se perpétuer dans ces derniers temps par des joûtes sur la Seine, et qui doit expirer un jour au bassin de la Villette. C'est là effectivement que ces hommes laborieux vont désormais se réunir pour faire cause commune, et pour profiter réciproquement de leur longue expérience et de leurs travaux.

Pierre Cosnier, Dury jeune, Petit, Demanse, Daudet, Jumelles et Brulé, sont les auteurs des projets qui furent successi-

(1) Article communiqué par M. Devilliers, ingénieur-directeur des ponts et chaussées.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

vement présentés pendant près de deux siècles pour affranchir la navigation de la Seine du passage des ponts de Paris. Les avantages de la navigation projetée devaient frapper tous les yeux. Quelques-uns des projets étaient bien conçus, et furent communiqués dans le temps par le gouvernement à Gabriel, Belidor, Raigemortes, Bordes, Peronnet, Lavoisier, Condorcet et Bossut. Les avis de ces ingénieurs célèbres et de ces savans académiciens furent toujours favorables à cette grande entreprise.

Quelque prépondérantes que fussent de semblables autorités, elles ne pouvaient dispenser les ingénieurs appelés à s'occuper de ces travaux, d'examiner avec une scrupuleuse attention l'état des choses à l'époque où le gouvernement en ordonna l'exécution. Voici le résumé succinct de ce qui a été dit à ce sujet.

Les canaux de Saint-Denis et Saint-Martin peuvent être considérés ensemble ou séparément. Ensemble, ils établissent une communication abrégée et facile entre deux points de la Seine séparés par un grand développement de ce fleuve, et par des obstacles presque insurmontables. Séparément, ils servent aux approvisionnemens de la ville de Paris, et donnent le moyen de faire arriver plus promptement et plus sûrement les denrées à la proximité des lieux de leur consommation. Réunis, ils forment un canal à deux versans dont le point culminant où se fait le partage des eaux, est au bassin de la Villette, et qui est alimenté par la dérivation de l'Ourcq. Ce canal a vingt et une écluses, savoir : neuf du côté de Paris, et douze vers Saint-Denis. Son développement est d'environ 12,000 mètres entre les deux points du cours de la Seine qu'il réunit, lesquels sont à 30,000 mètres en suivant le fleuve. Il évite à la navigation le passage de quinze ponts, dont dix sont dans Paris. Il rachète la pente de la Seine qui est de quatre mètres sur les 30,000 mètres dont nous avons parlé; mais pour cela il s'élève au bassin de la Villette à 30 mètres au-dessus de la Seine près de Saint-Denis. S'il n'avait pas d'écluses, sa longueur de 12,000 mètres serait très-certainement parcourue avec facilité par un bateau en six heures de temps. En comptant un quart-d'heure pour le passage de chaque écluse, les 21

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

prendront quatre heures un quart. On voit donc qu'en n'admettant point de pertes de temps, il est possible de faire le voyage de la Seine supérieure à la Seine inférieure, par le canal, en dix heures environ. Ce voyage peut d'ailleurs se faire avec toute sécurité, par tous les vents et en toutes saisons, hors les temps de chômage et de glace. Que l'on compare à ce résultat la navigation par la Seine, qui en remontant est souvent impossible sur quelques points, et toujours chère et périlleuse, même en descendant. Il en coûte pour un bateau qui remonte par le fleuve, de Saint-Denis au pont du Jardin-du-Roi, et qui retourne, en supposant qu'il profite des circonstances favorables au passage des ponts. . . . . 586 fr. 00 c.

Le même voyage, par le canal, doit coûter. 346 »

Différence. . . 240 »

Le nombre de bateaux qui passent à Paris par la Seine sans s'arrêter est bien peu considérable, surtout en remontant, à cause des frais énormes qu'entraîne cette navigation, et aussi à cause du peu de durée de la saison pendant laquelle elle peut s'effectuer, et des dangers qu'elle présente; dangers contre lesquels les assurances ne sont qu'un remède imparfait, puisque, bien que les propriétaires des bateaux soient indemnisés, les marchandises n'en sont pas moins perdues. Mais ce qui ne peut être racheté par aucune espèce de compensation, c'est que des mariniers périssent souvent dans ces fâcheuses circonstances.

Dans les années qui ont précédé la construction du canal de St-Denis, le nombre des bâtimens qui descendaient la Seine ne passait pas 135 annuellement, dont six seulement la remontaient. On calcule qu'il doit s'élever à 600 par la facilité que les canaux présenteront à cette navigation. Alors le commerce y trouvera un avantage annuel qui s'élèvera à 144,000 fr. En attendant, ce transit ne se fait pas, ce qui nuit aux producteurs, ou se fait par des moyens encore plus dispendieux que par la Seine, puisqu'elle ne peut y suffire en toutes saisons.

Les deux canaux doivent encore dans leur ensemble être considérés pour les bateaux pendant l'hiver, comme un lieu de re-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

fuge où les marchandises ont le grand avantage de se trouver à proximité des consommateurs et des spéculateurs de la capitale.

Le canal de St-Denis présentait à lui seul des avantages assez grands pour être entrepris lors même que la construction du canal St-Martin aurait été indéfiniment retardée. En effet, les difficultés de la navigation de la Seine entre St-Denis et Paris, sont très-multipliées : les bateaux mettent un jour à venir de la Briche près St-Denis, en tête du pont de Neuilly, un second jour pour monter de Neuilly à Sèvres, et un troisième jour pour arriver en tête du pont Louis XVI. Pour remonter aux ports St-Nicolas et des Sts-Pères, les bateaux éprouvent de nouvelles difficultés, de nouveaux retards, et font de nouvelles dépenses. Nous avons dit que les bateaux sont ordinairement trois jours à remonter de St-Denis au pont Louis XVI. Quelquefois cette navigation dure beaucoup plus long-tems, suivant les vents et les accidens particuliers auxquels elle est sujette; quelquefois des bateaux périssent dans ce voyage qui présente aussi plusieurs passages dangereux.

| | |
|---|---|
| Un bateau dépense de St-Denis à Paris. . . . | 380 fr. |
| Son retour à St-Denis coûte. . . . . | 88. |
| Ensemble. . . . . | 468. |
| Par le canal jusqu'au bassin de la Villette, il dépensera. . . . . | 173. |
| Différence. . . . | 295 fr. |

Dans les années de guerre qui ont précédé la construction du canal de St-Denis, il montait à Paris environ 700 bateaux par an. En temps de paix ce nombre s'élève à 1000, et lorsque les travaux de l'Oise et du canal St-Quentin seront terminés, on doit compter qu'il s'élèvera à 1,200. C'est donc une économie de 350,000 fr. que le commerce trouvera en apportant les marchandises sur les quais de la Villette, au lieu de les déposer sur es ports de la Seine. On avait bien présumé dès l'origine qu'il 'établirait aux environs du bassin de la Villette des chantiers

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

et des magasins où les habitans de la rive droite de la Seine s'approvisionneraient avec un grand avantage, soit à cause de la proximité des entrepôts, soit par la facilité des transports, lesquels s'opéreront au moyen de voitures qui descendront chargées dans Paris, et remonteront à vide au port de la Villette. On observera que le contraire a lieu pour les voitures qui partent des ports de la Seine. On doit aussi considérer pour beaucoup la commodité d'un port tel que celui de la Villette, où l'eau est constamment à la même hauteur par rapport au quai, ce que l'on ne trouve pas sur les bords de la Seine, où chaque crue du fleuve met les marchandises en danger d'être avariées ou totalement perdues.

On a objecté que les avantages du port de la Villette n'étaient réels que pour la portion de Paris située sur la rive droite de la Seine; mais indépendamment de ce que ces quartiers le la capitale en forment les deux tiers, un calcul bien simple démontre aussi que la rive gauche de la Seine n'est pas étrangère à ces avantages. En effet, les transports par le canal coûtent, ainsi que nous l'avons dit, pour un bateau . . . 173 fr.

Le transport par voitures depuis le bassin de la Villette jusqu'à la Seine seulement, en admettant qu'un bateau chargé de 125,000 kilog. fournisse 60 voyages de voiture à 2 chevaux, payés chacun 3 fr., coûtera . . . . . 180 fr.

Nous ne comptons pas le transport depuis la Seine jusqu'au domicile du consommateur, ni les frais de chargement et déchargement, parce qu'ils sont les mêmes dans les deux cas.

Total. . . . . 353 fr.

Nous avons vu que la dépense par le fleuve pour arriver au port de la Seine-Inférieure est de. . . 468

Il y a donc encore à venir par le bassin de la Villette une économie de. . . . . 115 fr.

L'expérience a confirmé ce calcul, car on a vu des bateaux de

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

charbon de terre en déchargement au bassin de la Villette pour des usines situées au fond du faubourg Saint-Marceau.

Tout concourait à la prospérité de la Villette et des quartiers qui l'environnent, ainsi qu'on l'avait présumé. Des terrains qui paraissaient destinés à rester éternellement en jardins ou en marais, se couvrent d'habitations par la facilité avec laquelle on peut y faire arriver les matériaux propres aux constructions. De nombreuses usines s'y établissent parce que les bois et les charbons du nord viennent soutenir la concurrence de ceux du midi dans les chantiers de la Villette, où, quoique hors de la ville, ces combustibles ne sont pas moins à la portée d'un grand nombre de consommateurs.

Les bords de la Seine où Paris a pris naissance, offrent encore des rues mal percées et étroites dans lesquelles cependant les entrepôts ont dû s'établir, afin d'être près des lieux de débarquement. Lorsque les ports seront déplacés, les entrepôts les suivront bientôt, et s'établiront dans de nouveaux quartiers où de larges rues et de belles places seront ouvertes, et où les voitures pourront circuler avec facilité pour elles, et sans danger pour le public. Tous les changemens prévus ont éveillé l'attention des spéculateurs, et des terrains qui avoisinent le bassin de la Villette ou le canal de Saint-Denis, sont montés à des prix centuples de ce qu'ils valaient en 1814.

Le canal Saint-Martin pris séparément, ne présente pas les mêmes avantages que celui de Saint-Denis; cependant s'il existait seul avec le bassin de la Villette, ce nouveau port prospérerait encore, puisque l'on a vu des bateaux de charbon et même des trains de bois passer les ponts de Paris, descendre la Seine jusqu'à la Briche, et remonter le canal de Saint-Denis pour venir s'exposer en vente au bassin de la Villette. S'ils y ont été vendus avec avantage, et cela n'est pas douteux, puisque ce genre de transport a duré long-temps, de combien le bénéfice ne se serait-il pas augmenté, par la possibilité de rendre ces combustibles directement à leur destination en suivant le canal Saint-Martin !

Combien plus grand encore est l'avantage du stationnement

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

des bateaux et du déchargement des marchandises sur les ports et les quais du canal Saint Martin, au milieu de quartiers déjà peuplés et industrieux, et destinés à prospérer de plus en plus! Ce stationnement est peut-être la branche la plus grande des revenus du canal Saint-Martin, et ce qui assure indubitablement le succès de l'entreprise. Le stationnement aura lieu non-seulement dans le canal Saint-Martin, mais encore dans celui de Saint-Denis sur 12,000 mètres de longueur. Depuis la gare de l'Arsenal jusqu'à la Briche, on verra, surtout en hiver, une suite non interrompue de bateaux qui viendront s'y garer, et qui pour la plupart seront encore à la portée des habitans de la capitale. Plus de 1,500 bateaux de différentes grandeurs y trouveront un refuge assuré contre les glaces, les débâcles et les inondations. Cet immense garage ne nuira pas autant aux gares qui existeront au-dessus du canal Saint-Martin et au-dessous de celui de Saint-Denis qu'à celles situées entre ces deux points; mais ne décourageons personne, et croyons que chaque intérêt a établi ses calculs après de mûres réflexions. La gare de Grenelle, par exemple, pourra recevoir les grands bateaux que l'on a exclus du canal de Saint-Denis, tant que les navigateurs n'auront pas reconnu l'avantage de réduire leurs bateaux à de moindres dimensions : je dis moindres et non pas plus petites, car des bateaux portant 300 tonneaux, tels que ceux qui peuvent entrer dans le canal de Saint-Denis, peuvent encore passer pour de très-grands bateaux. La gare de Grenelle vivifiera donc la nouvelle ville de ce nom et en partie le faubourg Saint-Germain qu'elle avoisine.

(*La suite au numéro prochain.*)

**Droits réservés au Cnam et à ses partenaires**

# DESCRIPTION

*D'une nouvelle méthode de fondre la cire, destinée à faire des bougies, imaginée et pratiquée en Danemarck par M.* H. F. FEILBERG, *propriétaire d'une blanchisserie de cire et d'une fabrique de bougies à Copenhague, et chef du bureau des emprunts de la banque nationale établie dans cette même ville.*

L'AUTEUR de cette nouvelle méthode ayant fait en 1824 l'acquisition d'une blanchisserie de cire et d'une fabrique de bougies, se mit à la recherche des meilleurs ouvrages qui pouvaient lui donner des connaissances théoriques plus parfaites dont il avait besoin pour diriger la marche de ses deux fabriques; ce fut vainement qu'il consulta les livres allemands et anglais pour parvenir au but de ses recherches; les ouvrages français seuls l'éclairèrent sur la marche qu'il devait suivre. Le procédé qu'il adopta est celui qui est décrit dans le tome XIV de l'ouvrage intitulé : *Descriptions des arts et métiers faites et approuvées par MM. de l'Académie royale des Sciences de Paris*, publié en 1780. Il s'en serait tenu, dit-il, à suivre ce procédé, dont il se trouvait fort bien, si ses études, et peut-être seulement le hasard, ne lui eussent fait découvrir quelques améliorations, dont, par reconnaissance, il croit devoir faire part à ses maîtres, afin de soumettre à leur examen le résultat de ses efforts.

La manière dont M. Feilberg fond maintenant la cire, est d'opérer cette fonte dans des cuves de bois qui empêchent la cire de roussir; ces cuves permettent, à l'aide d'un thermomètre, de pouvoir toujours fondre au degré de chaleur que l'on veut, telle quantité de matière que l'on désire, au moyen d'un seul feu. Il suffit pour cela de tenir la chaudière un peu plus large pour qu'elle puisse produire une plus grande quan-

**Droits réservés au Cnam et à ses partenaires**

tité de vapeur, et de se servir d'un plus grand nombre de tuyaux et de cuves en bois, ou bien d'établir les uns et les autres sur des dimensions proportionnellement plus grandes.

Avec une petite chaudière de la contenance d'environ 40 pintes d'eau, on peut fondre trois fois en un même jour dans six cuves contenant chacune 512 livres de cire, en conduisant les vapeurs dans deux cuves à la fois. De cette manière la fonte se termine dans l'espace de trois à quatre heures, ce qui permet de fondre, en un jour, et par un même feu, environ 3,000 livres de cire. Par ce moyen, on n'a plus besoin de remplir inutilement le local de deux ou d'un plus grand nombre de cuves environnées de maçonnerie; ces cuves se trouvent remplacées par une petite chaudière à vapeur, établie dans une maçonnerie, placée dans un coin près de la cheminée, et n'occupant que très-peu de place; la cire produit à la vérité plus de déchet, mais aussi elle devient plus pure. La quantité de bois employée au chauffage est réduite de moitié; on peut fondre en un jour plus qu'on ne pouvait auparavant obtenir en trois jours; on n'a plus besoin de personne pour agiter la cire pendant la fonte.

*Explication des figures* 1 *et* 2, *pl.* 5, *qui représentent, en coupe verticale et en plan, l'appareil propre à fondre la cire suivant le principe que l'on vient d'établir.*

*a*, maçonnerie composant le fourneau dans lequel est encaissée la chaudière *b*, qui se trouve portée et suspendue par des crampons *c*, scellés dans la maçonnerie du fourneau.

La chaudière *b* est terminée, à sa partie supérieure, par un collet en cuivre *d*, portant un rebord plat *e*, sur lequel est fixé, par des boulons, un couvercle plat *f*, également en cuivre. Dans ce couvercle sont pratiquées cinq ouvertures, dont l'une, qui est celle du centre, reçoit le tube *g*, qui descend verticalement du réservoir *h*, presque jusqu'au fond de la chaudière *b*. Deux autres ouvertures du couvercle portent les tubes verticaux *i*, qui conduisent la vapeur de la chaudière dans les tuyaux horizontaux *k*. Une quatrième ouverture reçoit la sou-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

pape *l*; et, enfin, dans la cinquième et dernière ouverture se trouve vissé un boulon *m*.

*n*, robinet adapté au tube *g*, dans la chaudière, et servant de régulateur, qui s'ouvre et se ferme par l'action du flotteur *o*, qui est formé d'un cylindre creux en cuivre, bouché des deux bouts.

*p*, chaîne attachée d'un bout au boulon *m*, et de l'autre au flotteur.

*q*, tuyau de cuivre partant de la partie inférieure de la chaudière. Il est surmonté d'un tube de verre à double coude *r*, rempli de vif argent dans le coude inférieur *s*. Ce tube est ouvert à son extrémité supérieure. Il résulte de cette disposition que les vapeurs de la chaudière forcent le vif argent à s'élever dans l'une ou l'autre branche de tube de verre, ce qui indique la force élastique de cette vapeur, et qui permet de régler le feu de la manière convenable à l'opération.

Dans le cas où, par la négligence des ouvriers, le feu serait poussé trop fort, il n'en peut résulter d'explosion, car alors l'eau pressée par la vapeur pousse le vif-argent dans le tube *r*, l'en chasse et s'échappe elle-même par l'orifice de ce tube.

La soupape *l* indique, par sa descente, que la vapeur n'est pas assez forte. On fait aussi usage de cette soupape pour laisser sortir la vapeur, lorsque, la fonte étant terminée, on ferme les robinets *t*.

Le réservoir *h*, portant flotteur, est alimenté d'eau par un autre réservoir *u*, auquel est adapté un robinet *v*, qui est manœuvré par le flotteur du réservoir *h*.

*x*, cuves de bois, montées chacune sur quatre roues.

*y*, tubes en bois recevant les vapeurs des tuyaux de cuivre *k*; les tubes *y* ont leur extrémité inférieure réunie à une boîte carrée *a'*, qui est percée, sur chacune de ses faces latérales, de trous par lesquels la vapeur s'échappe et pénètre dans les cuves de bois.

*b'*, cendrier.

*c'*, tuyau d'aspiration pratiqué dans le fourneau derrière le foyer *d'*, pour la sortie de la fumée.

*e'*, clapet pour régler l'entrée de l'air dans le foyer. ARM.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

# DESCRIPTION

*De l'épuration des huiles de graines pour l'éclairage; par* M. DUBRUNFAUT.

Il y a 25 ans au moins que CARREAU a découvert le moyen de rendre les huiles de graines propres à l'éclairage en les traitant par l'acide sulfurique concentré. Ce procédé, bien connu aujourd'hui, n'a pas été remplacé par d'autres procédés, mais on a varié les proportions de l'acide et les opérations et les appareils qui accompagnent l'emploi de cet agent. Ainsi on a employé depuis 1 jusqu'à 3 et même 4 o/o d'acide sulfurique; on a de même varié beaucoup les proportions d'eau de lavage, la durée du repos, la forme des filtres, leur composition, etc. Enfin, après beaucoup d'essais, on en est venu aujourd'hui dans le nord de la France à une méthode qui a été adoptée par tous les épurateurs, et qui cependant n'est point connue des hommes qui, par leur position ou par leurs publications, sont appelés à faire connaître les procédés des arts les plus simples et les plus nouveaux. En effet, un ouvrage a paru dernièrement sur la fabrication et l'épuration des huiles; il ne dit pas un mot du procédé que je vais décrire. L'article *huile* contenu dans le dernier volume du Dictionnaire technologique, est tout-à-fait nul pour l'opération qui nous occupe; il ne donne pas non plus ce procédé. J'ai donc cru faire une chose utile que de le décrire dans ce recueil. J'indiquerai pour cela une opération entière.

L'on commence par disposer dans une pièce bien dallée pour éviter les pertes résultant des coulages; on dispose, dis-je, des futailles ordinaires au 3/6, qui contiennent au moins 600 litres, on les défonce d'un bout et on les place de l'autre sur un support qui les élève à 1 p. ou 1 1/2 p. au-dessus du sol. Ces futailles sont destinées à deux usages : les unes servent au traite-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ment par l'acide et au lavage, les autres servent au traitement par le *tourteau* (1).

Première opération. *Acidification.* — On amène dans chaque futaille 5 tonnes d'huiles (500 litres) ; un ouvrier s'arme d'un rable formé d'un disque de bois fixé à équerre sur un manche de bois de 5 pieds de longueur. Puis on verse dans la tonne 5 litres environ d'acide sulfurique à 66°, ce qui fait environ 2 o/o du poids de l'huile ; aussitôt cette addition faite, l'ouvrier agite fortement la masse de manière à mettre l'huile en contact avec l'acide. Cette masse prend alors une teinte verdâtre et elle retient en suspension des flocons noirs, qui résultent de la carbonisation par l'acide des matières qui rendaient l'huile impropre à une parfaite combustion. La durée de l'agitation varie de 1/2 à 1 heure, mais il vaut mieux battre trop que trop peu.

Deuxième opération. *Lavage.* — Quand le battage de l'huile avec l'acide est achevé, on verse dans la cuve 60 litres d'eau environ, puis on bat encore pendant 1/2 ou une heure afin d'enlever tout l'acide. La masse prend alors un aspect laiteux. Jadis on employait pour le lavage un volume d'eau aussi grand que celui de l'huile, mais l'expérience a démontré que cela est tout-à-fait inutile. Il paraît que la durée du battage au lavage est moins importante qu'à l'acidification. Ainsi, il y a tel épurateur qui se contente de battre 10 minutes au lavage.

Troisième opération. *Repos et décantation.* — Lorsque le lavage est complet, on abandonne le mélange au repos pendant trois jours. Il se forme alors dans chaque futaille trois couches distinctes ; une inférieure qui est formée d'eau acide, une supérieure qui est de l'huile nébuleuse, et une intermédiaire qui est une matière noirâtre et visqueuse, c'est la matière de l'huile altérée par l'acide, et mélangée avec un peu d'huile et peut-être combinée avec de l'acide. On sépare ces trois couches par

---

(1) On donne ce nom au résidu solide que l'on obtient dans l'extraction des huiles de graine. Ce résidu s'obtient sous la forme de plaque rectangulaire, qui pèsent chacune à peu près 1 kilog.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

décantation à l'aide de trous pratiqués sur la hauteur de la barrique. Dans un travail continu, on connaît la hauteur de l'eau, et l'on débouche un trou un peu supérieur à son niveau; on retire par ce moyen l'huile qu'on transvase dans les futailles aux tourteaux dont nous allons parler. La couche intermédiaire ne peut être séparée qu'en se mêlant avec un peu d'eau et d'huile; on place ce mélange dans de petits tonneaux où l'on parvient facilement à séparer l'huile par repos et décantation. Lorsqu'on a réuni une certaine masse de ce résidu, qui est compacte et visqueux, on le vend dans le nord aux fabricans de savon de potasse, sous le nom *d'effonderies;* on en tire ainsi moitié du prix de pareil volume d'huile. On évalue que 125 hectolitres d'huile de colza donnent avec 2 o/o d'acide 1 hectolitre d'effonderies.

Quatrième opération. *Epuration aux tourteaux.* — L'huile lavée présente encore, après trois jours de repos, une teinte nébuleuse dont il est indispensable de la débarrasser. On arrivait jadis à ce résultat par la filtration, soit à travers des feutres, soit à travers des fibres textiles quelconques comme déchets de laine, de coton ou de lin, soit encore à travers des couches de matières qui, comme les charbons animaux et végétaux, servent déjà dans d'autres opérations analogues. L'expérience avait démontré dans ces diverses substances la supériorité des déchets de coton, qui par leur faible valeur n'apportaient point d'obstacle à un fréquent renouvellement. Ainsi, en interposant entre deux disques de bois, une couche d'un pied de déchets de coton, un filtre pouvait fournir en 24 heures 4 à 5 tonnes d'huile bien limpide, ce qu'on ne peut obtenir avec un filtre-charbon de même surface, qui donnerait au plus 1/2 tonne. Enfin, on comptait qu'il fallait 1/2 livre de déchets de coton pour une tonne d'huile. (J'ai pris au moins ces résultats dans une épuration bien montée qui appartient à un de mes amis.) L'on a reconnu en outre que le charbon animal, dont l'action est si énergique sur certaines couleurs végétales, ne produit presque pas de changement dans celle de l'huile, et que les



Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

filtres confectionnés avec cet agent donnent une filtration pénible et s'obstruent promptement ; ainsi il n'y a pas de raison qui assigne dans cette opération quelque valeur à ce charbon, et on ne l'emploie plus aujourd'hui. La filtration employée avec le lavage de l'huile était l'un des écueils des épurateurs, et il n'en est pas un qui n'ait rencontré dans cette manœuvre des obstacles plus ou moins nombreux et capables de déjouer souvent ses calculs ou ses transactions. Il était donc utile d'aviser aux moyens d'éviter cette opération chanceuse et toujours difficile dans les ateliers : c'est ce qu'a fait un épurateur du nord, dont j'ignore le nom ; il s'est avisé de traiter l'huile lavée par du tourteau de colza pulvérisé, et de l'abandonner ensuite à une clarification spontanée ; l'expérience réussit, et quoique nous ne connaissions pas encore la cause de la propriété du tourteau dans cette opération, son effet n'en est pas moins réel, puisqu'il est utilisé dans toutes les épurations du nord, où on le préfère à toutes les méthodes connues. Voici comment on opère :

On dépose dans une futaille, placée de champ, six hectolitres d'huile acidifiée et lavée ; on pulvérise parfaitement 50 kilog. de tourteaux de colza bien secs et on les jette dans la futaille ; on agite fortement pendant un demi-heure, puis on laisse déposer ; et trois jours après ou peut décanter quatres tonnes d'huile bien limpide qu'on peut livrer au commerce. On remplace ces quatre tonnes par quatre autres à épurer, on bat une demi-heure, puis on laisse encore déposer pour soutirer et en amener d'autres. On peut répéter cette opération un grand nombre de fois, et on arrive enfin à une époque où le tourteau a perdu ses propriétés ; il faut alors le renouveler. On transvase à cet effet le tourteau épuisé dans une petite futaille, où, par un repos prolongé, on lui enlève la majeure partie de son huile, et on le retrouve au fond du vase sous forme de magma qu'on peut repasser au moulin pour l'épuiser de sa matière huileuse. On peut, dans une futaille contenant 50 kilog. de tourteaux, travailler jusqu'à 200 tonnes d'huile ; cela fait donc 1/4 de kil. de tourteau pour clarifier une tonne d'huile.

Je voulais, avant de publier ce procédé, rechercher la cause

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

de la propriété du tourteau dans cette opération, et mes occupations ne m'ont point encore permis de le faire. Je n'ai pas cru cependant devoir différer la publication d'un procédé utile et inconnu, à ce qu'il paraît, à un grand nombre d'industriels, quoiqu'il soit pratiqué depuis 7 à 8 ans dans le nord de la France.

On épure par le procédé que je viens de décrire toutes les huiles de graines qu'on destine à l'éclairage; mais on saura que, parmi toutes ces huiles, celle du colza est la seule qui soit bien propre à la combustion : celles de la cameline et de l'œillette, que l'on a souvent mêlées au colza, donnent une mauvaise lumière, parce qu'elles obstruent promptement les mèches. En ce moment, on trouve à Paris de mauvaise huile à brûler, parce qu'il y a quelque profit à mélanger de l'huile d'œillette à celle du colza.

L'on connaît dans le commerce deux espèces d'huile de graine épurée, l'une dite pour quinquets et l'autre pour réverbères. La première est celle dont nous venons de décrire l'épuration; l'autre peut s'épurer de la même manière, mais on n'emploie qu'une proportion moindre d'acide sulfurique, c'est-à-dire 1/2 o/o environ. Le plus souvent encore maintenant l'huile que l'on vend comme épurée pour réverbère est tout simplement de l'huile de colza soutirée, et n'a pas reçu de traitement acide.

Il est un moyen simple de reconnaître la falsification de l'huile de colza par l'huile de cameline ou d'œillette; il est fondé sur la propriété que possède la première de se congeler à la température de la glace, tandis que les deux autres restent liquides à cette température. Il suffit donc, pour reconnaître cette falsification, de déposer pendant quelque temps un échantillon de l'huile à la glacière ou de l'exposer à l'action d'un mélange refrigérant.

Les bons épurateurs comptent sur 2 o/o de déchet; il en est qui portent ce déchet jusqu'à 3 et 4 o/o. On pourra, avec ces données et celles qui précèdent, établir facilement la question économique de l'épuration.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

# DESCRIPTION

*D'une cisaille à un seul couteau circulaire, propre à découper en bandes les métaux en feuilles; par* M. Fossey, *mécanicien, rue de Tracy, n. 5, à Paris.*

Cette machine, que l'on a vue à l'exposition de 1827 sous le numéro 1232, est formée d'un bâti en fonte dont les traverses supérieures portent les tourillons de deux cylindres horizontaux et parallèles en fer, bien dressés et tournés, le long desquels un chariot portant la feuille de métal que l'on veut partager en bandes plus ou moins larges, opère son mouvement horizontal de va-et-vient au moyen d'un pignon placé sur l'axe d'une manivelle, et engrenant une crémaillère pratiquée en-dessous du chariot. Dans le mouvement de ce chariot, la feuille de métal est présentée à l'action du couteau circulaire qui se trouve placé au-dessus du chariot, et dont le biseau est appliqué contre une règle bien dressée.

*Explication des figures, pl. 6, qui représentent cette machine.*

Fig. première. Vue de face.

Fig. 2. Coupe transversale suivant la ligne ponctuée AB, fig. première.

Fig. 3. Plan.

*a*, bâti en fonte de fer formant une cage rectangulaire montée sur quatre pieds réunis et consolidés sur les quatre faces par des arcs en fonte.

*b*, *c*, deux cylindres en fer bien dressés et tournés, et dont les tourillons sont ajustés dans des collets qui sont logés dans les traverses supérieures et latérales du bâti.

*d*, chariot sur la surface supérieure duquel se pose la planche de métal que l'on veut débiter; il est formé d'une pièce plate *d* en fonte, portant en dessous deux doubles lunettes *e* dans lesquelles sont enfilés à frottement les deux cylindres *b*, *c*. Ce chariot, que l'on voit isolément dans la longueur et par le

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

bout, fig. 4 et 5, présente intérieurement et en dessous, un large rebord *f*, fig. 2, 4 et 5, dont l'extrémité inférieure est dentée, et forme une crémaillère.

*i*, lame d'acier fixée par des boulons le long du rebord et dans toute la longueur du chariot, et contre laquelle vient appuyer l'extrémité inférieure du diamètre vertical du couteau circulaire *g*. Ce couteau, qui est formé d'un disque en acier trempé, a ses tourrillons qui tournent librement entre les branches verticales d'un support *h*, fixé par un écrou à l'extrémité d'une espèce de tête de cheval en fonte *s*, qui s'élève de dessus le milieu du côté de derrière du bâti.

*k*, pièce de fer dont les extrémités ou tourillons tournent dans deux petits supports *l*, fixés sur le chariot; le bout de la pièce de métal à découper en bandes vient s'engager sous la pièce *k*, qui sert de pince, et que l'on serre au moyen d'une vis de pression *n*, placée sur le milieu de cette pince.

*m*, pièce en fer ou levier en équerre, dont la tête, qui forme un arc de cercle dans lequel est pratiquée une coulisse, est fixée sur la tête de cheval au moyen d'un écrou à oreilles *o*; l'extrémité inférieure de cette pièce *m* porte un galet en cuivre qui appuie sur la plaque à débiter, tout près du couteau circulaire.

*p*, fig. 2, pignon engrenant la crémaillère du chariot; il est fixé à l'extrémité d'un arbre horizontal *q*, dont l'autre bout porte une manivelle *r*, à l'aide de laquelle un homme imprime le mouvement à la machine.

Il est facile de concevoir la marche de cette cisaille; lorsqu'on fait tourner la manivelle, le pignon *p* fait avancer le chariot, et par conséquent la feuille de métal, sur le couteau circulaire *g*, qui coupe cette feuille en même temps qu'il tourne sur son axe. De cette manière, la coupe s'opère sur le métal de façon à ne pas former de bavures.

Cette cisaille, telle qu'on vient d'en voir la description, peut couper de la tôle d'une ligne d'épaisseur; mais l'auteur se propose d'en construire une qui pourra couper des planches de fer qui auront jusqu'à 6 lignes d'épaisseur; pour cela, il augmen-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

tera un peu la force des différentes parties de la machine ; il adaptera sur l'arbre *q* de la manivelle, et en dehors du bâtis, une roue dentée qu'il fera engrener avec un pignon placé sur un second arbre disposé parallèlement à l'arbre *q*. Alors, quand il se présentera à couper une pièce épaisse, l'ouvrier ajustera la manivelle sur l'axe du pignon, et gagnera ainsi de la force aux dépens de la vitesse; et lorsqu'au contraire la pièce à couper sera mince, il portera la manivelle sur l'axe de la grande roue dentée ou du pignon *p*, et alors il fera tourner au profit de la vitesse ce qu'il sacrifiera de force inutile.

Cette machine se rapproche assez, en principe, de la machine à doubles couteaux circulaires, imaginée par M. Molard, ancien administrateur du Conservatoire des Arts et Métiers, pour couper la tôle et les autres métaux en feuilles, que l'on trouve décrite avec fig. dans la 13e année du *Bulletin* de la Société d'Encouragement pour l'industrie nationale, page 109. Mais elle en diffère d'une manière frappante sous le point de vue de la construction. Nous laisserons aux mécaniciens à juger du mérite comparatif de ces deux machines, qui d'ailleurs paraissent l'une et l'autre remplir parfaitement leur objet.

ARM.

**Droits réservés au Cnam et à ses partenaires**

# MÉLANGES.

*Notice sur une machine à vapeur dans laquelle l'intensité de la vapeur se trouve augmentée au moyen de l'air échauffé, des gaz, des fluides électriques et des produits de la combustion qui peuvent servir à cet objet, par M.* MINUS WARD, *ingénieur civil à Baltimore, Etats-Unis d'Amérique.*

LES nouveaux moyens d'augmenter économiquement la force de la vapeur consistent à faire usage, en totalité ou en partie, non-seulement de l'air qui se trouve échauffé en traversant le foyer du fourneau adapté à la machine à vapeur, mais encore des gaz et des fluides élastiques ou produits qui se dégagent du fourneau pendant la combustion. A cet effet, on fait entrer de force dans la chaudière, soit au-dessus, soit au-dessous de la surface de l'eau, les produits de la combustion qui se réunissent à la vapeur pour en augmenter l'intensité. De cette manière, on met à profit le calorique et les autres agens qu'on laisse ordinairement échapper par le tuyau de la cheminée, et se perdre dans l'atmosphère.

Parmi les différens moyens qu'on paraît employer pour introduire les produits de la combustion dans la chaudière, nous nous contenterons de donner les deux suivans.

*Premier moyen.*

On place une pompe foulante à gaz au sommet de la machine à vapeur, et l'on établit une communication entre le fond du

**Droits réservés au Cnam et à ses partenaires**

corps de cette pompe et le fond de la chaudière, au moyen d'un tuyau qui traverse l'eau et la vapeur. Le fond de la pompe à gaz est muni de deux soupapes placées l'une à côté de l'autre, et s'ouvrant, l'une de bas en haut, et l'autre, au contraire, de haut en bas : cette dernière soupape communique avec la partie de la chaudière qui contient la vapeur. Le piston de cette pompe est mis en jeu par l'action même de la machine à vapeur. La vapeur de la chaudière est conduite sous le piston de la machine à vapeur par un tuyau qui part du sommet de la partie supérieure de la chaudière, appelée ordinairement *chambre à vapeur*, et qui aboutit au gros cylindre de cette machine, qui ne diffère en rien de ceux employés ordinairement à recevoir le piston dans les machines à vapeur.

A mesure que le piston de la pompe à gaz s'élève, la soupape de cette pompe, qui s'ouvre de bas en haut, cédant à la pression de l'atmosphère, les fluides élastiques et les produits de la combustion sont forcés de suivre le piston; l'autre soupape étant tenue fermée par la pression de la vapeur contenue dans la chaudière, l'air échauffé, le gaz et tous les autres produits de la combustion se dégageant du combustible dans le fourneau, et passant à travers le tuyau et la soupape, remplissent la capacité de la pompe à gaz, laquelle capacité peut être au volume de la vapeur ou à la capacité du gros cylindre comme 169 est à 256, environ.

Lorsque le piston descend, la soupape qui s'était ouverte se ferme, et comme ce piston comprime alors l'air échauffé, les gaz et les produits de la combustion, pendant tout le temps qu'il met à descendre, la force élastique de ces corps devient plus grande que celle de la vapeur de la chaudière, ce qui fait ouvrir la seconde soupape, qui établit une communication avec la chaudière, et fait passer dans cette chaudière les fluides contenus dans le corps de pompe à gaz à une température presque égale à celle du fourneau.

Les gaz une fois introduits dans la chaudière se mêlent avec la vapeur, lui communiquent une portion de leur calorique, et alors la température du mélange de ces gaz se trouve plus élevée

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

qu'elle ne l'était dans l'état de séparation, d'où il suit que la force élastique est devenue aussi plus puissante.

Le mélange de vapeur et de fluides élastiques échauffés formé comme on vient de le dire, passe dans le cylindre de la machine à vapeur, où, après avoir agi par sa pression sur le piston du cylindre, les gaz mêlés s'échappent dans l'atmosphère, ou bien sont amenés dans un conducteur où la vapeur et les parties aqueuses du mélange se condensent de la même manière que le fait la vapeur dans les machines ordinaires à condensation. L'eau provenant de cette condensation, aussi bien que toutes les parties du mélange, sont repompées et expulsées du conducteur.

*Deuxième moyen.*

Il consiste à immerger la pompe à gaz dans la chaudière même de la machine à vapeur. Un tuyau ouvert à ses deux bouts, adapté au sommet de la chambre à vapeur de la chaudière, descend intérieurement le long des parois de la pompe à gaz, et pénètre jusqu'au fond de cette pompe.

Par cette disposition, à mesure que le piston de la pompe à gaz s'élève, la capacité de cette pompe, située au-dessous du piston, se remplit de vapeur, et, comme elle n'a pas de soupape, lorsque le piston descend, cette vapeur retourne dans la chambre à vapeur de la chaudière. L'objet de ce moyen est d'entretenir continuellement dans un état d'humidité le corps de la pompe à gaz, de manière à l'empêcher de brûler.

Les soupapes d'entrée et de sortie sont pratiquées au sommet de la pompe, et la tige du piston manœuvre dans une boîte à étoupe. Une tube va du fourneau à la soupape d'entrée, et un autre tube communique de la soupape de sortie à la chambre à vapeur.

La pompe à gaz, qui peut également se placer à l'extrémité ou à côté de la chaudière, peut être à double effet avec deux soupapes à chaque bout. Dans ce cas, on peut remplacer l'enveloppe de chanvre dont elle est garnie par du fil de fer à car-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

dès que l'on applique d'ailleurs de la même manière que le chanvre.

En employant les procédés que nous venons de décrire, si l'on se propose de faire entrer dans la pompe à gaz une plus grande quantité de fluides électriques et de produits de la combustion, ou si l'on veut les y introduire en totalité, il faut placer dans le tuyau de la cheminée un registre au-dessus du tuyau qui conduit à la pompe à gaz. Ce registre peut se fermer en totalité ou en partie lorsque la machine est en activité.

ARM. et BY.

---

*Expériences et observations sur des alliages de platine, par* M. COOPER.

POUR obtenir, un alliage couleur d'or, je fis, dit l'auteur, usage de platine du docteur Bonnemain, qu'on s'était procuré en dissolvant le platine brut dans l'acide nitro-muriatique, en précipitant par du sel ammoniac en dissolution, et s'arrêtant dès que paraissait le précipité brun de palladium, en lavant modérément dans l'eau le précipité coloré en nankin, en le faisant sécher, en le chauffant dans un vaisseau plat sous une mouffle pour chasser l'acide nitro-muriatique. On recueille la poudre métallique de couleur grise, on la comprime dans une caisse en fer avec une très-forte vis, on la soumet à l'action du marteau légèrement d'abord, et en la chauffant jusqu'à ce qu'elle se prête au martelage. J'ai obtenu de cette manière des produits d'une pesanteur spécifique de 20,8. Dans les expériences suivantes, je fis usage de ce platine en feuilles minces et coupées en petits morceaux.

Je pris 16 parties de cuivre, 4 parties de platine, 3 parties de zinc métallique ou de potée d'étain.

Je fis fondre d'abord le cuivre et je jetai après le zinc et le platine, roulés dans un morceau de platine avec de la résine. La chaleur fut ensuite maintenue pendant 1/2 heure, et on versa l'alliage dans une lingotière enduite de graisse.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

J'avais fait trois expériences avec des proportions différentes de matières avant de conclure. Le résultat fut un alliage en fusion parfaite, d'une surface propre, unie, compacte et nette, d'une couleur d'or très-passable, et présentant un très-beau poli. D'autres proportions des métaux employés peuvent sans doute mieux réussir, mais celles-ci donnent un résultat très-satisfaisant.

Si l'alliage semble trop jaune, on y ajoute un peu plus de cuivre; s'il est trop rouge, on y met un peu plus de zinc. Quoique le zinc ne se combine pas chimiquement avec le cuivre en plus grande quantité que 25 pour cent, cependant les fabricans de bronze, en versant du zinc dans du cuivre fondu, obtiennent un bronze dans lequel il entre 35 pour cent de zinc. Dans l'alliage que l'on vient d'indiquer plus haut, le zinc entre environ pour 1/5.

Il serait peut-être préférable d'employer davantage de platine, 5 parties par exemple au lieu de 4 que l'on a indiquées.

Les expériences précédentes m'ont porté à croire que le platine serait un excellent métal à miroir; pour faire cet essai je fis le mélange suivant, que je répétai trois fois.

Cuivre 320 grains, étain 165 grains, zinc 20 grains, arsenic 10 grains, formés de 2/3 d'arsenic blanc et 1/3 d'arsenic métallique; total 515 grains. J'obtins pour résultat un composé argenté d'un blanc tirant sur le bleu, très-dense et très-cassant, susceptible d'un beau poli, ayant un accroissement considérable de pesanteur spécifique, et semblable à celui qu'on obtient avec la recette de M. Edwards et de M. Little, pour le métal à miroir.

Les pesanteurs spécifiques des produits des trois expériences furent 9; 9,116 et 9,3; je les fis refondre ensemble, et la pesanteur du mélange se trouva exactement de 9,1.

La couleur, la cassure et l'apparence en général furent évidemment améliorées par la refonte. Je pris alors les mêmes quantités et les mêmes proportions que la première fois, en y ajoutant 60 grains de platine; ce qui faisait un poids total de 575 grains. J'obtins, par la fusion, un alliage blanc jaunâtre

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

d'un grain très serré, susceptible d'un poli bien supérieur à celui des premiers produits. La pesanteur spécifique de cet alliage est de 9, 472.

La couleur jaunâtre qu'a donnée le composé, et à laquelle je ne m'attendais pas, peut ne pas être un désavantage, par la raison que les rayons jaunes sont les plus lumineux.

| | | |
|---|---|---|
| Pesanteur spécifique du cuivre employé | | 8,487 |
| dito | du platine dito | 20,800 |
| dito | de l'étain en grain | négligée |
| dito | du zinc | 7,078 |
| dito | de l'alliage couleur d'or | 9,087 |
| Pesanteur spécifique du métal à miroir blanc | | 9,1 |
| dito | du métal à miroir avec le platine, d'une couleur blanche jaunâtre | 9,472 |

Il est à présumer que la densité supérieure de ce dernier alliage est due à l'arsenic. ARM. et By.

---

*Notice sur l'emploi du bois d'Inde* (morus tinctoria), *dans la teinture en jaune, vert, olive et brun, par M. George.*

Le bois d'Inde est rarement employé pour teindre en jaune; on l'utilise cependant comme *surrogat* économique de la gaude et du quercitron; son usage le plus fréquent est comme fond jaune pour les étoffes de laine qui doivent être teintes en vert solide par la solution d'indigo dans l'acide sulfurique.

On mêle dans un chaudron, qui peut être en fer, 45 livres de bois d'Inde en copeaux, 6 livres d'alun et 3 à 400 gallons (1) d'eau. Cette quantité suffit pour teindre 120 aunes d'étoffes de laine, pesant chacune une livre et demie, en nuance ordinaire; si néanmoins on désire que la teinture soit plus foncée, on ajoute 4 livres de sel d'étain; pour avoir un vert de bouteille on doit augmenter la dose de bois d'Inde. Quelques teinturiers se dispensent d'ajouter de l'alun, prétendant, ainsi que cela

(1) Le gallon est égal à 8 demi-pintes de 16 onces chacune.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

est vrai, que l'affinité de la matière colorante du bois d'Inde avec la laine est assez forte pour ne pas exiger de mordant; toutefois, par l'addition de l'alun, la couleur est plus solidement appliquée. Après une courte ébullition, on ajoute 20 gallons d'eau froide et on plonge l'étoffe; on la tourne rapidement pendant quelques minutes et ensuite plus lentement; puis on laissse bouillir pendant 50 minutes ou une heure, après quoi on lave soigneusement et on trempe dans la cuve à l'indigo pour donner la teinte désirée de vert.

Le bois jaune est employé dans toutes les nuances de vert connues sous le nom de *vert de Saxe*; mais son jaune est rendu vert par l'indigo dissous dans l'acide sulfurique; un trop grand excès d'acide dans cette solution empêche le jaune de se fixer sur l'étoffe.

Pour teindre en vert clair 100 livres de laine, on verse dans une chaudière de plomb 300 gallons d'eau; on ajoute 25 livres d'alun et deux quarts (1) de son, et on chauffe jusqu'à 150° Fahr.; on prend soin d'enlever les impuretés à mesure qu'elles montent à la surface de l'eau; lorsque l'eau bout, on y introduit deux pintes et demie (2) de solution d'indigo dans l'acide sulfurique, 12 livres de bois jaune et 10 livres de tartre blanc, dit *argol de Florence*. Après avoir fait bouillir pendant quelques minutes, on verse dans le bain 20 gallons d'eau froide, et on y plonge la laine, tournant vivement pendant quelques minutes et ensuite plus lentement. Après 45' d'ébullition, on examine la nuance, et si on la trouve trop claire, on retire la laine et on fortifie le bain par une demi-pinte de solution d'indigo et 4 livres de bois jaune. On restaure alors le bain par 15 livres d'alun, 2 pintes et demie de solution d'indigo et 7 livres de tartre, et on y plonge de nouvelle laine; on fait bouillir pendant 45 minutes, on retire la laine, on ajoute une pinte et demie de solution d'indigo, on remet et on donne un bouil-

(1) Le quart fait le quart du gallon.

(2) La pinte anglaise équivaut à la moitié de la pinte ordinaire de 32 onces.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

lon de 20 minutes. Si dès le principe on chargeait le bain de toute la quantité de solution d'indigo, l'éclat de la couleur serait beaucoup affaibli par l'indispensabilité de faire bouillir la matière.

Pour une troisième opération, on ajoute seulement 12 livres d'alun, et dans la quatrième et cinquième, on diminue le rapport de ce sel jusqu'à ne plus en mettre que 6 livres; on diminue aussi graduellement la quantité de tartre et de bois jaune; le rapport de la solution d'indigo ne doit pas varier. Après l'opération, la chaudière doit être enlevée de dessus le feu.

On ne doit pas teindre plus de six fois sur le même bain sans évacuer la chaudière au moins de la moitié, et sans la remplir de nouvelle eau; mais des teintes d'olive et de brun peuvent être données sans de nouvelles additions d'eau.

Les teintes d'olive et de brun, qu'on doit considérer comme des nuances de la même couleur, sont obtenues en modifiant la nuance verte par du rouge : pour l'olive ce rouge est extrait du bois de campêche; pour le bronze-clair, on emploie la garance. Les teintes pâles et verdâtres de bronze sont obtenues du bain ci-dessus, sur lequel on a déjà teint en vert; on ajoute au bain 24 livres de garance moulue, 14 livres de bois d'Inde, 4 livres d'alun, 4 livres de tartre rouge, 2 livres d'acide sulfurique et 1 pinte de solution d'indigo; on laisse bouillir pendant dix minutes; on ajoute 20 gallons d'eau froide, on plonge la laine, on tourne, et, après une heure et demie d'ébullition, on retire la laine; on ajoute trois autres onces en mesure de solution d'indigo; on replonge la laine, et on fait bouillir encore trente minutes. Ce dernier supplément de bleu est requis pour rendre l'éclat que la longue ébullition, qui est nécessaire pour fixer le jaune, avait fait disparaître.

Pour teindre en brun rouge, on verse dans une chaudière de plomb 300 gallons d'eau; on ajoute 15 livres de bois de campêche râpé, 9 livres de bois jaune râpé, 12 onces mesurées de solution d'indigo, 5 livres de tartre rouge et 3 livres d'acide sulfurique. Cette quantité est suffisante pour teindre 90 livres de laine en rouge-brun obscur; on laisse bouillir pendant quel-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ques minutes ; on ajoute 20 gallons d'eau froide, on plonge la laine, et on laisse encore bouillir une heure : on aura obtenu un beau rouge foncé éclatant. On retire la laine du bain ; on ajoute 6 livres d'alun et 8 onces en mesure de solution d'indigo; on replonge la laine, et on fait encore bouillir pendant une heure : la couleur sera d'un brun rouge éclatant. On obtient du même bain des teintes de rouge-brun plus jaunes, en ajoutant l'alun après que le rouge de la composition est déjà fixé sur la laine. Après l'extraction de la couleur ci-dessus, on retire un brun jaunâtre, approchant de la couleur du tabac. A cet effet, on prend, en raison de 100 livres de laine, 2 livres de bois de campêche, 16 livres de garance, 9 livres de bois de Fernambouc, 3 livres de tartre rouge, 14 onces mesurées de solution d'indigo et 2 livres d'acide sulfurique ; on laisse bouillir pendant une heure ; on retire la laine du bain, et on jette dans celui-ci 4 livres d'alun, 2 livres de vitriol bleu, 2 livres de bois jaune râpé, et 4 onces en mesure de solution d'indigo ; on plonge la laine dans le bain, et on fait bouillir pendant une heure. Une petite quantité de vitriol bleu rend la couleur plus brillante et plus intense. Des couleurs olive et brun sont également obtenues de la manière suivante; mais elles ont moins d'éclat.

Pour teindre en brun olive foncé 59 livres de drap grossier, qu'on nomme calmuck, on fait chauffer dans une chaudière de fer 400 gallons d'eau; on ajoute 20 livres de bois jaune, 8 livres de bois de campêche râpé, 6 livres de Fernambouc en copeaux, et on fait bouillir pendant une heure et demie. On retire la laine pour évacuer le bain de la moitié et le remplir d'eau. On ajoute 2 livres de vitriol vert, on plonge le drap dans le bain, on tourne rapidement, et on fait bouillir pendant dix minutes.

On obtient de la même manière les diverses teintes de cuivre, de brun et d'olive.

Le bois jaune est particulièrement précieux dans toutes les teintures où le bleu de Saxe ou l'indigo, dissous dans l'acide sulfurique, entre comme ingrédient : aucune matière colorante jaune ne résiste davantage à l'action destructive de l'acide sulfurique.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

M. George, dans l'analyse qu'il a faite du bois jaune, a obtenu comme parties constituantes de ce bois 74 parties de fibre ligneuse, 9 parties de résine, 2 parties de gomme, 3,95 parties de tannin, 9,10 parties de matière colorante et d'acide gallique. La perte fut de 1,100. ARM.

---

*Essai sur la construction des routes et voitures*, *par* Richard Lovel Edgevorth.

Le bon état des routes rend les transports plus faciles et plus économiques; leur durée dépend de la forme et du chargement des voitures. Le problème économique à résoudre est donc de trouver le mode de construction et d'entretien le moins coûteux, et de déterminer les conditions sous lesquelles le roulage se fait avec le moins d'efforts et cause le moins de dégât. Voici à à ce sujet les principaux résultats observés par l'auteur :

*Roues*. La puissance mécanique d'une roue pour surmonter un obstacle est augmentée avec sa grandeur, mais c'est seulement dans le rapport de la racine carrée du diamètre (*voyez* la table ci-après). En employant successivement des roues de sept et de vingt-huit pouces, on a reconnu que la petite roue exigeait une force de huit livres, et la grande une force de quatre livres. Les roues étaient tirées dans une direction formant angle droit avec une ligne menée de leur centre au sommet de l'obstacle. Quand la ligne de tirage était horizontale, la grande roue exigeait une force de quatre livres quatre onces, et la petite roue demandait l'emploi d'une force de neuf livres.

*Essieux*. L'axe de l'essieu doit être droit : l'obliquité des fusées met en opposition deux mouvemens, l'un cylindrique, l'autre conique, d'où résulte un tremblement nuisible à la route comme à la roue. Cette disposition n'est motivée que sur les chemins dont le bombement est considérable, parce qu'elle fait porter la bande à plat sur le sol; encore faudrait-il, pour profiter de cet avantage, tenir toujours le milieu.

*Jantes*. Les roues coniques sont nuisibles aux routes et aug-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

mentent le tirage, parce qu'une partie de leur surface exerce un frottement pendant que l'autre ne fait que poser sur le fond; aussi leur action réduit-elle bientôt les matériaux en poussière. Les roues cylindriques à larges jantes sont préférables; mais au-delà de certaines limites, cette largeur ne remplit plus son objet. Une jante de 6 pouces, chargée de 2 milliers, peut ne pas endommager la route, tandis qu'une jante double, chargée de 4 milliers, broiera l'empierrement. Il est rare que de pareilles roues portent sur toute leur largeur, à cause du bombement, des inégalités de la route et des obstacles qu'elles peuvent rencontrer; dès-lors elles agissent habituellement comme si leur dimension était bien moindre. Il y a tout à gagner en réduisant la largeur des jantes à 6 pouces, pourvu qu'on limite en même temps le poids des voitures en proportion de la résistance des pierres employées au rechargement des routes.

*Ligne de tirage.* Si le point où les traits sont attachés du côté de la voiture est plus bas que l'épaule du cheval, cette disposition, en faisant porter au cheval une partie de la charge, augmente sa puissance dans les montées et aide à surmonter plus aisément les obstacles accidentels; mais sur une route bien unie, et faite particulièrement pour les voitures légères qui ont une grande vitesse, il est bon que la ligne de tirage soit à peu près horizontale.

*Forme des voitures.* C'est un préjugé de croire qu'on diminue le tirage en raccourcissant le train et en élevant la caisse des voitures : avec un train court on tourne plus commodément; on n'obtient pas d'autre avantage. L'élévation de la caisse ne produit que de mauvais effets; les chocs sont plus forts, le balancement fatigue et use le véhicule, et la sûreté des voyageurs est compromise. Il faut au contraire abaisser le centre de gravité le plus qu'on peut.

*Ressorts.* La suspension affaiblit les effets des obstacles; elle soulage les chevaux, les voitures et les routes. L'expérience a prouvé que, sur un chemin semé d'obstacles, les avantages croissent en proportion de la vitesse. A 2 milles par heure les



Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

forces nécessaires sans ressorts, sont aux forces nécessaires avec ressorts, comme. . . . . 12 : 9
à 3 milles par heure, comme. . . . . 12 : 8
à 6 milles par heure, comme. . . . . 12 : 6

Le rapport ne serait que de 12 à 11 sur un plancher bien dressé.

La table suivante indique le poids qu'il faudrait suspendre à une poulie pour faire équilibre à la résistance d'un obstacle haut de 3 pouces ou de 1 pouce 1/2, mesure anglaise, que doit surmonter une roue en repos chargée du poids de 100 livres.

| Diamètre des roues. | | Force en poids faisant l'équilibre à l'obstacle de | |
|---|---|---|---|
| Pieds | Pouces | 3 pouces | 1 pouces 1/2 |
| 6 | » | 43 1/2 liv. | 30 » liv. |
| 5 | 8 | 45 » | 30 1/2 |
| 5 | 4 | 46 1/2 | 31 1/2 |
| 5 | » | 48 1/2 | 32 1/2 |
| 4 | 8 | 50 1/2 | 34 » |
| 4 | 4 | 52 1/2 | 35 1/2 |
| 4 | » | 55 1/2 | 37 » |
| 3 | 8 | 58 1/2 | 39 » |
| 3 | 4 | 62 » | 41 » |
| 3 | » | 66 » | 43 1/2 |
| 2 | 8 | 71 1/2 | 46 1/2 |
| 2 | 4 | 78 1/2 | 50 1/2 |
| 2 | » | 88 » | 55 » |

La puissance nécessaire pour faire équilibre à un chargement donné, diminue à mesure qu'on augmente le nombre des roues, parce que les roues ne rencontrant pas les obstacles en même temps, il ne faut soulever chaque fois qu'une partie de la charge. De là l'idée de construire des voitures à 6 et à 8 roues égales, avec essieux liés entre eux par des chaînes de rappel, pour que, dans les tournans, ils se dirigent vers un même centre.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Voici les résultats des expériences faites sur divers véhicules, le chargement étant de 4,800 livres.

| | HAUTEUR des roues. | POIDS de chaque roue sur la route. | POIDS égal à la résistance éprouvée par une roue qui surmonte un obstacle de : | |
|---|---|---|---|---|
| | | | 3 pouces. | 1 pouce 1/2 |
| Chariot à 2 roues. | 4 p. 8 p. | 24 qtx | 1555 liv. | 916 liv. |
| ——à 4 roues. | » » | » | » | » |
| Roues de devant. . | 3 4 | 12 | 853 | 552 |
| ——de derrière. | 4 8 | 12 | 677 | 458 |
| Chariot à 6 roues. | 3 4 | 8 | 555 | 358 |
| ——à 8 roues. | 2 8 | 6 | 482 | 313 |

L'ouvrage offre peu de détails techniques sur la construction des voies de transport qui sont, en Angleterre, si nombreuses et si variées; on sait que ce pays possède un grand nombre de canaux, et que l'on s'occupe maintenant d'y multiplier les chemins à rainures en fer, qui sont préférables pour la célérité de la circulation. Sur les canaux, les forces doivent croître comme les carrés des vitesses, en sorte que, pour décupler la vitesse, il faudrait centupler la force; tandis que, sur un chemin à rainures, il suffit de la décupler, bien entendu qu'on emploiera un moteur inanimé, et non des chevaux dont la force diminue à mesure que la course est plus rapide; à l'égard des routes pavées, on a cherché, par divers moyens, à les rendre plus solides et plus roulantes. A Dublin, le major Taylor, avant de paver une rue, y établissait une chaussée en gravier, qui, battue quelque temps par les voitures, formait une bonne fondation. M. Walker a trouvé utile de mêler au gros sable qui remplit les joints, de la limaille ou des battitures de fer, ou d'y couler de l'eau de chaux. M. Stevenson a garni la voie des roues en pierres de granit; enfin on a essayé à Londres et à Edimbourg de substituer aux pierres des plaques en fonte. Mais ces moyens

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

n'étant pas susceptibles d'une application générale, à cause de l'énorme dépense qu'ils occasionnent, on a dû donner une attention plus particulière au mode de construction des chaussées en empierrement.

*Système de Mac-Adam.* Le but qu'on se propose est de rendre les routes solides et planes. Quand on emploie des pierres d'inégales dimensions, les petites s'enfoncent, les plus grosses forment des saillies, s'ébranlent, se déplacent et donnent passage à l'eau qui est un puissant agent de destruction. Les roues rencontrant toujours des obstacles qu'elles doivent briser ou surmonter, il se produit à chaque instant des chocs qui ruinent la route et fatiguent les attelages.

En conséquence, M. Mac-Adam proscrit l'usage des grosses pierres, même pour les fondations. Il commence sa route en la rechargeant pour l'élever au-dessus des terrains avoisinans; il fait bien sécher et battre la terre rapportée, puis il la recouvre successivement de plusieurs couches de fragmens de pierres du poids de 6 onces au plus (1), durs, secs et nettoyés de manière qu'il n'y reste ni terre ni autre substance ayant de l'affinité pour l'eau. Il est nécessaire que les couches de pierres soient étendues et jointes avec soin. Dès que le premier lit, épais de 2 à 3 pouces, est placé, la route s'ouvre au passage des voitures; des ouvriers comblent les ornières à mesure qu'il s'en forme. Ce premier lit consolidé, on en pose un second, et ainsi de suite, jusqu'à ce que l'épaisseur totale soit de 9 à 10 pouces anglais.

On objecte à M. Mac-Adam que ses principes ne sont pas nouveaux, et qu'ils ne sont pas clairement démontrés. Mais il importe peu que la théorie soit imparfaite, dès que la pratique est satisfaisante, et c'est ce qu'on accorde généralement, au point que, dans plusieurs rues fréquentées de Londres, on a renoncé au pavé pour le remplacer par des chaussées construites suivant cette méthode. ARM.

---

(1) M. Telford pense qu'on peut employer des pierres de 8 onces.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

*Procédé au moyen duquel on imite le diamant, en superposant sur une pierre de stras taillée, une pierre blanche, dure, également taillée, qui résiste au frottement, et reçoit du stras un brillant particulier; par* M. Bourguignon, *fabricant de bijoux à Paris.*

Pour imiter le diamant de six carats, par exemple, on fait usage indistinctement du stras qui se fabrique à Genève, en Allemagne et autres pays, mais principalement de celui de Paris. On fait tailler par le lapidaire une pierre de stras présentant la partie de derrière d'une pierre de six carats, mais dont la table est moitié moins épaisse; on fait disposer, avec toute espèce de pierres fines non colorées, telles que le *saphir d'Orient, la topaze, l'améthiste, le rubis, la topaze de Saxe, du Brésil, le caillou du Rhin, du Médoc, Pierre-Cayenne*, etc., et principalement le *cristal de roche*, comme étant le moins cher, une table du volume manquant à la pierre de stras, pour compléter son poids et achever la formation de la pierre.

La pierre est donc ainsi composée de deux parties: l'une, qui est le stras formant le derrière et les facettes de dessus; l'autre, qui est la table, en matière fine très-dure, taillée à sa surface en forme de diamant.

Ces deux pierres, fixées l'une sur l'autre au moyen d'une vis, d'une goupille ou d'une charnière placée dans la monture, produisent un effet imitant le diamant.

La partie supérieure étant fine met le stras à l'abri de tout frottement, et le conserve dans sa beauté primitive. Le rang de facettes qui se trouve entre les deux pierres donne seul les feux mobiles du diamant.

La vis, la goupille ou la charnière qui réunit les deux pierres, permet de les nettoyer aussi facilement qu'on nettoie les verres d'une lorgnette de spectacle; cette disposition donne encore l'avantage de pouvoir monter comme le diamant les pierres à jour.

**Droits réservés au Cnam et à ses partenaires**

*Procédé pour le diamant taillé en rose.*

On taille une pierre de stras forme de rose, que l'on insère solidement dans le fond du *chaton;* on joint ensuite la pierre dure également taillée en rose, et qui, tout à la fois, reçoit et reproduit tout l'éclat du stras, et l'empêche de s'abîmer.

On peut encore se servir du moyen que voici :

On taille le derrière d'une pierre, moitié ou le tiers moins fort que celle que l'on veut imiter; on la colle dans le fond du chaton, sur une feuille d'argent; autour de ce stras taillé en pointe, on colle autant de petites lames d'argent poli ou d'acier qu'il y a de facettes; on met sur cet apprêt un morceau d'une des pierres dures indiquées ci-dessus, mais taillé en rose, ce qui produit à l'œil un effet très-brillant; mais ce moyen manque de solidité, car les plaques de l'intérieur peuvent se décolorer à l'humidité ou en laissant tomber le bijou.

Ce procédé est applicable à toutes les pierres minces; car le stras taillé et préparé comme on vient de le dire, et réuni à un demi-brillant ou pierre faible véritable, donne à l'œil le prix que le volume indique.

Les outils employés à ce travail sont les mêmes que ceux ordinairement en usage chez les joailliers, bijoutiers, metteurs en œuvre, et les procédés pour polir sont pareils à ceux dont on se sert pour le diamant.

ARM.

---

*Moyen de travailler*, de rivière, *les petites peaux; comme celles de veaux, chèvres, chevreaux, moutons et agneaux, par* M. Royer, *d'Annonay, département de l'Ardèche.*

Après avoir ébourré et rogné les peaux, comme on le pratique dans l'ancien procédé, on les soumet, une à une, à l'action d'un double laminoir, formé de trois cylindres tournant horizontalement les uns sur les autres. La tête de la peau s'applique d'abord sur le cylindre inférieur, et lorsqu'elle est arrivée au sommet de la machine, elle est reçue dans un cuvier disposé derrière pour la recevoir; il ne reste alors qu'à laver les peaux, pour que le travail soit fini.

**Droits réservés au Cnam et à ses partenaires**

Pour faciliter le passage des peaux entre les cylindres lamineurs, on met en avant du cylindre inférieur un petit rouleau sur lequel on étend les peaux ; le mouvement de ce rouleau empêche les rides qui pourraient se former sur la peau en avant du cylindre du milieu, et lorsque, malgré cette précaution, il se forme quelques plis, une lame de cuivre, recevant un petit mouvement d'un ressort placé à chacune de ses extrémités, les fait disparaître, et empêche que la main de l'ouvrier ne s'engage. Derrière ce même cylindre du milieu, et à l'endroit de sa jonction avec le cylindre inférieur, est une autre lame fixe, recourbée en dedans pour enlever la peau et la jeter sur le cylindre ; une troisième lame, disposée en avant du cylindre supérieur, et toujours à l'endroit de la jonction, y remplit les mêmes fonctions que la précédente ; et, enfin, une quatrième et dernière lame est ajustée derrière pour enlever la peau et la faire tomber.

Le laminoir dont on vient de voir la description remplit beaucoup mieux et plus promptement l'objet qu'on se propose par le *travail de rivière*, et qui a pour but de nettoyer et de rompre le nerf de la peau.

Cette méthode de travailler les peaux est principalement avantageuse dans la mégisserie ; elle dispense de donner aux peaux, comme cela se pratique ordinairement, sept à huit façons avec un couteau sur un chevalet, et on n'a plus besoin de les fouler et de les mettre dans l'eau pendant 12 heures après chaque façon ; l'ouvrier n'est plus sujet à endommager souvent les peaux, comme cela arrivait en faisant à la fleur ce qu'on appelle des *cachets* et des *ensoufflures*, et un seul homme peut faire l'ouvrage de 15 ouvriers qui travailleraient pendant le même temps.

ARM.

---

*Composition d'une* pâte cristallisée *servant à fabriquer des réflecteurs, des lanternes, et généralement toutes espèces d'enveloppes de lumière, par* MM. VERNET, GOTTEN *et* DUVERGIER.

CETTE pâte cristallisée s'obtient comme le cristal ordinaire,

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

dont on se sert pour la fabrication des carafes, des flacons et des vases employés aux usages domestiques; seulement, pour en troubler la transparence, on ajoute dans le creuset qui contient le cristal, et au moment que cette matière est en fusion, du charbon animal en assez grande quantité; plus sera forte la quantité de charbon, plus le mélange deviendra blanc, et plus il approchera de la transparence de la porcelaine. ARM.

---

*De la propriété dont jouissent différens bois de se conserver plus ou moins long-temps, et des moyens qui peuvent leur communiquer cette propriété.*

M. HARTING a fait de nombreuses recherches sur la dureté des différentes essences de bois et sur leur propriété de résister aux influences de l'air et de l'humidité. Il s'est servi, pour cet objet, d'un appareil particulier qu'il a établi dans le jardin de l'Ecole vétérinaire de Berlin, en Prusse, et au moyen duquel il a répété les divers procédés proposés jusqu'à ce jour pour préserver les bois de la pourriture. Ses expériences ne datent, à la vérité, que de l'année 1820; mais il en a déjà obtenu des résultats qui méritent d'être connus.

1° Des pieux de chêne, d'accacia et de différens bois conifères, plantés en terre sans avoir subi aucune préparation, se sont conservés parfaitement intacts, tandis que des pieux de bois blanc, traités de la même manière, se sont plus ou moins altérés; ceux de hêtre, de tilleul, de bouleau, d'érable d'Amérique, d'aune et de tremble, ont été trouvés pourris au bout de trois ans; mais ceux de saule, de marronier et de platane ont résisté une année de plus.

2° Les bois enterrés avec leur écorce se conservent mieux que ceux qui en ont été dépouillés.

3° Ceux dont le bout a été charbonné n'ont pas plus de durée que les autres, quoique ce moyen de conservation soit généralement recommandé.

4° Une ou plusieurs couches de couleur à l'huile, dont on

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

couvre la portion des bois plantée en terre, la garantit seulement pendant peu de temps.

5° Les bois ne sont pas préservés de la pourriture en les plongeant préalablement dans de la saumure, de l'acide pyroligneux, ou de l'huile de lin, ou en leur faisant subir d'autres préparations.

6° Des pieux charbonnés à une profondeur de deux lignes sur toute la surface qui est enterrée, et même à un pied au-dessus, enduits ensuite de trois à quatre couches de goudron bouillant de pin ou de houille, promettent une très-longue durée : du moins, ceux préparés de cette manière ont résisté à toutes les épreuves.

Ce moyen est économique et facile à exécuter : il convient particulièrement pour les tuyaux de conduite en bois placés sous terre, pour les corps de pompe plongés dans les puits, pour les tuteurs, les échalas, les perches à houblon, les palissades, clôtures, barrières, etc., et en général pour tous les bois exposés à la pourriture. En renouvelant la couche tous les deux ou trois ans, on sera encore mieux assuré du succès.

L'emploi du goudron pour préserver les bois de l'humidité est connu depuis long-temps ; mais pour que ce moyen réussisse, il faut que le bois soit bien sec ; c'est donc avec raison qu'on doit faire précéder l'application du goudron d'une légère carbonisation. ARM.

---

*Moyens de décarboniser l'acier pour le convertir en fer, et de carboniser de nouveau le fer pour le transformer en acier.*

Pour décarboniser l'acier, on l'enveloppe en tout sens d'une couche d'oxide de fer en limaille, épaisse de 15 à 20 millimètres, et on l'enferme, ainsi enveloppé, dans une caisse en fonte de fer. La caisse ainsi disposée, on la ferme, on en lute les joints et on la met dans un fourneau, où on la tient chauffée au rouge pendant 3 à 12 jours, suivant l'épaisseur de l'acier et selon la profondeur à laquelle on veut le décarbonier. Neuf jours

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

environ suffisent pour des planches de moyenne grandeur, de l'épaisseur d'environ 16 millimètres.

Pour carboniser de nouveau le fer, on le place dans la même caisse, enveloppé en tout sens d'une couche de 15 à 20 millimètres d'épaisseur, formée de parties égales de poussière d'os calcinés et de poudre de vieux souliers aussi calcinés; on ferme la boîte, on la lute et on l'expose au fourneau, où on l'entretient chauffée au rouge cerise ou plutôt couleur de sang, pendant trois heures. Ce délai expiré, on sort l'acier de la boîte et on le plonge verticalement dans l'eau, le bord le premier, en l'enfonçant graduellement et doucement jusqu'à la profondeur de 10 à 12 décimètres : on le laisse refroidir à cette profondeur. Cette opération a la propriété de durcir l'acier sans qu'on ait à craindre qu'il se tourmente ou qu'il fonde. Pour le rendre un peu moins vif, on éclaircit le dessous de la pièce, si c'est une planche, à la pierre à l'huile, ou toute autre pierre propre à cette opération, puis on chauffe cette planche jusqu'à ce que la surface éclaircie soit arrivée à la couleur paille. On retire alors cette planche du feu, on la met refroidir dans l'eau, on en dépolit la surface qui se trouve alors achevée et qui peut recevoir des incrustations de gravure. ARM.

---

*Procédé pour durcir et marboriser les plâtres et les albâtres de manière à rendre ces matières propres à l'usage des statuaires et de la lithographie; par* M. Tissot *jeune de Paris.*

On prend un bloc de plâtre tel qu'il sort de la carrière; on lui donne la forme que l'on veut, à la scie, au ciseau, au tour ou de toute autre manière, puis on le met sécher pendant environ 24 heures sur un four qui sert aussi à le cuire.

Si la pièce que l'on a ainsi préparée n'a que 18 lignes d'épaisseur, on la met pendant trois heures dans un four chauffé au degré nécessaire à la cuisson du pain. Si elle est plus épaisse on la laisse plus long-temps dans ce four, en raison de son

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

épaisseur, et on la retire avec précaution pour la laisser refroidir. Quand elle est froide, on la trempe pendant 30 secondes dans l'eau de rivière; on l'expose ensuite à l'air pendant quelques secondes, et on la plonge de nouveau dans l'eau pendant une ou deux minutes, selon son épaisseur. Cette pièce ainsi préparée, est exposée à l'air, où elle acquiert, au bout de trois à quatre jours, la dureté et la densité du marbre. Après ce temps elle est susceptible de recevoir le poli; et si l'on veut la colorer il faut le faire une heure après que la seconde immersion dans l'eau a eu lieu.

Les couleurs végétales sont celles qui pénétrent davantage dans ces sortes de pierres.

Le poli doit toujours être la dernière opération que l'on fait subir à ces pierres; il se donne à l'aide des procédés ordinairement employés pour polir le marbre, mais il s'obtient plus facilement.

L'opération nécessaire pour durcir et marboriser l'albâtre est la même que celle que l'on vient d'indiquer pour le plâtre. Pour faciliter la main-d'œuvre de l'artiste, on met cuire l'ouvrage de sculpture, après l'avoir préalablement dégrossi; il se travaille alors très-facilement. La pièce d'albâtre étant achevée, et ayant été cuite d'avance, est mise tremper comme on l'a dit pour le plâtre.

ARM.

---

## *Colle économique à l'usage des tisserands.*

Les tisserands des environs de Mulhausen emploient une substance alcaline qu'ils nomment *colle économique* et qui remplace la colle-forte dans la préparation de leurs empois. Cette substance se compose principalement de soude caustique avec un peu de chlorure de soude ou de chaux. On peut remplacer cet alcali par la potasse d'Amérique; on l'emploie à la dose de $\frac{1}{10}$ ou $\frac{1}{12}$ du poids de l'amidon.

Les empois se préparent, en faisant bouillir, pendant trois minutes, 1 1/2 partie d'amidon ou deux parties de farine dans

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

13 parties d'eau. Les empois de farine se conservent mieux que ceux d'amidon. Le terme de l'altération varie, suivant la dose de l'alcali : au seizième du poids de la fécule, ce terme est de six jours, et au sixième, il est de 14 jours. ARM.

---

*Tableau des écorces propres au tannage, indiquant la quantité de principe tannant qu'elles contiennent.*

| NOMS DES ECORCES. | QUANTITÉS | | |
|---|---|---|---|
| | D'acide gallique. | De tannin d'après l'aréomètre. | De tannin en grains provenant d'une infusion. |
| Ormeau | 7 | 2.1 | 28 |
| Chêne coupé en hiver | 8 | 2.1 | 30 |
| Marronier | 6 | 2.2 | 30 |
| Hêtre | 7 | 2.4 | 31 |
| Saule (branches) | 8 | 2.4 | 41 |
| Sureau | 4 | 3.0 | 58 |
| Prunier | 8 | 4.0 | 52 |
| Saule (écorce) | 9 | 4.0 | 53 |
| Sycomore | 6 | 4.1 | 54 |
| Bouleau | 4 | 4.1 | 59 |
| Cerisier | 8 | 4.2 | 59 |
| Saule de vanier | 8 | 4.6 | 60 |
| Sorbier ou frêne | 8 | 4.7 | 76 |
| Peuplier | 8 | 6.0 | 79 |
| Noisetier | 9 | 6.3 | 82 |
| Châtaignier | 10 | 9.0 | 98 |
| Chêne d'écorce unie | 10 | 9.2 | 104 |
| *Id.* abattu au printemps. | 10 | 9.6 | 108 |
| Sumac | 14 | 16.2 | 158 |
| Bruyère sauvage | 5 | 10.1 | 123 |
| Herbe redon | 4 | 11.1 | 59 |
| Racine chêne vert | 6 | 8.0 | 54 |
| Sapin | 3 | 5.0 | 58 |
| Mûrier | 5 | 9.0 | 54 |
| Acaccia | 4 | 7.0 | 59 |
| Tremble | 3 | 6.0 | 58 |
| Verne ou aune | 7 | 7.0 | 31 |

Il faut toujours faire usage de ces écorces dans le printemps

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

lorsque la séve est développée et que les arbres commencent à bourgeonner.

Ces diverses écorces ne renferment pas le principe tannant et l'acide gallique dans des proportions respectivement régulières, ce qui fait voir qu'elles se distinguent l'une de l'autre ; cette observation est très-importante, et promet de faire économiser l'écorce de chêne en la remplaçant par des écorces de saule, de frêne, de châtaignier, etc., etc., comme on le voit d'après le tableau. Il est aussi à remarquer que les proportions d'acide gallique et de tannin ne diffèrent pas dans des proportions égales dans les écorces de chêne exploitées en hiver : il résulterait de là qu'il faut établir quelques differences dans les époques où l'on doit exploiter les arbres et arbrisseaux qu'on a l'intention d'écorcer. Si on voulait employer les feuilles, il faudrait les cueillir lorsqu'elles ont atteint toute leur grandeur et les faire sécher à l'ombre; car le tannin étant très-soluble et l'enveloppe des feuilles très-délicate, la rosée seule pourrait le dissoudre.

On peut conclure de ces observations que l'acide gallique ne paraît pas disposé à se combiner seul avec la peau, et que sa qualité styptique, tendant à rider la surface, doit être très-nuisible à l'opération du tannage. ARM.

---

*Essai sur le chauffage à la vapeur, appliqué à la teinture, par M. Léonard* Schwartz.

La surface de la chaudière exposée au feu est de 220 pieds carrés; cette chaudière fournit 125 quintaux de vapeur en douze heures, qui produisent, dans le même temps, 600 quintaux d'eau bouillante. Ces expériences ont été faites au printemps de 1826, lorsque la température de l'eau était de 10 à 12 degrés. ARM.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

*Alliage de cuivre et d'étain pour les pièces qui doivent éprouver un grand frottement.*

Cet alliage est composé de 9 parties de cuivre rouge et d'une partie d'étain ; il coûte 1 fr. 15 c. brut, et 1 fr. 40 c., y compris la façon. ARM.

---

ÉCONOMIE INDUSTRIELLE. — *Droits des inventeurs.*

S'il est essentiel d'inspirer à la classe laborieuse et productive de la société la conscience de sa valeur et de sa dignité personnelle, il ne l'est pas moins de lui donner une connaissance positive de ses droits ; les lui apprendre, c'est la mettre à même de remplir plus exactement ses devoirs, c'est resserrer, chez les hommes en général, les nœuds de la concorde, que le sentiment égoïste de l'intérêt tend à relâcher sans cesse ; c'est propager, enfin, les salutaires effets d'une fraternelle harmonie.

Regardant les lois sur les brevets d'invention comme organiques et vraiment protectrices de l'industrie, nous en avons fait une étude spéciale, et nous nous proposons de communiquer, dans une série d'articles, le résultat de nos recherches. Nous examinerons, aujourd'hui, jusqu'à quels objets s'étend la délivrance des brevets et d'après quelles bases elle s'opère.

En matière d'inventions, souvent celles qui, au premier abord, paraissent peu importantes, ne laissent pas d'avoir, au fond, un degré d'utilité réelle. Plus d'une fois, on a vu une chose fort simple suggérer l'idée d'une application nouvelle et dont, jusque-là, on n'aurait pas soupçonné l'existence possible. C'est ainsi qu'en industrie comme en morale, comme en politique, comme en philosophie, tout s'enchaîne, tout se lie, qu'en un mot rien de ce qui peut porter quelque fruit ne doit être dédaigné. Les législateurs et les hommes sensés ont de tout temps

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

reconnu cette vérité, que son évidence semblait devoir mettre à l'abri de toute discussion. Cependant, elle fut contestée dans plusieurs circonstances, notamment au sujet de l'interprétation des lois des 7 janvier et 25 mai 1791, qui ont établi les brevets d'invention et réglé les moyens d'assurer la jouissance exclusive des découvertes utiles aux personnes qui en seraient les auteurs. Lors de l'établissement de cette institution, et de la reconnaissance légale du principe de la propriété industrielle en fait d'arts et métiers, des demandes à fin de délivrance de brevets furent formées de toutes parts : chacun voyait, dans ce titre, un privilége, à l'aide duquel, exploitant privativement une branche quelconque de commerce, il pourrait promptement arriver à une fortune d'autant plus assurée, que la source en était interdite à d'autres : dans les égaremens soit d'un intérêt mal entendu, soit de cet amour propre si naturel à tout inventeur, ou à tout homme qui se croit tel, chacun s'empressa de revendiquer une faveur qui n'appartient véritablement qu'à l'heureuse rencontre du hasard, aux inspirations du génie, ou aux efforts du travail. De là un nombre presque infini de brevets pour les objets les plus minimes; de là aussi, ces contestations qui devaient être la suite nécessaire d'un droit que le premier venu s'arrogeait, par cela seul qu'on ne pouvait le lui refuser, puisque le principe de délivrance de brevets, sans aucun examen, mais aussi sans aucune garantie de la part du gouvernement, avait été adopté comme le préservatif le plus certain contre l'injustice, la protection ou l'intrigue attachées la plupart du temps à la concession des anciens *priviléges exclusifs* que l'on voulait détruire. La chose alla au point que des réclamations fréquentes furent adressées à l'autorité pour arrêter cette surabondance de brevets qui neutralisaient entièrement les heureux effets de l'institution par l'abus continuel qu'on en faisait. Les principaux industriels brevetés demandèrent à l'administration de ne point accorder de brevets d'invention pour des sujets qui paraîtraient minutieux, et sans les avoir auparavant fait passer à l'examen d'un comité de savans ou d'hommes

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

de l'art. Cette double demande fut soumise aux bureaux consultatifs des arts et du commerce réunis du ministère de l'intérieur, et les membres consultés donnèrent pour réponse, celle pleine de sens faite par M. de Boufflers, le rapporteur des lois des 7 janvier et 25 mai 1791; nous croyons devoir la transcrire ici textuellement : « Est-ce que les plus grandes inep-» ties seraient admises sans examen? dit M. de Boufflers. Oui; » mais aussi elles seraient rejetées sans scrupule, et alors » elles tourneraient au détriment de leurs auteurs. Mais, dira-» t-on, pourquoi jamais de contradicteur? Mais, dirai-je à mon » tour, pourquoi toujours des contradictions? Le contradic-» teur que vous demandez est absolument contraire à l'esprit » de la loi; l'esprit de la loi est d'abandonner l'homme à son » propre examen, et de ne point appeler le jugement d'autrui » sur ce qui pourrait bien être impossible à juger. Souvent, ce » qui est inventé est seulement conçu et n'est point encore né. » Laissez-le naître, laissez-le paraître, et puis vous le jugerez. » Vous voulez un contradicteur, je vous en offre deux, dont » l'un est plus éclairé que vous ne pensez, et l'autre est infail-» lible, *l'intérêt et l'expérience*. »

Il résulte de cette réponse deux dispositions bien distinctes; la première, c'est qu'on accorde des brevets d'invention pour tout objet d'art, sans avoir égard au dégré plus ou moins grand d'utilité : une seule condition est exigée pour assurer au breveté sa jouissance exclusive, *la nouveauté de l'invention*. Quant à l'avantage qu'il en doit recueillir, quant à savoir même s'il est possible qu'il en retire jamais un profit quelconque, la loi ne s'en occupe pas plus que l'autorité. Le brevet est délivré à l'inventeur réel ou prétendu, à ses risques et périls, sans lui garantir aucunement la priorité ni le succès de sa découverte. C'est ce qui constitue le second objet de la réponse qu'on vient de rapporter; c'est ce qui fit même le sujet d'une question particulière adressée aux bureaux consultatifs ci-dessus désignés, et d'un arrêté spécial. Plusieurs brevetés voulurent, dans le principe, comme le voudraient encore quelques-uns aujourd'hui,

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

faire croire au public que leur brevet n'avait été accordé par le gouvernement qu'après s'être convaincu du mérite de l'invention, tandis qu'il n'en a jamais été ainsi.

« Quant à l'abus que peuvent faire les brevetés de leurs titres, répondirent les bureaux consultatifs, en les faisant envisager comme des attestations du gouvernement en faveur du mérite de leurs découvertes, pour éviter à cet égard toutes surprises, d'autant plus faciles que la loi est encore peu connue, et qu'il était d'usage, avant cette loi, de n'accorder de privilége qu'après un examen, peut-être conviendrait-il d'insérer dans l'expédition du brevet la déclaration suivante, qui se trouve conforme à l'esprit de la loi :

« *Le gouvernement, en accordant un brevet d'invention, sans examen préalable, n'entend garantir en aucune manière, ni la priorité, ni le mérite, ni le succès de l'invention.* »

Cette annotation fut adoptée : il fut déclaré, par un arrêté du 5 vendémiaire an 9 (27 septembre 1800), qu'elle serait mise au bas de chaque expédition du certificat de demande délivré par le ministre de l'intérieur, et qui formait et forme encore maintenant le titre provisoire qui devient définitif pour l'inventeur par l'ordonnance du roi promulguée dans le Bulletin des lois.

Ainsi l'on peut définir un brevet d'invention :

« L'acte donné administrativement à un particulier, à ses risques et périls, de la déclaration qu'il fait d'avoir inventé une machine ou un procédé nouveau dans les arts d'industrie, afin qu'il puisse, sauf toutes réclamations sur lesquelles il sera prononcé par l'autorité compétente, faire de sa découverte l'objet d'une spéculation privée et exclusive, jusqu'à l'époque déterminée dans le titre, où elle devient d'un usage libre et commun. »

Théodore Regnault,
Avocat, auteur de la Législation et de la Jurisprudence concernant les brevets d'invention, d'importation et de perfectionnement (1).

(1) Un volume, prix 6 f. 50, chez l'auteur, rue Meslay, n. 9, à Paris, et chez les libraires Delaunay, Dentu et Ponthieu, au Palais-Royal, galeries de bois.



Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

NOTA. Tous les brevets qui ont atteint le terme de leur échéance sont rendus publics par la voie de l'impression et de la gravure, aux frais du gouvernement, conformément à l'article XV de la loi du 7 janvier 1791. Cette publication se fait sous la direction de M. Christian, directeur du Conservatoire royal des arts et métiers; c'est à M. Armonville, secrétaire de cet illustre établissement, qu'est confié la rédaction des descriptions, et M. Leblanc, également employé dans cet établissement, est chargé des dessins et de la gravure. L'ouvrage, qui contient la description de tous les brevets échus, est maintenant à son 15e volume, qui comprendra une grande partie des brevets dont l'échéance aura lieu cette année 1828.

**Droits réservés au Cnam et à ses partenaires**

# TABLEAU

*Brevets et Patentes délivrés en France et en Angleterre pendant le deuxième trimestre de 1827.*

## EN FRANCE.

Aux sieurs GALINIER fils, distillateur, et ESPINAS, cafetier, demeurant, le premier à Canne, département de l'Aude, et le second à Beziers, département de l'Hérault, un brevet d'invention de 10 ans, pour un appareil ambulant propre à la distillation des vins.

Aux sieurs DOLFUS, MIEG et compagnie, fabricans de toiles peintes à Mulhausen, un brevet d'importation et de perfectionnement de 5 ans, pour une machine propre à imprimer sur étoffe plusieurs couleurs et nuances à la fois avec le même cylindre gravé.

Au sieur POUILLOT, potier d'étain, et à sa fille Anne-Geneviève POUILLOT, un brevet d'invention et de perfectionnement de 5 ans pour des porte-crayons à écritoire, plumes en cuivre et sabliers.

Au sieur ANCELLE, marchand cordonnier à Paris, boulevart Poissonnière, n. 7, un brevet d'invention et de perfectionnement de 5 ans, pour une chaussure qu'il appelle *socque mobile en tout sens*.

Aux sieurs de RENNEVILLE et LEMOINE-DESMARES, à Paris, rue de Grenelle-Saint-Germain, n. 126, un brevet d'importation de 10 ans, pour un procédé propre au lavage des laines.

Aux sieurs KŒCHLIN et ZIMMERMANN, mécaniciens-constructeurs à Kaiserberg, un brevet d'invention de cinq ans, pour un banc d'étirage propre à la filature du coton.

Aux sieurs ENONAI-FAVREAU père et fils, mécaniciens, à Paris, rue de la Bûcherie, n. 4, un brevet d'invention de 5 ans, pour un instrument pouvant servir d'encrier et de porte-crayon, à l'aide d'une pompe aspirante et foulante.

Au sieur HAVARD, fondeur-pompier, à Paris, rue du Renard-Saint-Sauveur, n. 10, un brevet d'invention de 10 ans, pour un appareil applicable aux siéges d'aisance.

Au sieur AUDOYER, professeur de calligraphie, à Paris, passage de l'Opéra, n. 31, un brevet d'invention et de perfectionnement de 5 ans, pour un nouveau système d'écriture qu'il ap-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

pelle *méthode américaine*, ou *l'art d'apprendre à écrire en peu de leçons*.

Au sieur Cosson, fabricant de billards, à Paris, rue de Bondy, n. 30, un brevet d'invention de cinq ans pour des blouses de billard à coulisses.

Aux sieurs Orry, Néry et de Cormeille, à Paris, le premier rue des Petites-Ecuries, n. 38; le second rue de Richelieu, n. 79; et le troisième rue Michel-Lecomte, n. 36, un brevet d'invention de dix ans pour un appareil qu'ils nomment *fumi-comburateur*, propre à détruire et consumer la fumée et les parties nuisibles qu'elle contient.

Au sieur Jamain, marchand-chaudronnier, à Charleville, un brevet d'invention de cinq ans pour une pompe foulante et aspirante à quatre soupapes et à jet continu, capable d'élever l'eau du puits le plus profond, et de la porter au dernier étage d'une maison.

Au sieur Heyraud, à Paris, rue de Seine, n. 6, un brevet d'invention de dix ans pour la fabrication de fers de chevaux au moyen du balancier.

Au sieur Cordier, à Paris, rue Neuve-Saint-Augustin, n. 36, un brevet d'invention et de perfectionnement de dix ans, pour un nouveau système de barrages et de portes busquées d'écluses, avec axes horizontaux et de fond.

Aux sieurs Lemonnier, mécanicien, et Maître, le premier à Châtillon-sur-Seine, et le second à Villotte (Côte-d'Or), un brevet d'invention de dix ans pour une machine à fabriquer et perforer les bandes ou cercles à roues.

Au sieur Church, consul des Etats-Unis, à Lorient, un brevet d'invention de cinq ans pour une gondole à vapeur.

Au sieur Ouarnier, à Paris, quai de la Mégisserie, n. 10, un brevet d'invention de dix ans pour un filtre clarificateur à haute pression.

Au sieur Guelle aîné, ferblantier-lampiste, à Paris, rue des Vieux-Augustins, n. 66, un brevet d'invention et de perfectionnement pour un vitrage qu'il appelle *fenestra*, employé dans la toiture, et servant à remplacer les chassis à tabatière.

Au sieur Ladavière, bijoutier, grande rue Mercière, n. 51, à Lyon, un brevet de perfectionnement de dix ans pour une machine qu'il appelle *seméquelle*, propre à marquer les points dans les jeux de société.

Au sieur Moisson-Devaux, banquier, un brevet d'importation de dix ans pour la fabrication de tubes métalliques, au moyen d'un appareil soumis à la force compressive.

Aux sieurs Sorel et Artus, horlogers, demeurant, le premier à Ecoubé, et le deuxième à Alençon, département de l'Orne, un brevet d'invention de cinq ans, pour un instrument qu'ils appellent pyromètre, propre à apprécier la haute température.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Au sieur BAUTAIN, bijoutier à Paris, rue Simon-le-Franc, n. 7, un brevet d'invention et de perfectionnement de cinq ans pour une lunette double, qu'il appelle *binocle à tirage simultané*.

Au sieur BELLOMET-WARIN, fabricant de ferronnerie, à Romilly, département des Ardennes, un brevet d'invention de 5 ans, pour l'emploi des broches et étuis en fer creux au service des filatures.

Au sieur ALLEVY, médecin, à Paris, rue Beaujolais, n. 7, passage du Perron, Palais-Royal, un brevet d'invention de 15 ans pour une machine qu'il appelle *hydro-pondérique*, propre à élever et à descendre les fardeaux.

Au sieur JONES, mécanicien à Londres, un brevet d'importation de quinze ans, pour des perfectionnemens à la confection des roues de voiture.

Au sieur FASANINI, un brevet d'importation et de perfectionnement de dix ans pour une machine à tisser toutes sortes d'étoffes, et qui s'arrête lorsque les fils de la chaîne ou de la trame se cassent.

Au sieur BASSUET, marchand parfumeur, rue du Cahernan, n. 1, à Bordeaux, un brevet d'invention de cinq ans pour une poudre et une liqueur combinées dans leur emploi, propres à la conservation des dents et à la propreté de la bouche, qu'il appelle *poudre et liqueur végétales*.

Au sieur FOURNIER, fabricant de billards à Paris, rue Saint-Denis, n. 268, un brevet d'invention et de perfectionnement de cinq ans pour un procédé propre à la fabrication des blouses de billard.

Au sieur BECASSE, mécanicien à Paris, rotonde du Temple, n. 24 et 25, un brevet d'invention de cinq ans pour une enrayure à levier mobile propre à toute espèce de voitures.

Au sieur POYNAR, à Paris, rue de Tournon, n. 17, un brevet d'invention et de perfectionnement de cinq ans, pour une plume sans fin portative, s'alimentant d'encre d'elle-même.

Aux sieurs RISLER et DIXON, constructeurs mécaniciens, à Cernay, un brevet d'invention de 5 ans, pour un métier à tisser à la mécanique, qu'ils appellent *métier Dixon*.

Aux sieurs VESIN et DEVANNES, demeurant le premier à Cessieux (Isère), le second, mécanicien à Cherbourg, un brevet d'invention de dix ans, pour un système de plans inclinés propres, dans certains cas, à remplacer les écluses pour la petite navigation en rivière ou sur des canaux.

Aux sieurs AUVERNY, négociant, et GUIAUX dit DURAS, mécanicien à Montpellier, département de l'Hérault, un brevet d'invention et de perfectionnement de cinq ans, pour une mécanique propre à faire des bouchons de liége.

Au sieur SCHERTZ, négociant à Strasbourg (Bas-Rhin), un brevet d'invention de quinze ans, pour un procédé propre à

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

élever les vers-à-soie avec des végétaux autres que la feuille du mûrier, et pour un autre à l'aide duquel on nettoie et on élargit la couche des vers-à-soie pendant leur éducation.

Au sieur WINSLOW, ancien capitaine de navire, place du Commerce, au Havre (Seine-Inférieure), un brevet d'importation de cinq ans, pour un machine qu'il appelle *rotta-flotteur* ou *fileur en doux économique et expéditif*, propre à filer le coton en doux sans le tordre et avec la plus grande vitesse.

Au sieur Gaubert fils, à Montpellier, un brevet d'invention de 10 ans, pour la fabrication soit des sels de tartre, soit des crèmes de tartre, provenant des marcs de raisin.

Au sieur MILLET, fabricant de cheminées à Paris, passage Saulnier, n. 4, un brevet d'invention de cinq ans, pour un appareil à placer sur le haut de la cheminée, et servant à empêcher le refoulement de la fumée produite par des coups de vent.

Au sieur DOLFFUS, à Cernay (Haut-Rhin), un brevet d'invende cinq ans, pour un mécanisme propre à guillocher sur les rouleaux destinés à l'impression du calicot, des cercles, des ellipses et des lignes ondulées en large et en biais.

Au sieur COLOMBET, professeur de calligraphie, rue Gobineau, n. 3, à Bordeaux, un brevet d'invention de cinq ans, pour des perfectionnemens apportés à la nouvelle méthode américaine, propre à réformer les écritures les plus défectueuses.

Au sieur MAILLOT, manufacturier, quai Saint-Antoine, n. 16, à Lyon, un brevet d'importation et de perfectionnement de cinq ans, pour un métal malléable et ductile qu'il appelle *maillechort*.

Au sieur FUSZ, commerçant à Insming, arrondissement de Château-Salins (Meurthe), un brevet d'invention de dix ans pour une mécanique qu'il appelle *enrayure à levier*, propre à enrayer les voitures sans que le conducteur et le postillon soient obligés de descendre.

Au sieur MIGEON, maître de forges à Morvillers, un brevet d'invention de quinze ans, pour une nouvelle machine soufflante.

Au sieur SCHEINLEIN, ingénieur à Langenfeld, en Bavière, un brevet d'importation et de perfectionnement de cinq ans, pour un instrument de chirurgie qu'il nomme *lithontriptor*, propre à broyer la pierre dans la vessie.

Au sieur PERPIGNA, à Paris, rue du Faubourg-Poissonnière, n. 8, un brevet d'importation de dix ans, pour un filtre clarificateur perfectionné.

Au sieur SAUTERMEISTER, facteur d'instrumens, passage des Célestins, n. 11, à Lyon, un brevet d'invention et de perfectionnement de cinq ans, pour un instrument à vent à onze clefs, qu'il nomme basse d'harmonie ou nouvel ophicléide.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Au sieur LÊPINE, à Paris, rue Saint-Lazare, n. 37, un brevet d'importation et de perfectionnement de cinq ans pour de nouvelles lampes à mèches incombustibles.

Au sieur CHAUSSY, à Avignon (Vaucluse), un brevet d'invention de cinq ans, pour un nouveau pressoir sans vis, propre à l'extraction des huiles d'olives, de graines et de marc de raisin.

Au sieur MOREAU, fabricant de chaînes de sûreté, rue des Vieilles-Etuves-Saint-Martin, n. 4, un brevet d'invention de cinq ans, pour une machine propre à fabriquer des agrafes.

Au sieur CADET-DEVAUX, à Paris, rue de l'Eperon, n. 8, un brevet d'invention de dix ans pour des procédés de fabrication de papiers et de cartons avec du lin et du chanvre rouis ou non rouis.

Au sieur DELCOURT, manufacturier, à Paris, rue du Petit-Reposoir, n. 6, un brevet d'importation et de perfectionnement de dix ans pour une machine qu'il appelle *linourgos*, propre à travailler le lin brut en baguette, en évitant le rouissage et conservant à la filasse toute sa force et toute sa longueur.

Au sieur LANZENBERG, maroquinier, à Strasbourg (Bas-Rhin), un brevet d'importation de dix ans, pour une machine et des procédés propres à fendre ou dédoubler les peaux de veau, mouton et chèvre, afin de les séparer en deux.

Au sieur POIROT DE VALCOURT, à Paris, rue Louis-le-Grand, n. 16, un brevet d'invention et de perfectionnement de quinze ans pour une machine propre à creuser la terre.

Au sieur HALL, avocat de Baltimore, un brevet d'importation de quinze ans, pour rendre utiles, et appliquer comme force motrice agissant sur un piston, soit conjointement avec la vapeur, soit indépendamment, l'air chauffé et les émanations de la combustion.

Aux sieurs CARSWELL frères, de Greenworth en Ecosse, un brevet d'invention de quinze ans pour diverses améliorations dans la construction des bâtimens mis en mouvement par les moyens mécaniques agissant sur l'eau.

Au sieur PARET, artiste mécanicien à Montpellier (Hérault), un brevet d'invention de quinze ans pour des instrumens de pesage.

Au sieur GANDAIS, fabricant d'orfévrerie plaquée, à Paris, Palais Royal, galerie de pierre, n. 118, un brevet d'importation et de perfectionnement de cinq ans pour une cafetière à filtre à vapeur. ARM.

## EN ANGLETERRE.

A Henry ASPRAY-STOLHERT, pour des perfectionnemens et additions apportés dans la construction des charrues.

A John PATERSON-REID, pour des perfectionnemens apportés aux métiers propres à tisser mécaniquement les draps et autres étoffes.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

A Joseph TILT, pour l'importation de certains perfectionnemens dans la disposition des chaudières en usage pour la fabrication du sel, et dans la méthode de chauffer la saumure.

A Edward COWPER, pour des perfectionnemens dans l'art d'imprimer la musique.

A James-Suidî BROADWOOD, pour le perfectionnement des fortés-pianos de grandes dimensions.

A James WHITAKER, pour des perfectionnemens apportés aux machines à préparer la laine ainsi qu'aux machines destinées à étirer et filer la laine et le coton.

A CARLO-GLUGO, constructeur de métiers à tisser, pour des perfectionnemens apportés aux machines propres au tissage.

A Morton-William LAWRENCE, raffineur de sucre, pour des perfectionnemens dans les procédés propres au raffinage du sucre.

A Joseph-Anthony BORROLAS, horloger, pour un réveil qui avertit en cas d'alarme.

A Robert DAWS, pour des perfectionnemens apportés dans la disposition des chaises et fauteuils, dans la vue de les rendre plus commodes.

A Thomas BRESDENBACK, pour le perfectionnement des bois de lit ou couchettes.

A Benjamin SOMERS, pour le perfectionnement des fourneaux destinés à fondre diverses espèces de minerais et scories.

A William LOCKYER pour des brosses perfectionnées.

A Henry KNIGHT, pour un moyen de s'assurer de l'assiduité au devoir d'un ouvrier, d'un surveillant ou de tout autre employé.

A John M'CURDY, pour un procédé, importé et perfectionné, propre à la rectification des esprits.

A John BROWN et à William DUDDERIDGE-CHAMPION, pour une composition ou matière propre à fabriquer des briques et autres pierres factices, auxquelles on peut donner les formes d'architecture variées.

A David BENTLEY, pour des roues de voitures perfectionnées.

A Thomas Patrick COGGIN, pour un nouveau plantoir, propre à planter toute espèce de graines.

A William John KOBSON-KOOD, pour une pompe foulante et aspirante perfectionnée, principalement applicable aux vaisseaux.

A George BURGES, pour des perfectionnemens dans la construction des voitures et des roues qu'on y adapte.

A Thomas CLARKE, pour des perfectionnemens dans la fabrication des tapis.

A Malcolm MUIR, pour des perfectionnemens dans la méthode de débiter les bois destinés à former des parquets.

A John-Were CLARKE, pour une méthode perfectionnée d'attacher, fixer et assurer les agrès dans les vaisseaux.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

A Joseph-Clisild DANIEL, pour des perfectionnemens dans la préparation des cardes en fil de fer, et dans l'apprêt des laines et autres matières fibreuses.

A Charles PHILLIPS pour un cabestan perfectionné.

A Hugh EVANS et à William-Robert WALE-KING pour un nouveau meuble procurant de la commodité et de l'économie aux gens de mer et aux personnes qui font des excursions nautiques.

A Thomas DON et à Andrew SMITH, pour une méthode de confectionner des volets et des persiennes, de manière à leur donner à volonté la forme de volets ou de jalousie, et perfectionnemens dans la manière de fixer ces fermetures.

A Salomon ROBINSON, pour une machine perfectionnée propre à serancer ou apprêter et nettoyer le chanvre, le lin ou l'étoupe.

A Lambert DEXTER, pour importation d'une machine propre à filer la laine, le coton et autres matières fibreuses.

A Henry ROPER, pour un système de signaux perfectionné, ayant pour objet de faire communiquer de jour, par le moyen de drapeaux, les navires à la mer ou autres objets trop éloignés l'un de l'autre, système qui permet de se dispenser entièrement de faire usage des couleurs des drapeaux qui ont jusqu'ici servi à distinguer les signaux l'un de l'autre, et qui sont sujets à erreur. Ce système, qui sert encore à établir une communication pendant la nuit entre les navires et autres objets trop éloignés l'un de l'autre, au moyen de corps lumineux, est plus brillant, plus expéditif et plus sûr qu'aucun de ceux qui ont été employés jusqu'alors pour le même objet.

A James MARSHALL, pour des moyens perfectionnés de mettre des canons en batterie, tant à la mer que dans d'autres endroits.

A John FETTON, pour un moyen sûr et expéditif de donner le fil aux instrumens tranchans.

A Thomas FULLER, pour des perfectionnemens dans les moyens de transport avec des voitures à roues.

ARM. et BY.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

# BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

Tous les Ouvrages annoncés dans le Bulletin se trouvent à la LIBRAIRIE DE L'INDUSTRIE, rue Saint-Marc, n. 10.

## DESCRIPTION

*D'un système complet de filature par* M. LEBLANC.

Les découvertes d'Hargrave, d'Arkwright et de Crompton ont fondé une branche d'industrie immense, qui est exploitée aujourd'hui par le monde entier. La France a tiré une bonne part des résultats de ces découvertes, qui ont presque exclusivement enrichi plusieurs de ses départemens, et qui, partout où elles ont été accueillies, ont contribué à la fortune des entrepreneurs, à l'aisance et au bonheur des ouvriers. Il n'est point en effet d'industrie dont les conséquences aient été aussi fécondes, et par ses résultats immédiats et par les sources nombreuses de productions nouvelles auxquelles ils ont donné naissance. L'on peut donc, à juste titre, mettre la filature du coton au rang des arts qui ont acquis le plus de droits à la reconnaissance des hommes.

L'on s'est étonné dès long-temps qu'un art aussi important, et qui intéresse une classe nombreuse et éclairée, n'ait point encore trouvé un mécanicien qui en connût bien tous les détails, et qui fût assez généreux pour les publier. Nous avons à la vérité plusieurs ouvrages sur ce sujet en diverses langues; mais aucun de ces ouvrages n'est conçu ni exécuté sur un plan convenable; ils se bornent, en effet, ou à donner l'histoire de l'art, ou à en faire connaître par des descriptions incomplètes, et à l'aide d'informes images, la théorie et les principes. Mais nulle part on ne trouve cette représentation large des machines que réunit une filature, et le dessin des pièces qui les composent avec tous les détails utiles pour en mettre l'exécution à la portée de l'ouvrier le moins intelligent. Ce que nous disons ici de l'art du fileur de coton, nous pourrions le dire de tous les arts mécaniques; car nous ne connaissons aucun traité spécial de ces arts qui remplisse les conditions que l'industrie en réclame. Ces observations trouvent leur place naturelle dans ce recueil, qui est spécialement

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

destiné à remplir parmi nos recueils périodiques industriels la fonction que nous demandons aux ouvrages techniques sur les arts et métiers ; et les succès de l'*Industriel* prouvent qu'un ouvrage qui offre des moyens d'exécution facile des machines qu'il décrit, parle à de nombreux intérêts, et rend de véritables services à l'industrie. L'on sait, en effet, que la perfection avec laquelle toutes les machines sont représentées dans les planches de l'*Industriel*, a permis à plusieurs mécaniciens de ses abonnés de les exécuter avec une grande précision et sans la moindre difficulté. Je citerai à l'appui de cette assertion une machine anglaise à percer, et un tour parallèle que j'a vus moi-même dans les ateliers de MM. Cazalis et Cordier de St-Quentin, et que ces ingénieurs ont fait construire sans autre secours que celui des planches de ce recueil. Aussi, ces savans mécaniciens prisent-ils bien haut le mérite d'un journal qui enrichit ainsi les ateliers de machines nouvelles et précieuses. Je pourrais encore citer en faveur de l'*Industriel* et de sa méthode caractéristique de publication, l'opinion de beaucoup de mécaniciens et d'ingénieurs distingués ; tels sont : MM. Hallette, d'Arras ; Manby et Wilson, de Charenton ; Edwards, Aitken, Pihet, etc., de Paris. Je crois donc pouvoir affirmer, sans craindre de trouver des contradicteurs, que les recueils périodiques qui offriront les moyens d'exécution des procédés ou des machines nouvelles, sanctionnés par l'expérience, combleront l'un des premiers besoins des arts, et que les ouvrages techniques, qui ne rempliront pas les mêmes conditions, ne feront pas faire un pas à l'industrie qu'ils décriront. Au milieu du mouvement et de la vie la plus active et la plus laborieuse, ils ne seront jamais que des instrumens inertes. Tels sont tous les ouvrages que nous possédons sur la filature du coton.

M. Leblanc, bien connu et par les services qu'il a rendus à l'industrie, et par ses publications, et par les élèves distingués qu'il a formés, et par les communications généreuses qu'il fait de son riche portefeuille aux nombreux industriels qui réclament ses conseils, vient de se trouver en position de remplir dans nos publications industrielles la lacune qu'on s'étonnait d'y trouver encore pour l'art du fileur de coton. L'auteur a eu la complaisance de me communiquer son travail, qui est sur le point d'être terminé ; mais avant de faire connaître la composition de cet ouvrage remarquable, je crois devoir rappeler les circonstances qui l'ont fait naître.

Le bel établissement de filature formé à Ourscamp près Compiègne par une compagnie, se compose de machines construites en Angleterre. Les propriétaires ont obtenu du gouvernement l'importation franche de ces machines en France, sous la condition qu'ils permettraient la libre levée de leurs plans et leur publication, de manière à offrir aux mécaniciens les moyens de les construire et d'en faire jouir l'industrie française. Le comité

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

consultatif consulté par le ministère sur les moyens de donner suite à ces dispositions, a signalé M. Leblanc comme le dessinateur le plus capable de remplir les vues de l'administration. Par suite des ouvertures qui furent faites à ce sujet, M. Leblanc a pris l'engagement de lever tous les plans des machines d'Ourscamp, et de les publier sur une grande échelle. C'est ce travail que nous avons examiné et dont nous nous faisons un devoir d'entretenir nos lecteurs dans les plus grands détails.

Pour donner une idée de l'importance de cette publication, et de la charge difficile qu'elle imposait à son auteur, nous donnerons des faits; nous dirons comment l'ouvrage a été conçu, comment il a été exécuté, quel est son objet spécial, et quel est le système de travail auquel il se rapporte.

L'on sait qu'il existe beaucoup de systèmes et de variété dans la disposition des machines à filer, dans leur constitution et dans l'ordre et le nombre des opérations, suivant le caprice, la fortune ou même l'instruction de l'entrepreneur, et suivant encore la nature des résultats qu'on se propose. La filature d'Ourscamp présente un de ces systèmes variés, mais complet, mais simple, et le plus parfait et le plus perfectionné qui ait été adopté dans ces derniers temps.

Elle est destinée à filer des numéros 40 à 50 métriques, et ces numéros sont réputés gros dans le commerce. On y a adopté l'usage du batteur éplucheur et du batteur étaleur, dont l'expérience a reconnu les avantages pour les numéros au-dessous de 60 métriques, et disons en passant que l'établissement d'Ourscamp est l'un des premiers en France qui ait fait usage de cette dernière machine. L'on sait que le batteur éplucheur a pour but de remplacer la main de l'ouvrière qui jadis était occupée à ouvrir les flocons de coton comprimé par le transport et à en séparer les impuretés. L'on sait aussi que le batteur étaleur sert à épurer encore le coton au sortir de l'éplucheur, et à le disposer en nappes sur un rouleau, de manière qu'il puisse être présenté immédiatement à la carde sans aucune manœuvre intermédiaire.

Le cardage, qui dans beaucoup de filatures, et surtout dans celles qui s'occupent de numéros fins, le cardage, dis-je, qui dans ces filatures s'opère en deux fois, s'exécute ici sur une seule machine. C'est un cardage en fin qui donne un ruban propre à passer au banc d'étirage. Cette dernière opération constitue la quatrième des travaux d'Ourscamp. Mais on n'y trouve pas les bancs à tête de lanterne et le métier en gros qui établissent, dans l'ancien système, un passage du coton, des bancs d'étirage simples au métier en fin. Ici ce passage est rempli par deux nouvelles machines, connues en France sous les noms de bancs à broches en gros et banc

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

à broches en fin. Ces machines, qui étaient en majorité à la dernière exposition, ont l'aspect de métiers continus et trouvent encore des obstacles à leur introduction dans beaucoup de filatures, à cause du bouleversement qu'elles introduisent dans les travaux, et de la dépense qu'elles exigent pour un établissement un peu important.

La sixième opération se compose de la filature proprement dite sur le mull-jenny ; la septième est le dévidage et le numérotage des fils, et enfin la huitième est l'empaquetage du coton filé à l'aide d'une presse hydraulique. Il y a en outre un métier à doubler et à retordre le fil, qui au besoin constitue une neuvième opération. L'on trouve encore dans la filature d'Ourscamp un métier à filer qui renvide seul ; mais cette machine n'y fonctionne pas, parce qu'il paraît qu'elle présente des imperfections, qui en ont rendu l'usage impossible. Toutes les machines autres que cette dernière sont comprises dans le travail de M. Leblanc.

Ce travail se compose de 28 planches in-folio ; chaque machine y est d'abord représentée en projections horizontales et verticales et en coupes, de manière à faire connaître avec une grande précision la physionomie de la machine sur tous les points où se trouvent les organes utiles à l'intelligence de sa composition. Cette représentation est faite par des figures au 8e d'exécution. Tous les organes utiles sont ensuite repris isolément et dessinés sous toutes les faces. Ce sont des épures au quart d'exécution. Ainsi il y a telle machine qui occupe à elle seule 3 et 4 planches in-folio. Voici au reste la distribution des planches :

Planches 1re, 2e et 3e, batteur éplucheur.
4e, 5e, 6e et 7e batteur étaleur.
8e, 9e et 10e carde à ruban étiré.
11e et 12e machine à aiguiser la carde.
13e et 14e banc d'étirage.
15e, 16e et 17e banc à broches en gros.
18e, 19e et 20e *idem* en fin.
21e, 22e et 23e métier à filer mull-jenny.
24e dévidoir.
25e presse hydraulique à empaqueter.
26e et 27e métier à doubler et à retordre le fil.
28e détails d'embrayage, etc., etc.

Pour donner une idée exacte des détails descriptifs dans lesquels l'auteur est entré, nous prendrons pour exemple le batteur éplucheur qui comporte trois planches, et nous énumérerons le sujet des figures qui les composent.

La première planche présente, fig. 1re, une projection verticale de la

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

machine vue de côté; fig. 2 et 3, une vue en plan et en élévation à l'échelle $\frac{1}{4}$, du mécanisme qui règle les mouvemens des cylindres alimentaires et du volant du batteur; fig. 4 et 5 et 4 *bis*, coupe et vue de face des cheminées de ventilation, et du mode de les raccorder au bâti; fig. 6, vue de face du support en arc de cercle; fig. 7, coupe de ce même support; fig. 8, plan du chapeau.

La planche 2e donne, fig. 9, coupe verticale de la machine dans le sens de la longueur; fig. 10 et 11, tambour de pression; fig. 12 et 13, plan et profil de la barre coulante qui porte les guides; fig. 14, vue de face et de profil des fonds des enveloppes qui forment les batteurs; fig. 15, élévation, plan et profil des supports des axes des batteurs; fig. 16 et 17, élévations et plans de supports divers.

La planche 3e comprend, fig. 18, plan général de la machine; fig. 19, plan de l'axe de la grande roue; fig. 20, élévation et coupe du cylindre de renvoi et de tension des toiles sans fin; fig. 21, cylindre alimentaire supérieur; fig. 22, bout de gauche du premier batteur avec les coupes des deux poulies; fig. 23, cylindre alimentaire inférieur; fig. 24, élévation et coupe des cylindres cannelés; fig. 25, bout de gauche du 2e batteur.

L'on peut juger par là de la conscience avec laquelle ce travail est exécuté. L'auteur enfin a fait des sacrifices incroyables pour donner à son ouvrage toute la sévérité et la perfection qu'il comporte. Il a maintenu à Ourscamp pendant quatre mois à ses frais plusieurs dessinateurs intelligens de ses élèves, qui ont été chargés de lever toutes les pièces des machines à la grandeur d'exécution. Il a lui-même fait beaucoup de voyages pour surveiller et diriger les travaux, qui d'ailleurs étaient confiés à la surveillance bienveillante et éclairée du directeur de l'établissement, M. de Rougemont, et il y a telle machine du recueil qui a exigé à elle seule plus de soixante dessins pour être composée. Non content de ces soins, qui assuraient cependant l'identité de physionomie et de proportion des dessins avec les machines qu'ils représentaient, le consciencieux auteur s'est encore environné des conseils de tous les hommes experts en machines à filer, et il se loue surtout de l'aide et des lumières qu'il a puisées dans les nombreux entretiens qu'il a eus avec M. Pihet (1), chargé par la compagnie de construire des machines dans le système de celles d'Ourscamp.

Un travail aussi beau et aussi complet sous le rapport du dessin demandait, pour acquérir toute l'utilité dont il est susceptible, un texte clair et simple qui donnât sur la composition et la fonction de chaque machine et de

---

(1) M. Pihet, mécanicien constructeur, avenue Parmentier, faubourg du Temple, à Paris.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

chaque organe les renseignemens utiles à son intelligence et à sa construction. Cette condition était indispensable pour faire de l'ouvrage de M. Leblanc un modèle d'ouvrage technique, qui aura sans doute peu d'imitateurs, à cause des difficultés qu'il présente et des sacrifices qu'il exige, mais qui n'en exercera pas moins une utile influence sur l'art qu'il intéresse particulièrement. Cette condition a été remplie au-delà de toute espérance par M. Molard, sous-directeur du Conservatoire des arts et métiers, qui a rédigé, avec les connaissances profondes qu'il possède dans les arts mécaniques, un texte de quelques feuilles d'impression, bien substantiel et bien suffisant pour donner de l'atlas une intelligence complète.

Les soins nombreux que réclame l'impression de cet ouvrage ne laissent pas espérer qu'il puisse paraître avant la fin de janvier 1828. Malgré cette circonstance, nous n'avons pas cru devoir différer de faire connaître au public l'existence d'un travail qui l'intéresse à tant de titres, et qui fera époque dans l'histoire de nos publications industrielles.

DUBRUNFAUT.

---

(AUDOT, éditeur, rue des Maçons-Sorbonne, n. 11, à Paris.)

ENCYCLOPÉDIE POPULAIRE, ou les Sciences, les Arts et les Métiers mis à la portée de toutes les classes, A UN FRANC LE VOLUME.

LES OUVRAGES SUIVANS SONT EN VENTE :

*Discours sur le but, les avantages et les plaisirs de la science*, par M. Brougham, président de la société pour la propagation des connaissances utiles, traduit de l'anglais, un vol., 1 fr.

*Traité d'Hydrostatique*, ou de l'Equilibre des Liquides, 1 vol. avec deux planches gravées, 1 fr. et 1 fr. 25 c. franc de port.

Action de l'eau sous le rapport de la pression qu'elle exerce, et ressources qu'offre cette pression dans l'emploi d'agens mécaniques adaptés aux usines. Théorie des pesanteurs spécifiques; son application spéciale à la découverte des falsifications des liquides, etc.

*Traité d'Hydraulique*, ou du Mouvement et de la force des Liquides. 1 vol. avec trois planches gravées, 1 fr.

Moyens d'élever et de conduire les eaux, théorie des pompes, des roues hydrauliques, etc.

*Traité de Pneumatique*, ou des Propriétés de l'Air et des Gaz. 2 vol. avec planches, 2 fr.

Action mécanique de l'air, phénomènes qui accompagnent sa pression ou l'absence de pression, moyens d'utiliser ces propriétés. Complément de la théorie des pompes, etc.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

AUTRES OUVRAGES NOUVEAUX CHEZ LE MÊME LIBRAIRE.

*Art de construire en cartonnage* toutes sortes d'ouvrages d'utilité et d'agrément, avec huit planches gravées. 2 fr. et 2 fr. 50 c., franc de port.

Cet art n'est pas seulement un amusement fort attachant, il est aussi susceptible de donner les moyens de produire une foule d'objets d'utilité et dont l'acquisition coûterait souvent assez cher.

*Art de fabriquer toutes sortes d'ouvrages en papier* pour l'instruction et l'amusement des jeunes gens des deux sexes, avec 22 planches gravées. Un vol. in-18. 2 f. 50 et 3 f. franc de port.

Cet art ingénieux a pour but de faire connaître aux enfans et de rendre faciles les applications les plus ordinaires de la géométrie : remède salutaire contre la paresse et les jeux frivoles ; il leur donnera de la dextérité dans les doigts et de la justesse dans le coup d'œil ; il inspirera le goût du dessin et des arts agréables.

*Gymnastique des jeunes gens*, ou Traité élémentaire des différens exercices propres à fortifier le corps, à entretenir la santé et à préparer un bon tempérament. 1 vol. in-18 orné de 23 planches. 2 f. 50 et 3 f. franc de port.

*Calisthénie*, ou *Gymnastique des jeunes filles*, Traité élémentaire des différens exercices propres à fortifier le corps, à entretenir le santé et à préparer un bon tempérament. 1 vol. in-18 orné de 25 planches gravées. 2 fr. 50 c. et 2 f. 80 franc de port.

*Art de peindre à l'aquarelle* enseigné en 28 leçons ; traduit de l'anglais de Thomas Smith, et orné de 18 gravures coloriées. 1 vol. in-4, format d'album. 15 f.

Le *Bon Jardinier*, contenant des principes généraux de culture, l'indication, mois par mois, des travaux à faire dans les jardins ; la description, l'histoire de la culture particulière de toutes les plantes potagères, économiques ou employées dans les arts ; de celles propres aux fourrages ; des arbres fruitiers ; des oignons et plantes à fleurs ; des arbres, arbrisseaux et arbustes utiles ou d'agrément, disposés selon la méthode du Jardin du Roi ; suivi d'un Vocabulaire des termes du jardinage et de botanique ; d'un jardin des plantes médicinales ; d'un tableau de végétaux groupés d'après la place qu'ils doivent occuper dans les parterres, bosquets, etc. ; et *précédé d'une revue de tout ce qui a paru de nouveau en jardinage pendant le cours de l'année*, et orné de 4 jolies gravures. Par A. POITEAU et VILMORIN. Prix, 7 fr., et 9 fr. 25 c. franc de port.

---

DE L'IMPRIMERIE DE SELLIGUE, BREVETÉ POUR LES PRESSES MÉCANIQUES ET A VAPEUR, RUE DES JEUNEURS, N° 14.



Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

N° 4. (IVe VOLUME.) février 1828.

# L'INDUSTRIEL,

## JOURNAL

PRINCIPALEMENT DESTINÉ A RÉPANDRE LES CONNAISSANCES UTILES A L'INDUSTRIE GÉNÉRALE, AINSI QUE LES DÉCOUVERTES ET LES PERFECTIONNEMENS DONT ELLE EST JOURNELLEMENT L'OBJET.

## MÉMOIRE

*Sur les applications de la chimie à l'examen des produits de l'industrie et du commerce, par* M. DUBRUNFAUT.

Les sciences exactes physiques et naturelles offrent toutes des moyens de caractériser les produits de toutes espèces sur lesquels l'industrie et le commerce s'exercent, et de distinguer par là même leur nature, leur qualité, leur pureté, et par suite leur valeur vénale.

Les sciences exactes offrent des moyens de mesurage, de construction et de calcul qui introduisent dans les procédés d'examen, la méthode, la rigidité et la précision dont elles sont empreintes, et si sans l'aide des sciences de fait elles sont inhabiles à produire, les faits deviennent sous leur investigation des mines fécondes d'où jaillissent des conséquences et des lois riches en résultats.

Parmi les sciences physiques, la chimie est celle qui a rendu



Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

aux arts les services les plus signalés sous le point de vue qui nous occupe. Elle offre mille moyens de reconnaître les falsifications, et ses seules ressources ont déjà créé plusieurs méthodes exactes de caractériser les substances et d'apprécier leur valeur commerciale; sous ce rapport elles n'ont été qu'entrevues, mais la science des applications, qui fait chaque jour de nouveaux progrès, achevera de perfectionner ses moyens, et de porter toute la précision des méthodes chimiques dans l'atelier de l'industriel et dans le comptoir du négociant.

La physique, la mécanique, la minéralogie, la botanique, etc., ont été moins exploitées par les hommes qui s'occupent des applications des sciences à l'examen des produits de l'industrie. Ce n'est pas que leurs ressources soient moins fécondes que celles de la chimie, mais la cause en est sans doute dans une étude moins générale de ces sciences. Cependant que de moyens inaperçus dans les propriétés de la chaleur, de l'électricité, de la lumière dans les caractères minéralogiques et botaniques, dans les lois et les agens mécaniques, etc.

Nous nous proposons d'examiner dans une série d'articles les procédés et les instrumens que la chimie, la mécanique et la physique ont donnés au commerce et à l'industrie pour titrer leurs produits. Et dans cet examen nous ne nous occuperons que de ceux de ces procédés et appareils qui présentent un maniement facile, joint à la précision que comporte leur objet. Nous passerons ensuite en revue les moyens que le concours de ces trois sciences offre pour atteindre le même but, en signalant en même temps, avec quelques développemens, les moyens nombreux et inappliqués qu'elles récèlent, et qui réclament encore des applications semblables à celles qui nous occupent. Nous commencerons notre revue par les ressources de la chimie, et nous laisserons de côté celles qui sont uniquement relatives aux falsifications.

### ESSAI DES SOUDES ET DES POTASSES.

Les soudes et les potasses du commerce ne sont que des carbonates plus ou moins impurs de ces bases; ils sont toujours alcalins, et en conséquence ils ont une saveur caustique, ver-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

dissent la violette, rougissent le curcuma, et ramènent au bleu le tournesol rouge. Ces deux corps, dans l'état où on les trouve dans le commerce, sont faciles à distinguer l'un de l'autre. La potasse exposée à l'air augmente de poids et finit par se liquéfier, tandis que la soude n'éprouve point cette altération. Le carbonate de potasse est plus soluble dans l'eau que le carbonate de soude; sa solution précipite en jaune serin par l'hydrochlorate de platine, et elle donne des cristaux de tartre par l'acide tartrique, tandis qu'il n'en est pas de même de la soude. La potasse caustique donne aussi des savons mous avec le corps gras, tandis que la soude donne des savons durs.

L'on trouve dans le commerce des potasses et des soudes de diverses origines, espèces et qualités; elles contiennent toujours quelques matières qui altèrent leur pureté, et l'industrie qui achète ces produits n'y recherche que le carbonate ou plus souvent l'oxide du carbonate; il était donc important de trouver un moyen de procéder à cette évaluation, et c'est ce qu'a fait Descroizilles en inventant son alcalimètre.

Cet instrument, qui sert à vérifier le titre des potasses et des soudes du commerce, est fondé sur la propriété que possèdent ces corps d'exiger pour leur saturation des quantités d'acide sulfurique variables avec leur richesse en oxides alcalins. L'instrument de Descroizilles se compose d'un tube cylindrique fermé d'un bout et monté sur un pied; il contient 1/2 décilitre, et le 1/2 décilitre y est divisé en 100 p., qu'on appelle degrés, et qui équivalent chacun à 1/2 gramme d'eau ou à 1/2 millième de litre. L'on prend en outre une balance pouvant peser avec exactitude 10 gr. d'alcali, une mesure de 1/2 décilitre ou le tube lui-même, de la teinture de tournesol, et du papier de tournesol faiblement teint en bleu. On prépare séparément une liqueur alcalimétrique, formée d'acide sulfurique et d'eau, de manière qu'un litre de cette liqueur contienne 100 gr. d'acide du commerce à 66°. Cette liqueur se mesure dans le tube alcalimétrique. Ainsi, ce tube, chargé à 1/2 décilitre ou 50 millilitres, représente 5 gr. d'acide à 66°, et chaque degré alcalimétrique représente la 100e partie de cette quantité, c'est-à-dire 0,05 gr.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

La liqueur alcalimétrique peut se préparer dans un litre ou dans une bouteille ordinaire, comme le faisait Descroizilles. A cet effet, on prend une de ces bouteilles qui, remplie jusque dans le col, contienne 800 gr. ou centil. d'eau de pluie ou distillée. On pèse cette quantité d'eau, puis on fait un trait sur la bouteille au niveau de l'eau ; on en retire ensuite 200 gr. environ. On pèse 80 gr. d'acide sulfurique à 66°, ou, ce qui est la même chose, on mesure 43 millilitres de cet acide; on le verse dans la bouteille, on agite, on laisse refroidir, puis on remplit avec de l'eau jusqu'au volume de 800 centil. indiqué par le trait. Si l'on opérait sur un litre, on ajouterait 100 gr. ou 54 millilitres, pour avoir une liqueur qui, sous un volume donné exprimé en litres, contînt $\frac{1}{10}$ d'acide sulfurique exprimé en poids grammes.

M. Gay-Lussac, qui s'occupe de perfectionner l'alcalimètre de Descroizilles, a remplacé le tube alcalimétrique par une burette, qui est infiniment plus commode. Il y a ajouté une pipette en verre, dans laquelle on peut mesurer avec beaucoup de précision 50 millilitres de liquide. Il a disposé aussi un matras en verre blanc, contenant un litre, et qui est très commode pour la préparation de la liqueur alcalimétrique (1).

Voici comment avec ces instrumens on titre un alcali :

On pèse 10 grammes de l'alcali à essayer, puis on le dissout dans un volume d'eau tel que la solution occupe 0,1 lit. La solution de la potasse s'opère très-facilement, celle des sels de soude se fait moins bien, et enfin celle des soudes naturelles ou factices s'opère moins bien encore. Dans ces derniers cas, on s'aide utilement d'un petit mortier quelconque, et l'on a soin de fractionner l'eau employée de manière à enlever à la matière tout ce qu'elle a de soluble.

Alors avec la pipette on mesure 50 millilitres de solution, que l'on dépose dans un verre à boire ordinaire; on y verse un peu de teinture de tournesol, on étend sur la table une bande de papier de tournesol faiblement bleuie ; on mesure dans le tube

(1) On trouve ces instrumens, et tous les autres indiqués dans ce mémoire, chez M. Collardeau, rue de la Cerisaie, n. 3, à Paris.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

alcalimétrique ou dans la burette 100° de liqueur acide, puis on la verse avec précaution dans le verre. Il ne se produit d'abord que peu ou point d'effervescence, parce que le carbonate non attaqué par l'acide passe à l'état de bi-carbonate. La mousse ne tarde pas à paraître, et, pour éviter sa formation, on peut jeter dans le verre une goutte d'huile; on agite avec une baguette pendant tout le temps que l'on verse. Bientôt la liqueur prend une teinte rouge-vineuse, qui est due à l'action de l'acide carbonique sur le tournesol, puis la teinte pelure d'oignon claire, et elle devient telle quand l'acide sulfurique est ajouté en excès, ce qu'il faut toujours faire pour arriver au titre. Lorsqu'on approche du terme de saturation, il faut faire sur la bande de papier bleu des raies avec la baguette agitatrice, et les faire à chaque addition d'acide, en lisant en même temps sur la burette le degré correspondant à chaque raie. On peut faire ces raies et ces observations de 1/2 en 1/2 degré. Lorsqu'on est certain d'être arrivé à la saturation, on fait sécher la bande en l'exposant à la chaleur, et la raie dont la couleur rouge ne disparaît pas est celle qui indique le degré de l'alcali.

Les titres des alcalis sont très-variables; les potasses portent de 45 à 63°, les soudes naturelles de 10 à 33°, les sels de soude cristallisée 36°, les sels de soude calcinée de 60 à 80°. On pourrait, en poussant davantage la calcination, élever davantage le titre de ces derniers.

On trouve aussi dans le commerce des masses rouges et bleues, que l'on vend aux blanchisseurs de Paris pour des potasses. Elles ne sont rien autre que des soudes rendues caustiques par la chaux et fondues; elles portent 60 à 70°.

MM. Gay-Lussac et Welter ont signalé les causes d'erreurs dues dans l'essai des soudes factices à l'existence du sulfure et du sulfite de soude. Le sulfure se forme dans les procédés de fabrication de la soude factice, et le sulfite se forme à l'air aux dépens du sulfure.

On peut facilement s'assurer, à l'aide de l'odorat seul, de la présence du sulfite dans une soude; il suffit pour cela de verser sur cette soude un peu de liqueur alcalimétrique, il s'en

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

dégage une odeur plus ou moins forte d'acide sulfureux (odeur d'allumettes).

La présence du sulfite jette de l'incertitude dans la vérification des soudes du commerce, parce que dans l'état de saturation où il s'y trouve, il réagit sur la couleur du tournesol comme un alcali, jusqu'à ce que l'acide sulfurique, en saturant une partie de sa base, l'ait fait passer à l'état de bi-sulfite qui devient neutre aux couleurs; cette propriété élève ainsi le titre de la soude essayée. Les auteurs de ces observations ont indiqué un moyen de rectifier cette cause d'erreur, c'est de calciner la soude qu'on veut essayer, 10 gr., par exemple, avec 0,5 gr. de chlorate de potasse, jusqu'à la température rouge brun. Dans cette calcination le sulfite se trouve transformé en sulfate, et le chlorate devient du chlorure de potassium, qui n'altère et ne change en aucune manière l'évaluation du titre telle que nous l'avons décrite précédemment. Cette manœuvre accessoire pour l'essai des soudes ne présente pas de difficultés dans un laboratoire, mais il n'en est pas de même chez un manufacturier ou un commerçant. En effet, il faut ici un vase de platine pour la calcination, la matière que l'on obtient est ensuite beaucoup plus difficile à dissoudre, et il faut éviter dans les passages de la matière d'un vase à un autre de faire des pertes. Au reste, on ne tient pas compte dans le commerce de la correction du sulfite des soudes par le chlorate; on s'en rapporte tout simplement au titre accusé par l'essai décrit. Cette correction est cependant assez importante, car on assure qu'elle peut aller, pour certains sels de soude préparés avec des soudes factices mal fabriquées; on prétend, dis-je, qu'elle peut aller jusqu'à 3 ou 4°. Il serait donc utile de trouver un procédé plus simple de faire cette correction, et de la faire par exemple par voie humide.

Nous avons vu précédemment que chaque degré alcalimétrique représente 0,05 gr. d'acide sulfurique à 66°, ou 0,04083 gr. d'acide sulfurique privé d'eau. La burette remplie ou 100° représenteront donc 4,083 gr. de cet acide, qui, traité par un sel de baryte soluble, saturant 7,8 gr. de baryte, peut for-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

mer 11,883 gr. de sulfate de baryte. On pourra procéder à cette expérience, pour vérifier le titre de la liqueur alcalimétrique. Ainsi, en traitant 50 millilitres de liqueur alcalimétrique par de l'hydroclorate de baryte jusqu'à ce que le liquide ne se trouble plus par ce dernier sel, on lavera le résidu, on le filtrera, on le desséchera, on le fera calciner, et il devra peser 11,883 gr.

### ESSAI DES ACIDES DU COMMERCE.

Les acides qui présentent le plus d'intérêt dans l'industrie sont les acides sulfurique, hydrochlorique, nitrique et acétique; ensuite viennent les acides oxalique, tartrique, citrique et borique : les premiers sont à l'état liquide, et les autres se vendent sous forme solide et cristalline.

Il peut être souvent utile au commerce, de même qu'à l'industrie, de pouvoir apprécier facilement la pureté et le titre de ces acides; et la chimie offre dans la saturation un moyen de procéder à ces recherches.

Pour reconnaître le titre d'un acide, on peut se servir avec avantage et facilité du même instrument qui nous ont servi à l'essai des alcalis. Nous prendrons ici, pour titrer les acides, une liqueur alcaline d'une force connue, et appréciée préalablement par un essai alcalimétrique; nous opérerons sur un même poids de chacun des acides, et les quantités variables de notre liqueur alcaline d'épreuve représenteront les titres de nos acides.

Descroizilles prenait pour l'essai des vinaigres une solution de soude caustique telle que 10 millilitres saturaient 100° ou 50 millilitres de liqueur alcalimétrique. La vérification du titre d'un acide a le plus souvent pour objet de reconnaître sa force relativement à l'état de plus grande concentration où on le trouve dans le commerce; et ces évaluations peuvent, abstraction faite des falsifications, être obtenues avec assez d'exactitude, en cherchant combien un poids donné de l'acide exige d'une solution de soude pour sa neutralisation. Et pour cela il importe

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

peu que l'on donne à la solution de soude, et par conséquent au degré acidimétrique, telle ou telle valeur.

On pourra, par exemple, faire une solution de carbonate de soude cristallisé, et portant 36° à l'alcalimètre, en choisissant pour cela des sels de soude qui ne contiennent que peu ou point de sulfite. On en dissoudra 200 gr. dans de l'eau de pluie ou distillée, de manière à avoir un litre de solution alcaline. La liqueur ainsi composée contient 74,5 gr. de carbonate de soude sec par litre; 0,1 lit. en contiendra 7,45, la burette alcalimètre 3,725 gr., et le degré alcalimétrique sera égal à 0,03725 gr.

Lorsqu'on aura à reconnaître la force d'un acide avec cette liqueur, on en mesurera une burette. On délaiera ou dissoudra dans l'eau 10 gr. de l'acide, de manière à avoir 0,1 lit. de volume. S'il se vend au volume, comme le vinaigre, on n'y ajoutera point d'eau. On mesurera alors une pipette de la solution acide, soit 50 millilitres; on la déposera dans un verre à boire; on ajoutera du tournesol, puis on procédera à la saturation, comme nous l'avons indiqué pour les essais alcalimétriques. Faisons observer cependant qu'ici il faudra verser l'alcali jusqu'à ce que la teinture revienne à un rouge vineux, qui ne sera plus dû qu'à l'acide carbonique. On évaluera ainsi le nombre de degrés qu'exige l'acide pour la saturation.

Les divers acides du commerce, essayés par cette méthode dans l'état de concentration où on les y trouve généralement, donneront les titres suivans :

| | |
|---|---|
| Acide sulfurique à 66° | 111° |
| Acide hydrochlorique fumant à 22° = 0,66 eau = | 78° |
| Acide nitrique à 34° = 0,30 eau = | 99° |
| Acide acétique du commerce | de 15 à 25° |

Les autres acides, tels que l'acide citrique, tartrique, oxalique, pourraient être titrés par la même méthode, et les degrés d'un même acide présenteraient assez exactement les valeurs vénales de cet acide à divers états de concentration. Mais il n'est pas indépendant de la falsification, et il a en outre l'inconvénient de n'avoir pas un langage expressif pour le commerce. Nous re-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

viendrons tout à l'heure sur cette impuissance du mode de titrage qui nous occupe. L'on voit au reste que les degrés représentent non seulement les titres d'un même acide, mais encore les capacités de saturation des divers acides pour la soude.

Voyons maintenant comment on procède à la recherche de la falsification des divers acides du commerce, et pour cela examinons-les successivement.

*Acide sulfurique.*—Cet acide est l'un des plus importans. Sa valeur ne permet point de le falsifier; seulement on pourrait le fournir à un degré inférieur au titre voulu par le commerce, et alors on vérifierait facilement cette fraude par l'aréomètre, ou mieux par la saturation. Ce dernier mode de titrage vaudrait en effet mieux, parce qu'il serait possible que l'acide sulfurique donnât 66° à l'aréomètre, et dût ce titre à une addition d'un sel, comme le sulfate de soude, falsification qu'on m'a assuré avoir été quelquefois faite. L'acide sulfurique concentré est faiblement coloré; soumis à l'ébullition, il doit donner des vapeurs blanches; il contient quelquefois de l'acide sulfureux, comme dans l'acide qu'on prépare à Nordhausen par la distillation du sulfate de fer. On peut connaître d'une manière bien précise la quantité d'acide sulfurique réelle que contiendrait une solution quelconque, en en traitant un poids connu par l'hydrochlorate de baryte jusqu'à saturation de l'acide sulfurique par la baryte. Le liquide filtré donnerait par concentration du sel marin, si l'acide était falsifié par le sulfate de soude. Le précipité formé (sulfate de baryte), traité à chaud par l'acide nitrique étendu, lavé, calciné et pesé, représente le poids de l'acide anhydre contenu dans la solution, en comptant que 1458,14 de sulfate de baryte calciné représentent 501,16 d'acide sulfurique anhydre. En général, l'acide sulfurique du commerce est assez pur; il contient toujours un peu de sulfate de plomb, qui se forme dans les chambres même où on le prépare.

*Acide hydrochlorique.*—L'acide hydrochlorique du commerce est jaune et fumant quand il est bien concentré; il porte alors 22 à 23° à l'aréomètre, et dans cet état il contient 0,66 d'eau. Il est l'un des acides les plus impurs que l'on trouve dans le com-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

merce. Il contient toujours de l'acide sulfurique et de l'acide sulfureux. La proportion de ce dernier acide est quelquefois très-considérable; on le reconnaît alors à la seule odeur: cette odeur devient plus sensible et non équivoque, quand on traite l'acide par une base. On démontre la présence de l'acide sulfurique par la baryte; on démontre le fer, qui s'y trouve en quantité notable, par le prussiate de potasse, qui donne un précipité de bleu de Prusse. Pour reconnaître exactement la proportion d'acide hydrochlorique contenue dans l'acide hydrochlorique du commerce, il faudrait en traiter un poids donné par le nitrate d'argent jusqu'à ce qu'il ne se forme plus de précipité. Alors on chaufferait ce précipité avec de l'acide nitrique étendu d'eau; on laverait, on filtrerait, on calcinerait le précipité, et son poids permettrait de conclure la quantité de chlore et par suite la proportion d'acide hydroclorique. Il suffirait de savoir pour cela que 1791,64 de chlorure représentent 440,04 de chlore, 452,475 d'acide hydrochlorique gazeux, et 1148,043 de ce même acide en solution dans l'eau à la concentration 22° du commerce.

*Acide nitrique.* — L'acide nitrique dans son plus grand état de concentration du commerce ne pèse guère que 56° à l'aréomètre, et plus souvent il n'a que 34°; dans cet état il contient 0,30 d'eau. Cet acide contient toujours de l'acide sulfurique dont on démontre la présence par la baryte, et souvent de l'acide hydrochlorique qu'on reconnaît par le nitrate d'argent. Il contient aussi du gaz nitreux qui se produit surtout par l'exposition de l'acide à la lumière, et qui lui donne une teinte jaune rougeâtre. L'acide nitrique ne formant de sels insolubles avec aucune base, on ne peut vérifier sa richesse absolue par un moyen analogue à celui que nous avons indiqué pour l'acide sulfurique et l'acide hydrochlorique.

Un moyen assez facile de procéder à cette recherche serait de titrer l'acide, puis de faire la correction de l'acide sulfurique et de l'acide hydrochlorique par le poids du sulfate de baryte et du chlorure d'argent, qu'on obtiendrait en en traitant un poids donné par les sels de baryte et d'argent.

*Acide acétique.*—Cet acide se trouve dans le commerce en

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

grandes masses, et il y est répandu par des industries différentes ; les plus importans sont 1° celui qui est fourni par les fabriques de charbon de bois, et qui prend le nom d'acide pyroligneux ; 2° ceux qui sont formés par la fermentation des liquides alcooliques, tels sont les vinaigres de vin, de bière, etc. La valeur commerciale du vinaigre dépend non seulement de sa force acidimétrique accusée par la saturation, mais encore elle dépend quelquefois de l'arôme et du parfum du fruit qui a servi d'aliment à sa préparation ; abstraction faite de cette dernière qualité, dont le goût est le seul et bon juge, le titre acidimétrique et la falsification du vinaigre sont les objets les plus plus importans de son examen.

Le titre du vinaigre ne peut être accusé par l'aréomètre, et il est indispensable pour connaître sa force de procéder par saturation.

On a souvent falsifié le vinaigre dans le commerce pour rehausser sa saveur acide par l'acide sulfurique ; cette fraude est facile à reconnaître par un sel de baryte qui donne du sulfate insoluble, et le poids du sulfate donne immédiatement la proportion dans laquelle l'acide sulfurique a été ajouté au vinaigre ; on y a aussi quelquefois ajouté de l'acide hydrochlorique que l'on constate et évalue par le nitrate d'argent. L'acide nitrique a trop de valeur pour être employé à la falsification du vinaigre.

*Acides oxalique, citrique et tartrique.* — Ces acides présentant peu de consommation, n'ont pas encore été l'objet de falsifications. L'acide oxalique étant le moins cher de ces trois acides, on pourrait reconnaître sa présence dans les deux autres en traitant leur solution par la chaux, et chauffant avec un excès d'acide acétique qui redissoudrait le tartrate et le citrate, et laisserait l'oxalate de chaux intact. On procéderait encore plus facilement à cette recherche en traitant l'acide falsifié par le sulfate de cuivre, qui précipiterait un oxalate de cuivre qui est tout-à-fait insoluble dans les acides. La falsification des acides tartrique et citrique par l'acide

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

oxalique, est très condamnable, car ce dernier acide a une action très-vénéneuse.

*Acide borique.*—Cet acide commence à être l'objet d'une assez grande consommation, et aujourd'hui les propriétaires de lacs de Toscane provoquent de toutes parts des recherches chimiques pour trouver de nouveaux emplois à cet acide. Nous ne connaissons pas encore de moyen simple de reconnaître le titre de cet acide, car on ne peut procéder à froid à sa saturation par la soude, et ici les indications du tournesol sont trop peu énergiques pour qu'elles puissent être bien utiles. S'il était mélangé avec quelque sel étranger comme le sulfate de soude, on reconnaîtrait ce sel par l'hydrochlorate de baryte. Cet acide, dans l'état où on le trouve dans le commerce, contient plus ou moins de poussière et plus ou moins d'eau. On pourrait reconnaître ces variations d'une manière approximative en calcinant deux poids égaux des acides à essayer dans des creusets de platine jusqu'à vitrification complète. Les pertes en poids indiqueraient les pertes d'eau et de matières organiques. L'on réussit bien à rechercher la poussière par solution dans l'eau et filtration, puis pesant le résidu. Pour la proportion d'eau différente, le moyen le plus exact consiste à dessécher dans le vide sec. Si l'on opère au feu, la perte de l'acide le plus humide est exaltée par la vaporisation de l'acide qui, comme on le sait, est emporté mécaniquement par la vapeur d'eau.

## *Observations sur le titrage des alcalis et des acides par la saturation.*

M. Gay-Lussac a fait connaître dans son chloromètre un instrument dont le langage est assez bien dans l'esprit du commerce, qui le réclame et le manie. Chaque 10e de degré est un litre de chlore contenu dans un kilog. de chlorure essayé, et je ne sais même pas pourquoi l'auteur n'a point donné le nom de degré à ce qu'il appelle maintenant 1/10e de degré; car l'esprit rapproche plus volontiers dans le commerce le kilog. du litre que du décalitre. D'une autre part, s'il eût voulu se rapprocher des

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

unités de mesures métriques adoptées pour les poids et les volumes, il eût fallu que les degrés représentassent par exemple des litres pour des grammes de chlorure. Quoi qu'il en soit de ces considérations, la graduation de M. Gay-Lussac est précieuse, et l'on doit désirer que l'esprit qui l'a réglée, préside à toutes les conceptions du même genre.

L'on a pu remarquer précédemment que le langage de l'alcalimètre de Descroizilles, appliqué comme nous l'avons fait au titrage par saturation des alcalis et des acides, n'a pas la commodité de celui que nous trouvons dans le chloromètre, et il serait à désirer que l'on adoptât pour eux une base pareille. Voici un mode d'exécution de cette graduation qu'on pourrait adopter pour l'alcalimètre.

L'on prendrait encore pour type de mesure l'acide sulfurique concentré du commerce. On composerait avec lui une liqueur dont un volume métrique ( 1 litre par exemple), contînt un multiple ou sous-multiple décimal du nombre proportionnel de l'acide sulfurique (613,595). On pourrait pour cela faire un litre de liqueur contenant 61 , 36 gr. d'acide à 66°, et au lieu de prendre pour burette 1/20 de litre divisé en cent parties, on prendrait un 1/10 divisé en 60 parties ou degrés pour l'essai de de la soude, et en 40 parties ou degrés pour la potasse. Ces nombres 60 et 40 représentent les rapports de la capacité de saturation de l'acide sulfurique pour la potasse et la soude. Avec cette graduation, chaque degré de la burette représenterait 0,1 gr. d'oxide sec de l'alcali essayé, et l'on voit qu'en opérant sur 10 grammes d'alcali, le nombre de degrés obtenu indiquera le nombre de kilog. d'oxide sec et pur contenu dans 100 kilog. de marchandise. Cette expression est plus conforme aux besoins du commerce et surtout de l'industrie, qui finalement consomment la potasse et la soude. En effet ce ne sont pas les matières étrangères aux carbonates que l'industrie achète le plus souvent dans les alcalis du commerce, ce n'est pas non plus l'acide carbonique, ni par conséquent le carbonate, c'est l'oxide de potassium d'une part avec ses propriétés, et aussi l'oxide de sodium pur et ses propriétés.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Rendons l'avantage de la nouvelle expression, considérée sous ce dernier rapport, sensible par un exemple. En rapportant au carbonate le langage alcalimétrique, on trouverait que 100 kilogr. d'acide sulfurique accuseraient 108,6 k. de carbonate de soude et 141,2 de carbonate de potasse.

En le rapportant aux oxides, on trouve que 100 k. d'acide accuseront 63 k. soude et 96,16 k. de potasse. L'on voit par là que ces indications ne sont pas dans le même rapport.

$$\frac{108,6}{141,2} \qquad \frac{63}{96,14}.$$

Il en serait de même encore des indications prises sur les carbonates ou les oxides des sels de même espèce, mais de richesses inégales.

La proportion d'acide adoptée pourrait, dans plusieurs circonstances, dans les laboratoires de chimie, lier l'emploi de cet instrument à la table des nombres proportionnels, en ajoutant à la burette une division du décilitre en dixièmes et centièmes.

Ainsi, pour exécuter des essais alcalimétriques avec ces nouvelles dispositions, il faudrait une burette contenant le décilitre avec 2 échelles distinctes, l'une intitulée P et divisée en 40° pour la potasse, et l'autre intitulée S et divisée en 60° pour la soude. Chaque degré $P = \frac{6,136}{40}$, et chaque degré $S = \frac{6,136}{60}$ d'acide sulfurique à 66°. On ferait la solution de l'alcali dans un vase contenant 1/2 litre, et on la composerait de manière que le 1/2 litre contînt 100 g. d'alcali. On saturerait ensuite un décilitre de ce liquide par la liqueur alcalimétrique. La solution de l'alcali opérée sur une masse plus grande offrirait le moyen de répéter plusieurs expériences, en même temps qu'elle écarterait par là même plusieurs causes d'erreur.

On pourrait étendre la graduation de cet instrument à l'essai des divers acides, en composant une liqueur alcaline telle qu'un degré représentât le nombre de kilog. d'acide sec et pur contenu dans l'acide essayé. L'inconvénient de ce mode de graduation gît, comme on peut facilement s'en apercevoir, dans

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

la multiplicité des burettes ou dans les échelles différentes qu'on devrait multiplier sur une même burette. Cependant il serait précieux pour le commerce qui a besoin d'instrumens dont le langage soit le plus simple possible.

M. Gay-Lussac nous donnera sans doute des instrumens de ce genre pour les acides et les alcalis, lui qui a déjà établi sur cette base son alcoomètre centésimal et son chloromètre.

### ESSAI DU CHLORE ET DES CHLORURES D'OXIDE.

On connaît l'emploi du chlore et des chlorures, et l'on sait les causes qui assignent une supériorité si grande dans l'industrie au chlorure de chaux sur les solutions de chlore jadis employées. Le chlorure de chaux devient donc aujourd'hui un produit du commerce, et deviendra l'objet de transactions considérables. Ce produit est loin d'avoir dans le commerce une valeur vénale constante, et il est utile de pouvoir reconnaître exactement cette valeur, tant pour en fixer le prix que pour les usages auxquels on l'emploie.

Descroizilles a construit le premier appareil de ce genre, auquel il avait donné le nom de berthollimètre. C'était un tube (le tube alcalimétrique lui-même), dans lequel il avait pris un volume de 48 millilitres divisé en 24°, équivalens par conséquent chacun à 2 millilitres, et chaque degré était divisé en 1/4. La conception de l'instrument était fondée sur l'action du chlore sur les matières colorantes végétales et sur la propriété que possède cet agent de décolorer des quantités d'une solution d'indigo proportionnelles à son volume. Descroizilles dissolvait l'indigo Gatimala-flore dans l'acide sulfurique (8 gr. indigo dans 66 g. acide à 66°), et il étendait cette solution avec de l'eau de manière qu'un litre de liquide contenait 1 gr. d'indigo. Il mesurait toujours 2 millilitres de solution de chlore, et il la traitait par la solution d'indigo mêlée dans le tube jusqu'à transformation de la couleur bleue en couleur olive. Les nombres de degrés de solution nécessaires pour décolorer un degré de solution de chlore exprimaient les rapports entre les

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

quantités de chlore contenues dans ces solutions, mais sans exprimer le volume de chlore dissous par rapport au volume du liquide. Les solutions employées au blanchîment portaient 4° Descroizilles. Les solutions de chlorure portaient 20 à 24°.

M. Gay-Lussac a conçu l'insuffisance du langage du berthollimètre de Descroizilles pour le commerce, et en changeant les bases de sa graduation, il en a fait un instrument qui peut servir de type pour tous ceux du même genre que l'on veut offrir au commerce et à l'industrie, tant par l'exactitude de ses indications que par l'esprit de son langage.

M. Gay-Lussac a conservé la solution d'indigo pour liqueur d'épreuve. Il a pris pour unité de force décolorante celle du chlore pur et sec à 0,76 de pression barométrique, et à 6° de température, et la liqueur d'épreuve préparée d'après cette base avec toutes espèces d'indigo, doit être telle qu'elle soit décolorée par 1/10 de son volume de chlore. On appelle degré ce volume de liqueur d'épreuve décolorée, et le degré est divisé en dix parties.

Le chloromètre de M. Gay-Lussac (1) se compose des pièces suivantes :

1° Une petite balance pour peser le chlorure à essayer ;

2° Un poids de 5 grammes ;

3° Un petit mortier en porcelaine pour favoriser la solution du chlorure ;

4° Une cloche à pied contenant jusqu'à un trait 1/2 litre ;

5° Un petit agitateur en verre ;

6° Une petite pipette, mesure de 2 1/2 centilitres ;

7° Un verre à boire dans lequel on fait le mélange de la solution de chlore et de liqueur dissoute ;

8° Une burette pour mesurer la teinture d'épreuve graduée du haut en bas, et portant 19° représentant chacun 2 1/2 centilitres, volume égal à la mesure (5). Cette burette contient jusqu'au zéro 19°.

---

(1) On le trouve chez M. Collardeau, rue de la Cerisaie, n. 3.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

9° Un tube gradué en sens inverse de la burette, et dont chaque degré est aussi égal à 2 1/2 centilitres.

Pour essayer un chlorure avec cet instrument, on en pèse 5 gr., on les broie dans le mortier avec de l'eau qu'on ajoute successivement dans le mortier, et qu'on décante dans la cloche à pied. Il faut broyer jusqu'à disparition des grumeaux, et ajouter de l'eau jusqu'à ce que la cloche soit remplie jusqu'au trait indiquant 1/2 litre; on charge ensuite la burette avec la liqueur d'épreuve jusqu'au *o*, et l'on verse dans le verre d'essai une quantité de cette liqueur moindre que celle présumée devoir être décolorée par le chlorure employé, 5° par exemple. On mesure ensuite dans la pipette 2 1/2 centilitres de solution de chlorure correspondant à 1° de la burette, puis on la souffle rapidement dans le verre d'essai en agitant; on ajoute immédiatement de la liqueur d'épreuve de la burette, jusqu'à ce que la teinte du liquide devienne légèrement verdâtre. On lit ensuite sur la burette le degré du chlorure essayé, et comme ces degrés représentent des volumes de liqueur d'épreuve égaux au volume de solution de chlore employé, on voit d'après la base même de l'instrument, que ces degrés indiquent combien la solution de chlorure contient de volumes de chlore égal au sien; ainsi, en exprimant la solution de chlorure en litres, les degrés du chloromètre exprimeront aussi des litres. Mais notre solution de 1/2 litre de chlore est formée avec 5 gr. de chlorure; or, on voit qu'un litre de solution de chlorure représente 10 gr. de chlorure, et 100 litres de solution représenteront 1 kil. de chlorure. L'on voit donc, d'après l'esprit tout rationnel et méthodique de cette graduation, que les degrés d'un chlorure titré au chloromètre diront combien 1 kilog. de chlorure contient de litres de chlore pur sec et gazeux : chaque degré en effet vaut 10 litres par kilogramme de chlorure, et chaque 10e de degré vaut 1 litre. Un kilogramme de chlorure bien pur, et composé de manière à laisser précipiter dans l'eau moitié de sa base, ce qui correspond à un sous-chlorure à l'état sec, comme on le prépare dans les arts, devrait donner 10°,121, qui, interprétés comme nous venons de le dire, représentent 101,21 lit., de chlore gazeux.



Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le 1/2 litre de solution de chlore préparé, et la célérité avec laquelle on peut répéter les essais, permettent de répéter plusieurs fois cet essai, et cela est indispensable pour obtenir une indication précise, parce qu'il faut arriver à ce point, que le volume de liqueur d'épreuve qui représente le litre de chlorure, versé promptement dans ce chlorure, donne la teinte verdâtre qui caractérise un bon essai. Cette condition est indispensable, parce que le mélange de deux liquides opéré lentement donne des indications qui varient avec les circonstances de l'expérience; ainsi, en versant lentement l'indigo dans le chlorure, il en faut moins que lorsqu'on verse lentement le chlorure dans l'indigo. Or, l'expérience prouve que les indications sont précises et comparables quand on verse promptement le chlorure dans l'indigo ; on arrive à ce résultat par tâtonnement, en procédant comme nous l'avons décrit, et concluant le titre approximatif par divers essais, et vérifiant ensuite ce titre par un mélange prompt. La teinte indique quand le chlore ou l'indigo est en excès.

M. Gay-Lussac prépare ses liqueurs d'épreuve de la manière suivante : Il fait dissoudre l'indigo pulvérisé et passé au tamis de soie dans neuf fois son poids d'acide sulfurique concentré et à chaud, et il délaie ensuite cette solution dans l'eau, de manière qu'un volume de chlore en décolore dix fois son volume. On peut opérer cette graduation en recevant dans un lait de chaux, 1 litre de chlore, et recherchant combien le chlorure formé décolore de la solution d'indigo.

On ne peut, par ce mode d'évaluation, reconnaître le titre d'un chlorure qu'à 0,02 près. Cette cause d'erreur est minime si on la compare à la valeur du chlorure. On peut, par le même moyen, apprécier le titre des solutions de chlore et des chlorures, comme celui de potasse (eau de javelle), et celui de soude qui devient aujourd'hui un agent puissant en pharmacie. Une solution de chlore saturée pour 20° de température, porterait 0,15 au chloromètre.

### ESSAI DES MANGANÈSES DU COMMERCE.

L'oxide de manganèse, avant son emploi pour la fabrication

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

du chlore, ne servait guère que pour les verriers, aussi l'appelait-on savon des verriers, parce qu'il servait à décolorer, soit en brûlant par son oxigène le charbon qu'il contenait, soit en faisant passer le fer à un état d'oxidation telle que son action sur la couleur du verre fût nulle. L'on voit donc qu'ici la proportion d'oxigène contenu dans l'oxide de manganèse influait sur sa valeur commerciale.

L'emploi de cet oxide dans la préparation du chlore a fait connaître une nouvelle consommation considérable pour cette substance naturelle, et c'est encore à la proportion d'oxigène qu'elle contient qu'est due sa valeur vénale dans cette nouvelle industrie.

Il était donc important pour le commerce, qui fait de l'oxide de manganèse l'objet de ses transactions, et pour l'industrie qui le consomme, de trouver un instrument qui pût, sans trop de difficultés et promptement, indiquer les valeurs variables que possèdent les divers oxides de manganèse qu'on trouve dans le commerce.

C'est encore à M. Gay-Lussac que nous devrons le principe et l'exécution de cet appareil, que beaucoup d'industriels attendent avec impatience. Voici quelques renseignemens sur la théorie, la construction et l'emploi de cet instrument :

Il est fondé sur la propriété que possède l'oxide de manganèse de donner sous un même point une quantité de chlore d'autant plus grande qu'il contient plus d'oxigène. Ainsi, en évaluant le chlore donné par un oxide de manganèse, on aura immédiatement sa richesse en oxigène. On voit déjà que ce moyen de titrage est lié à l'emploi du chloromètre.

L'appareil se compose d'un petit matras; on ajuste sur la tubulure un bouchon percé, et revêtu d'une couche de cire, ou de caoutchouc; on adapte sur ce bouchon un tube recourbé sous un angle de 70 à 75°. La branche ajustée sur le bouchon est suffisamment longue avec 0,1 mèt., et l'autre doit avoir au moins de 0,6 mèt. à 0,7 mèt. de longueur. On prend en outre un tube récipient de 0,5 mèt. à 0,6 mèt. de longueur sur 25 mill. de diamètre, et on le ferme par un bout. Il faut de plus un petit

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

fourneau et une lampe pour échauffer le matras, et un support pour soutenir le tube.

Ces pièces étant réunies, si l'on veut faire un essai de manganèse, on en pèse exactement 3,98 gr. qu'on dépose dans le matras; on y verse ensuite 25 gr. d'acide hydrochlorique concentré; on applique le bouchon de manière à empêcher les pertes.

n place ensuite dans le tube récipient moins de 1/2 litre de lait de chaux clair. Le matras étant placé sur son fourneau, la branche oblique du tube forme avec l'horizon un angle de 15 à 20°. On ntroduit cette branche dans le tube contenant le lait de chaux, en donnant en même temps à ce tube une inclinaison de 15 à 20°, et on l'assujettit sur le support.

On met alors quelques charbons sous le matras, le chlore ne tarde pas à se dégager, il vient crever bulle à bulle au fond du tube récipient; les bulles contrariées par l'inclinaison du tube, qui ne produit qu'une faible pression dans le matras, montent lentement, et le chlore est complétement absorbé par le lait de chaux. Il faut cependant avoir la précaution, pendant la durée de l'expérience, de tourner de temps en temps le tube à saturer sur lui-même de manière à remettre en suspension la chaux qui tend à se précipiter sur le côté inférieur. En très-peu de temps l'expérience est terminée; tout ce que le manganèse contait d'attaquable par l'acide hydrochlorique est dissous, et tout le chlore qu'il pouvait produire se trouve dans le lait de chaux à l'état de chlorure; il suffit pour cela de faire bouillir quelques instans l'acide hydrochlorique à la fin de l'expérience.

Pour procéder ensuite au titre du chlorure obtenu, on le verse dans la cloche, on complète le 1/2 litre avec de l'eau qui a servi à laver le tube récipient, puis on l'essaie comme une solution de chlorure. Le degré chlorométrique indique le volume de chlore produit par le manganèse, et chaque degré représente autant de fois 10 litres de chlore que peuvent produire 796 gr. d'oxide de manganèse; 10 litres de chlore représentent 5 litres d'oxigène futile contenu dans le manganèse essayé, c'est-à-dire out l'oxigène combiné avec le protoxide de manganèse. Cette graduation, comme on le voit, liée à celle du chloromètre, n'a

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

plus la précision et la commodité du langage de ce même instrument appliqué aux chlorures, mais il serait facile de le lui rendre en prenant pour les manganèses une burette chlorométique munie d'une autre échelle. On pourrait encore arriver au même résultat en changeant le poids du manganèse essayé, etc. Au demeurant, il est vraisemblable que M. Gay-Lussac ne livrera cet instrument au commerce qu'avec une graduation expressive comme celle du chloromètre.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

# MÉMOIRE.

*Sur les avantages que présente l'appareil de Howard pour raffiner le sucre; par* M. A. Léon.

Les brillantes découvertes de notre époque dans les sciences physiques et chimiques, ont amené des améliorations importantes dans les arts industriels. La fabrication du sucre s'est trouvée doublement favorisée, d'une part par les perfectionnemens introduits dans les établissemens des colonies; en second lieu, par l'extraction du sucre de plantes indigènes, dont la cristallisation s'opère aujourd'hui avec un succès tel, que même dans les circonstances les moins favorables, le sucre d'Europe peut désormais remplacer le sucre exotique.

Le raffinage a fait aussi d'immenses progrès; et c'est à cet art, cultivé au milieu des peuples les plus éclairés, que nos colons sont redevables de leurs succès.

Parmi les savans innovateurs, nul n'a fait plus de recherches sur la manipulation du sucre que Howard; mais victime de son zèle, cet habile chimiste succomba à la suite d'une de ses expériences, et par cette mort prématurée la science se trouva privée d'un ouvrage où il devait démontrer les nouveaux procédés pour raffiner le sucre.

Aucun écrit n'a encore été destiné à cet objet; beaucoup de personnes en ignorent l'importance, et supposent que tout le système de Howard consiste seulement dans l'adaption de la machine pneumatique à la chaudière à évaporer. Une connaissance plus exacte de cette manipulation est d'autant plus intéressante aujourd'hui que, par l'expiration récente des brevets, l'appareil de Howard est devenu une propriété publique.

Après avoir consacré une année à suivre les travaux des raffineries de Londres, qui opèrent d'après la méthode de Howard,

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

je viens de publier une Notice (1) sur cet appareil, où je fais connaître ses dimensions, son prix et ses avantages.

Je vais présentement démontrer sur quoi portent principalement ces avantages, et indiquer ce qui me paraît vicieux dans le mode de raffinage tel qu'il est pratiqué en France.

On peut considérer le sucre brut comme composé de trois espèces de matières sucrées qui diffèrent entre elles par leurs teintes et leur degré de cristallisation.

1° La partie la plus riche du sucre brut forme la première espèce ; cette portion se convertit facilement en une masse solide, blanche, d'un grain fin et régulier. A la suite de sa purification on en fait deux nuances que l'on désigne par *casson* et *lumps*.

2° Une autre portion du sucre brut, dont la couleur jaune peut s'éclaircir sans cependant atteindre la blancheur de l'espèce précédente, *graine* péniblement, ses pains ont peu de solidité : aussi le plus souvent, lorsque ce sucre entre dans le commerce, il est livré en poudre. Les raffineurs le nomment *vergeoise*, et les consommateurs *cassonade*.

3° Enfin, la dernière espèce, séparée des deux précédentes, demeure constamment liquide, sa teinte *brun très-foncé* ne change pas. Ce sirop incristallisable est généralement connu sous le nom de *mélasse* (2).

D'après les propriétés particulières de ces trois natures de matières, on pressent déjà que pour raffiner le sucre brut on devrait procéder à une opération préparatoire qui consisterait à en extraire d'abord la mélasse, afin de n'employer les agens clarifians que sur les deux autres espèces de sucre, les seules qui se transforment en pains.

Cependant en pratique on suit une marche tout opposée, et la mélasse, qui ne varie ni de forme ni de couleur, est la

---

(1) Brochure in-8°. Prix : 1 fr. 50 c, A Paris, chez Anthelme Boucher, rue des Bons-Enfans, n. 34.

(2) Lorsqu'au moyen d'agens purifians on convertit le sucre brut dans les espèces énoncées ci-dessus, cette manipulation prend le nom générique de *raffinage*.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

partie du sucre brut qui se trouve le plus manipulée, car pour l'obtenir on lui fait subir plus de clarifications et de cuissons que n'en reçoit le casson converti en pains. La route que l'on suit, à la fois pénible et coûteuse, mène lentement à des produits altérés. Une analyse raisonnée du raffinage va signaler chaque pas de cette fausse direction.

Lorsqu'on commence à opérer sur le sucre brut, on le met *tel quel* dans la chaudière à clarifier, où il doit être dissous dans une quantité d'eau suffisante, pour qu'après l'addition du sang de bœuf et du charbon animal, etc., ce sirop puisse traverser des surfaces de laine. Le sucre brut en passant à l'état liquide a gagné en pureté, puisqu'il a déposé dans le filtre les matières étrangères dont il était sali.

Pour diminuer son volume on fait évaporer l'eau qu'il renferme. De là la cuisson du sucre.

Pour le sécher on le coule dans les formes, dont on ne retire les *tapes* qu'après qu'il a acquis un certain degré de consistance.

En cet état, la portion la plus riche du sucre étant la plus énergique, cristallise la première ; mais comme elle est mêlée avec le reste, chacun des grains cristallisés se trouve enveloppé dans le sucre encore liquide, lequel ainsi placé entre les grains obtenus met obstacle à la jonction de ces derniers.

Lorsqu'on débouche la forme, on procure une issue au sirop; les grains cristallins qui s'en trouvent en partie débarrassés commencent à se rapprocher, et pour achever leur jonction on les nettoie entièrement par une infiltration d'eau, du sirop qu'ils ont encore conservé. Ce lavage des cristaux augmentant la fluidité du sirop en facilite l'écoulement, et la forme ne renferme plus que du sucre en grains qui se lient entre eux pour ne faire qu'un seul corps. Ce sucre est du *casson*.

Voilà un premier résultat ; voyons ce que renferme le reste du sucre encore liquide.

Le premier sirop obtenu est composé de la partie la plus faible du sucre, puisque c'est celle qui a opposé le moins de résistance. Le sirop s'améliore à mesure que son écoulement se prolonge, de sorte que le sirop provenant du dernier terrage

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

contient en partie du sucre casson, une portion de celui-ci ayant fondu lors du lavage des cristaux.

Ainsi, nous pouvons considérer la totalité du sirop comme composée de deux espèces, dont les deux premiers tiers obtenus seront classés parmi l'espèce inférieure appelée *sirop-vert*.

Le sirop qui s'égoutte en dernier, ayant acquis en quelque sorte plus de maturité, donne un tiers de sirop fin, et forme la seconde espèce nommée sirop d'*égout* ou sirop *couvert*.

Le sirop vert renferme donc { la *mélasse*, / le sucre *vergeoise*, / et une *portion* de sucre *lumps*.

Le sirop couvert est composé { de l'autre partie du sucre *lumps*, / plus une petite portion de sucre *casson*.

En somme, le sirop couvert vaut du sucre brut, car, si celui-ci contient plus de sucre casson, il renferme aussi la vergeoise et la mélasse, qui ne se trouvent pas dans le sirop couvert. Les avantages ainsi compensés, ce sirop peut aller de pair avec le sucre brut et reproduire du nouveau casson.

Pour faciliter la cristallisation du sucre de lumps que renferme le sirop vert, il est nécessaire d'y ajouter une petite quantité de sucre brut, par la raison que la partie la plus riche du sucre de lumps se trouve dans le sirop couvert, écoulé en dernier lieu.

On clarifie donc le sirop vert avec une quantité de sucre brut dont le poids est environ le quart de celui du sirop. En suivant en tout un procédé analogue à celui que je viens de prescrire, on aura du sucre de lumps cristallisé et deux nouvelles espèces de liquide, savoir :

Le sirop vert composé de. . . . . { la mélasse, / et d'une portion de sucre vergeoise.

Le sirop couvert mêlé d'une égale quantité { de sucre vergeoise, / et de suc. de lumps.

Le sirop couvert de lumps, d'une qualité non moins égale au sirop vert de casson, peut se réunir à celui-ci lors de la formation des lumps.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ne reste plus qu'à extraire la mélasse du sirop vert de lumps, ce qui s'opère en coulant ce sirop dans les formes, après l'avoir fait concentrer dans la chaudière à cuire. En prenant la précaution nécessaire pour faire grainer le sucre vergeoise, la mélasse achevera de s'écouler.

Tel est le procédé généralement suivi dans les raffineries de France (1). Remarquons que, pour obtenir le casson du sucre brut,

| | |
|---|---|
| on clarifie | 1 fois, |
| on filtre | 1 fois, |
| on cuit | 1 fois. |
| Ensemble | 3 mutations seulement. |

Mais, pour extraire la mélasse de ce même sucre brut, on a procédé à. . . . . 2 clarifications,
2 filtrations,
3 cuissons.

Ensemble 7 mutations.

Le casson, gagnant à être purifié, rend nécessaires les trois opérations énoncées ci-dessus; mais comment justifier le grand nombre de mutations qu'on fait subir à la mélasse, qui ne saurait y trouver aucun avantage, puisque ce sirop ne change pas de nature. Le mal ne se borne pas à une manipulation superflue. Cette manière d'opérer altère le sucre cristallisable, et consomme inutilement du combustible.

Dans la manutention des colonies, où la chaux est employée avec excès, la présence de cet alcali donne de l'âcreté au sucre brut, lequel, à son arrivée en Europe, renferme aussi une certaine quantité d'acide, engendré durant la traversée par la fermentation d'une portion de sa mélasse. L'action du charbon

(1) Lorsque les lumps ne trouvent pas de placemens avantageux dans le commerce, on en supprime la fabrication. La partie la plus riche du sirop vert de casson est mise en chargement avec le sucre brut, et produit des *quatre-cassons* communs. Le reste du sirop vert de casson, mêlé avec du sucre brut, donne un sucre bâtard, qui tient à la fois de la lumps et de la vergeoise.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

animal ne sature qu'une partie de cet acide, qui prend plus de développement dans les sirops verts de casson et de lumps, en stagnation dans les greniers, où ils reçoivent une chaleur de 19 à 25° centigrades.

Il résulte encore d'autres inconvéniens du contact prolongé de la mélasse avec le sucre blanc.

Nous venons de voir que pour raffiner le sucre on commence par en extraire le sucre casson, dégagé des matières étrangères, telles que la poussière, etc., dont il a été sali, soit pendant la fabrication, soit depuis. Le résidu liquide renferme les sucres lumps, vergeoise et mélasse.

Pour extraire la partie la plus riche de ce sirop, on opère comme précédemment, et l'on obtient du sucre lumps cristallisé et parfaitement propre, plus un second résidu en sirop, qui ne contient plus que des sucres vergeoise et mélasse.

Ainsi, dans la première opération, quoiqu'on ne se soit proposé de nettoyer que le casson seulement, on a étendu ce travail à la totalité du sucre brut : de là l'excès de noir dans la clarification, car il en faut et pour le casson et pour le reste du sucre brut, plus considérable que le premier jet de casson.

Un excès de noir exige un excès d'eau.

Pour donner plus de fluidité à la matière visqueuse, on l'*étend d'eau*. La présence de la mélasse demande plus d'eau qu'il n'en serait nécessaire si l'on ne faisait filtrer que du casson.

Le volume de liquide se trouvant augmenté, il faut augmenter le combustible pour le chauffer pendant la clarification. Jusqu'à ce moment la mélasse n'a rien gagné, la plus fluide étant la moins estimée dans le commerce. Le sucre blanc et la vergeoise ont certainement souffert par l'augmentation du calorique ; car, en supposant qu'on n'ait point élevé la température, l'opération a dû se prolonger, ce qui nuit également au sucre.

C'est surtout à la cuisson que le mal s'accroît. Une grande addition d'eau donne pour opération inverse une longue soustraction à effectuer.

L'objet de la cuisson étant d'évaporer l'eau contenue dans le

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

sirop, la durée de cette opération est en raison de la densité du liquide.

Les matières basses par leur nature grasse sont les plus lentes à évaporer. La cuisson du casson est ainsi doublement retardée, puisqu'il se trouve lié aux sucres lumps, vergeoise et mélasse; ces derniers étant destinés à être clarifiés de nouveau et à traverser les filtres, on leur restituera l'eau dont ils ont été privés par l'évaporation : cette opération leur a donc été inutilement appliquée.

Si nous suivons le casson dans les greniers, nous verrons que son long séjour dans les chambres chaudes a uniquement pour but de le purger du sucre inférieur, ce qui ne se fait parfaitement qu'à l'aide des infiltrations d'eau. Il est évident que, si la mélasse ne se trouvait pas mêlée avec le casson, la station de ce sucre dans les greniers serait abrégée, et une nouvelle économie de combustible en résulterait.

Ainsi, pour obtenir le casson, nous avons continuellement trouvé : altération des matières, excès de calorique et d'agens clarifians, enfin main-d'œuvre prodiguée sans utilité.

Ces mêmes vices de fabrication se reproduisent avec plus de désavantage lors de la formation des lumps, les sucres ayant déjà éprouvé une première altération.

Enfin, lorsqu'on obtient la mélasse, les vergeoises sont en quelque sorte épuisées, ce qui explique la difficulté qu'on rencontre à les faire grainer. Aussi n'est-il pas rare de trouver des raffineries où les vergeoises séjournent trois à quatre mois dans les purgeries, et, ce qui est pis encore, souvent elles sont refondues.

Nous allons voir maintenant comment Howard a prévenu l'altération des matières pendant leur fabrication, et jusqu'à quelles limites il a poussé l'économie du raffinage.

Depuis que des procédés nouveaux pour le raffinage sont venus remplacer ceux qu'a décrits Duhamel, on a continuellement cherché à purger les sucres bruts de leur mélasse, avant de les livrer à la clarification. Les divers moyens, tant mécani-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ques que chimiques, qui ont été tentés dans ce but, n'ont pas été également heureux. Nous allons les parcourir rapidement.

1° En 1815, M. John Taylor, chimiste de Stralfort en Essex, crut devoir prendre un brevet d'invention pour un procédé que peut revendiquer M. Fouquet, chimiste de Paris, qui dès 1810 l'avait exécuté sur le sucre indigène. Cette opération a pour objet d'extraire du sucre brut une grande partie de ses matières colorantes, sans employer de calorique.

On forme une espèce de pâte du sucre brut en l'aspergeant avec 10 p. 100 d'eau pure ou d'eau de chaux. Cette matière ainsi préparée, est mise dans des sacs qui sont placés sur le plateau d'une presse dont l'action doit être suffisante pour faire sortir les parties fluides du sucre. Le sirop qui en découle est composé pour la plupart de mélasse.

Ce procédé avait été imaginé en France pour raffiner la moscouade de raisin, genre d'exploitation qui n'a eu qu'une importance momentanée; aujourd'hui que la fabrication de ce sucre est généralement abandonnée, le procédé de M. Fouquet n'est plus en usage.

2° M. Hollhouse, qui l'avait adopté pendant quelque temps dans l'une de ses raffineries de Londres, a essayé depuis d'exercer la pression sur le sucre brut sans addition d'eau. Ainsi que le précédent, le nouveau moyen a été jugé trop long et trop dispendieux.

3° Il en a été de même du terrage du sucre brut par la machine pneumatique, qui produisait une trop grande abondance de sirop commun.

4° A diverses époques, on a tenté de dissoudre le principe colorant du sucre brut au moyen de l'alcool concentré.

Un nouvel essai en ce genre se termine en ce moment à Paris; il ne présente pas un résultat favorable, puisqu'on doit y renoncer, ainsi qu'à l'appareil à vapeur qui a été construit à cet effet.

5° Nous n'avons qu'un seul établissement où les matières premières reçoivent une préparation importante.

Tous les sucres bruts, quelles que soient leurs qualités, sont

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

foulés dans des caisses, afin que pendant leur terrage l'eau n'y fasse point de fontaine par une infiltration trop rapide. A chaque couche d'argile, on retire une couche d'environ trois à quatre pouces de sucre blanchi.

Quoiqu'il semble que ce terrage s'opère sans l'emploi d'aucun calorique, il ne faut pas moins tenir chaudement les vastes greniers dans lesquels les caisses sont déposées, autrement la marne crayeuse resterait trop long-temps liquide, et par là deviendrait difficile à enlever pour être renouvelée.

En se rappelant que le terrage des sucres raffinés exige des quantités d'argile préparée par de nombreux lavages, on doit concevoir qu'il en faut bien autrement pour le terrage du sucre brut. Cette opération, qui exige beaucoup de travail, est donc extrêmement lente.

6° Enfin, lorsque les circonstances exigent impérieusement d'épurer les sucres bruts avant la clarification, comme lorsqu'il s'agit de la fabrication du candi avec des matières basses, on fait des fondus de la manière suivante :

Dans une chaudière de moyenne grandeur, la chaudière aux écumes, par exemple, on met à la fois le sucre brut et l'eau nécessaire à sa dissolution. On chauffe lentement en n'employant que des *scarbies* : malgré cette précaution, l'opération à feu nu altère le sucre si peu fluide, et nécessite la présence de plusieurs ouvriers pour diviser avec une truelle, et souvent avec les mains, les agglomérations du sucre, ce qui ne se fait qu'imparfaitement, quelque activité qu'on y mette d'ailleurs.

Avec l'application de la vapeur, cette opération est d'une extrême simplicité, et sans danger d'altérer le sucre.

## SYSTÈME DE HOWARD.

### DES FONDUS.

Si l'on considère chaque grain de sucre brut composé de trois espèces de différentes qualités, qui par suite de leur long séjour ensemble ont formé une sorte d'amalgame, on concevra facilement que le but de l'opération des fondus est de dissoudre

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

cette union au moyen de la chaleur, pour refaire des grains nouveaux, auxquels ne participeront pas les matières basses.

La halle à fondre les sucres bruts, l'empli, ainsi que le local où se trouve placée la machine à vapeur, sont de niveau. Ils ont neuf pieds de haut, dont trois pieds seulement sortent de terre, afin d'introduire le jour dans ces demi-souterrains.

La chaudière à fondre, *milting pan*, est doublée en cuivre; entre ses deux hémisphères circule la vapeur, et pour que la chaleur de celle-ci ne se répande pas au dehors, la chaudière extérieure est en fonte.

Le sucre brut va directement de la barrique dans la chaudière, car il ne servirait à rien d'en faire le *tri*, les pains se purgeant d'une manière inégale, rendraient toute combinaison inutile. La halle à fondre remplace donc le local du bac à sucre de l'ancien procédé. Voici comment on opère.

Chaque barrique est amenée au rez-de-chaussée où elle est défoncée; au moyen d'une trémie, le sucre parvient dans la chaudière; au-dessus de celle-ci, un robinet règle à volonté l'eau nécessaire à la dissolution. Un homme armé d'une pelle fait le mélange de l'eau et du sucre, qu'il a soin de tenir aussi épais qu'un mortier, puis il le laisse reposer pendant une heure, afin que le sucre tende à se détremper; alors, au moyen d'un robinet, on introduit la vapeur dans le double fond, en ayant soin de tenir la température au-dessous de 65 degrés Réaumur. On met quatre heures à fondre 3 milliers de sucre.

La chaudière est élevée de manière à ce qu'on puisse facilement placer dessous un bassin sur son *canape*. La chaudière a un robinet dans sa base, au moyen duquel on emplit le bassin sans se servir de *plucheu*.

L'empli se fait comme pour les vergeoises, c'est-à-dire qu'on emplit les formes d'un seul trait.

Lorsqu'on retire les *tapes*, on tient la température de l'étuve de 20 à 30 degrés Réaumur.

Le sirop vert des fondus est donc composé de mélasse et de vergeoise commune; on le mêle avec le sirop vert de lumps pour la fabrication des vergeoises.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Lorsqu'on a *piqué* la pâte des pains, les débris de sucre mêlés avec de l'eau, et remis sur les pains, forment une espèce de terrage, et donnent un sirop plus fin que le précédent, qu'on ajoute aux sirops verts de casson pour la fabrication des lumps.

Les têtes des fondus *lochés* sont refondues de nouveau.

L'opération dont il vient d'être question est une des plus importantes par la facilité et l'économie de toute espèce qui en résultent dans le raffinage du sucre brut qui a reçu une telle opération.

## DE LA CLARIFICATION.

La *halle à clarifier* se trouve placée à un étage au-dessus de la *chambre aux filtres*, à deux étages au-dessus de la *halle à cuire*, et enfin à trois étages au-dessus de *l'empli*.

La chaudière à clarifier *blow of cistern* varie de forme; cependant les plus modernes sont rondes, et assez grandes pour recevoir un chargement de trois milliers de sucre. Un tuyau circulaire posé sur le fond, est destiné à diriger la vapeur sur tous les points; il est à cet effet percé de petits trous sur toute sa longueur; l'espèce d'agitation que fait éprouver au sucre la vapeur arrivant de tant de points différens, a fait donner à ce mode de clarification le nom de *barbottage*.

En France quelques raffineurs ont fait une imitation de cette chaudière; mais en raison de la quantité de noir qu'ils emploient, le *barbottage* ne peut manquer de produire un mauvais office, car le charbon animal développe son action dans le repos, toute agitation lui étant contraire.

En Angleterre une seule des raffineries du nouveau système fait usage du charbon animal, la maison *Rhode*; encore n'emploie-t-elle que 2 p. o/o de cet agent, qui n'était pas encore introduit dans ce pays du vivant de Howard. Ce n'est qu'en 1815 que les fils de MM. Peter Martineau et David Martineau, tous deux raffineurs, firent la demande d'un brevet d'invention. Déjà une demande semblable avait été faite en 1812 par un Français, M. Constant, pour l'invention du charbon végétal, ou du moins pour son application.

**Droits réservés au Cnam et à ses partenaires**

M. Hodgson, le premier qui ait adopté l'appareil de Howard, acquit depuis la propriété du brevet et continua les instructions nécessaires à la fabrication. Il ne prescrit pas l'emploi du charbon animal, aussi ne s'en sert-il pas dans ses raffineries; cependant les produits de M. Hodgson ne sont pas inférieurs à ceux de M. Rhode.

J'ai fait usage du noir pendant trop long-temps pour ne point douter de son énergie; ainsi, sans vouloir contester son action, j'ai la conviction intime qu'il peut être remplacé avantageusement par un autre agent, chaque fois qu'on opérera sur des sucres épurés. Les précieuses qualités du noir se trouvent mêlées de tant d'inconvéniens que l'emploi de cette matière finit par devenir d'une énorme charge.

Pour que le charbon animal produise un effet sensible, il faut en employer au moins 10 p. o/o.

Si l'on emploie 10 p. o/o de noir, la clairce ne franchira pas les surfaces multipliées d'un filtre, il faudra donc avoir recours à une seule surface ayant de l'étendue. Un tel blanchet n'est pas facile à nettoyer, on ne le lave bien que dans des eaux courantes, ce qui occasionne des pertes de sucre.

Le noir resté dans le filtre contient une certaine quantité de sucre; pour l'obtenir on le chauffe de nouveau dans un bain d'eau, puis on fait filtrer. Le noir n'est jamais parfaitement dépouillé du sucre, d'où il résulte de nouvelles pertes, une dépense de manipulation et de conbustible, plus un surcroît de filtres et de chaudières. Le fond de ces dernières est souvent renouvelé lorsqu'on chauffe à feu nu.

Nous possédons des raffineries qui emploient plus de 15 p. o/o de noir animal par chargement. La filtration s'opère péniblement, il reste de la clairce dans le noir; le lavage de celui-ci donne une abondance de petites eaux, qu'il faut raccourcir, c'est à dire concentrer, pour les faire participer à la clarification.

Nous avons vu que lorsqu'on raffinait du sucre brut on obtenait du premier jet moins de sucre cristallisé que de sirop. Supposons que ces quantités soient égales, et que le sirop



Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

raffiné donne encore une quantité égale de sucre cristallisé et de sirop, et qu'en continuant de même on obtienne à chaque fois une quantité égale de sucre cristallisé et de sirop.

Appliquons cette progression décroissante à 100 kilogrammes de sucre brut, en mettant 12 p. o/o de noir en chargement.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 100 k. suc. brut à clarifier avec | | 12 o/o | de noir consom. | 12 k. | de noir et donnent 50 k. de sirops. |
| 50 sirops | d° | 12 o/o | d° | 6 k. | de noir et donnent 25 k. de sirops. |
| 25 sirops | d° | 12 o/o | d° | 3 k. | de noir et donnent 12,50 k. de sir. |
| 175 kilogrammes sucre à clarifier avec | | | | 21 k. | de charbon animal |

Ainsi en ne mettant réellement que 12 p. o/o par chargement, 100 kilogrammes de sucre à raffiner consomment aumoins 21 kilogrammes de charbon animal. Avec 15 p. o/o par chargement on emploie 26,25 kilog. pour raffiner 100 kilog. sucre brut.

Nos raffineries de premier ordre consomment annuellement 3 millions de kilogrammes de sucre brut, si elles mettent dans leur clarification 12 p. o/o de noir, il leur en faut 630,000 k. par an,

et si elles opèrent avec 15 p. o/o dito dito 787,500 dito,

qui, à raison de 19 f. les 100, kilog. reviennent à . . . . . 149,625 fr.

Mais 15 p. o/o de noir par chargement occasionne une perte sur le sucre brut de 1 p. o/o; ce déchet sur 3,000,000 kilog. est de 30,000 kil. de sucre brut, qui à raison de 160 fr. les 100 k. revient à 40,000

L'emploi du noir revient donc à 197,625

sans compter que sa présence nécessite un surcroît de dépenses en fourneaux, filtres, combustible, main-d'œuvre, etc.

De 1824 à 1825, le charbon animal devint difficile à se procurer. Les raffineries ralentirent leurs travaux; je fus obligé d'interrompre la fabrication à plusieurs reprises. Cette matière devenue rare, se payait fort cher; au prix actuel elle ne peut

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

plus diminuer, mais le contraire peut avoir lieu; le passé peut se renouveler et la fabrication sera de nouveau compromise.

On a déjà songé à remplacer le charbon animal, il en a été question à plusieurs époques; on a pour cela fait des essais d'un charbon minéral produit par un schiste bitumineux calciné à vase clos.

Un procédé pour raffiner le sucre qui ne ferait point usage du sang de bœuf, serait pour cela seul un bon procédé. Les raffineurs devraient voir avec plaisir la suppression de cette matière dégoûtante qui infecte leurs établissemens; Howard en a interdit l'usage, aussi les raffineries qui opèrent d'après ses procédés sont proprement tenues sans beaucoup de soins. On ne s'y sert que de l'alumine de l'alun précipitée par la chaux.

## DES FILTRES.

Il n'est pas facile de construire un filtre qui réunisse cette double condition, que la clairce prolonge le plus possible son contact avec le noir, et que cette même clairce filtre promptement. Le filtre de Howard atteindrait encore plus mal ce but que le filtre de Schroeder, importé en France sous le nom de M. Ph. Taylor, car assurément ils ne sont propres ni l'un ni l'autre à filtrer du sucre clarifié avec beaucoup de noir. Mais si l'on demande seulement une filtration prompte, quoique parcourant un grand nombre de surfaces, le filtre de Howard remplit parfaitement cette condition.

Quelques anciens filtres, tels que ceux qui sont encore dans l'établissement de M. Rohde, ont 77 compartimens; on a trouvé qu'on pouvait, sans nuire à la filtration, en supprimer 12. Les filtres aujourd'hui n'ont donc plus que 65 compartimens, qui malgré leur nombre se nettoient facilement et en peu de temps. Ces compartimens sont disposés de manière à faire traverser à la clairce 130 surfaces perpendiculaires placées à la suite les unes des autres; le filtre a de plus l'avantage de tenir très-peu de terrain, puisqu'il n'a que 3 pieds 7 sur 3 p. 3 pouc., et 2 p. 1 pouc. de hauteur. Nos anciennes caisses exigent au contraire un emplacement vaste.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Sous chaque filtre, placé à hauteur d'appui, se trouve une petite citerne, ou réservoir à clairce, posée sur le plancher.

Pour accélérer la filtration, on a essayé d'exercer une pression d'une colonne d'eau de 20 pieds ; mais on a reconnu qu'une si grande pression nuisait à la clairce, et l'on a réduit cette colonne à 6 pieds seulement de distance entre la chaudière à clarifier et le filtre.

Auprès de la chambre à filtrer se trouve un petit cabinet dans lequel les compartimens du filtre, qui n'ont que 3 pieds sur 2 pieds, et une épaisseur de 6 lignes seulement, sont lavés à la vapeur.

## DE LA CUISSON.

On a fait plusieurs fois l'expérience que le sucre évaporé au soleil était d'une tout autre richesse que la concentration qu'on lui faisait subir à l'aide du feu. Aux Indes, le produit d'une canne à sucre placé sur une pierre exposée au soleil est infiniment supérieur aux produits de l'intérieur de la sucrerie.

A défaut d'un soleil continuel d'une chaleur donnée, on a inventé une chaudière ; telle est la chaudière de Howard the Wacuum pan ; elle évapore dans le vide avec une vapeur d'une pression de 3 livres seulement par pouce carré.

Je ne m'étendrai pas sur les avantages de cette chaudière, ils n'ont jamais été douteux ; je rappellerai seulement qu'elle a fait la fortune des enfans de l'auteur, et qu'elle enrichit les raffineurs qui l'ont adoptée.

Exclusivement réservée jusqu'à ce jour aux raffineries anglaises, elle peut maintenant recevoir plus d'une application en France, où elle favorisera la fabrication du sucre de betteraves, et remplacera définitivement cette quantité de cristallisoirs dont l'aspect seul suffit pour déconcerter le plus intrépide fabricant.

A Arras on vient d'essayer la cuisson du sucre de betteraves par la vapeur à haute pression et à chaudière découverte ; on est assuré présentement qu'une haute température, proviendrait-elle de la vapeur, est toujours nuisible au sucre.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

La plus moderne de ces deux manufactures de sucre indigène évapore avec des chaudières construites sur le principe de celle de Taylor et Martineau, tandis que l'ancien établissement a adopté une nouvelle chaudière où la vapeur circule dans des demi-tubes placés parallèlement entre deux rangées de clous qui les tiennent fixés à son fond. L'espace entre deux tubes est rempli avec de l'étain pour noyer les rivets, de sorte que le fond de cette chaudière est presque plan. Comme sa longueur est considérable, 15 pieds anglais, on vide cette chaudière à une de ses extrémités, par un mécanisme à rotation qui élève l'extrémité opposée.

Cette chaudière n'a pas le défaut de loger dans des angles les matières étrangères au sucre, comme la chaudière au serpentin, mais celle-ci donne bien plus de développement à la vapeur par ses nombreuses surfaces. Quoi qu'il en soit, ces établissemens pourraient continuer à évaporer avec leurs chaudières, et se servir de celle de Howard pour la cristallisation confuse. C'est ce que j'ai conseillé à M. Caller qui se propose de l'adopter la saison prochaine dans sa fabrique de Dorignies ; si ce mode de cristallisation est suivi, je m'estimerai trop heureux de l'avoir indiqué, et de contribuer ainsi à répandre une industrie qui doit un jour exercer une influence aussi salutaire dans la culture de notre beau pays.

Une défaveur des chaudières découvertes est d'exiger un emplacement assez considérable, afin qu'on puisse tourner autour d'elles pour les nettoyer ou pour écumer les sirops. Dans une usine où l'on emploie quatre chaudières à bascules, on est obligé de changer leur forme ordinaire en un rectangle, car si on leur conservait leur figure circulaire, ces chaudières de 5 pieds chacune, placées sur une même ligne, et isolées entre elles de 2 pieds pour les évents du corps de fourneau, exigeraient pour celui-ci 28 pieds, auxquels il faut ajouter 4 pieds pour les jambages et la baie de la porte qui conduit à l'empli ; il faudrait donc que le bâtiment ait 32 pieds de largeur dans œuvre.

Les chaudières de Howard ont 6 pieds de diamètre, mais elles se touchent, et quatre de celles-ci rangées sur une mêm

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ligne, se placent dans 24 pieds. Ces chaudières ont cela d'avantageux qu'un seul cuiseur peut en gouverner quatre; ici il n'y a point de feux à soigner, par conséquent point de porte de fourneau à ouvrir et à fermer, il n'y a pas à mettre de charbon, à retirer le mâche-fer, à écumer, à basculer, etc. Elles sont si élevées qu'il n'y a point à craindre que le sucre en se boursouflant atteigne le conduit de la pompe pneumatique; au-dessous de cette sortie se trouve un trop-plein qui recevrait ce sucre, il n'y a donc pas de beurre à employer, et pas de sucre répandu au dehors.

Quoique l'on ait soin de construire des cheminées au-dessus des chaudières pour faciliter la sortie de la vapeur, il en reste toujours assez dans la halle pour en rendre le séjour insupportable; dans les raffineries où il y a beaucoup à évaporer, la vapeur est tellement abondante qu'on finit par se trouver dans les ténèbres. Rien de tout cela ne peut avoir lieu avec la chaudière nouvelle, qui ne se salit pas; aussi chaque jour elle est essuyée en moins de 5 minutes, tandis que pour nettoyer la chaudière à bascule, il faut une grande heure.

Enfin la chaudière de Howard est la seule qui n'altère point les matières qu'on y fait évaporer; c'est cette dernière qualité qui la rend si précieuse.

## DE L'EMPLI.

Le rafraichissoir, *the cooler*, est entièrement semblable à la chaudière à fondre; mais sans être percé, il contient de la vapeur et sert à granuler les cuites; ce n'est donc plus un rafraîchissoir, mais bien un chauffoir qui devrait être nommé *keater*, ou encore *the warming sugar pan*; cependant il a conservé l'ancien nom de *cooler*.

Chaque fois qu'on vide le rafraîchissoir pour emplir les formes, les parois de ce grand récipient sont couvertes de cristaux, qu'il faut arracher avant d'y déposer de nouvelles cuites. Ces cristaux retournent dans la chaudière à cuire pour y être refondus. Cette opération se renouvelle à tous les emplis, c'est-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

à-dire environ douze fois : par 500 pains 4 cassons : ce sont donc 15 à 20 pains à refondre.

Les cuites se refroidissent à mesure que leur séjour se prolonge dans le rafraîchissoir, aussi pour avoir un grain uniforme on emplit les formes par trois fois.

Aujourd'hui nos travaux d'empli exigent plus d'ouvriers qu'autrefois, où l'on ne fouettait point le sucre ; on se contentait alors de le brasser très-peu. Maintenant le chef d'empli est l'ouvrier le plus occupé de l'établissement.

Le chauffoir, au contraire, ne donne jamais de croûtes, et les formes s'emplissent d'un seul trait, car les cuites sont constamment les mêmes, par la facilité que l'on a de diriger la vapeur. Cette dernière chauffe naturellement l'empli ; il n'est donc pas nécessaire de lui faire parvenir d'autre calorique.

Les formes sont lavées à l'eau chaude, puis rincées à l'eau froide. On ne fait qu'un seul tour de mouvage.

### DES GRENIERS.

La machine à vapeur reçoit de nombreuses applications dans l'établissement ; elle pompe l'eau nécessaire pour condenser la vapeur aspirée par les machines pneumatiques, et pour le vaste réservoir placé dans les combles du bâtiment ; fait marcher la pompe à air pour faire le vide, dégraisse les barriques, chauffe les greniers et les étuves, fournit de l'eau chaude, déplace les formes vides et pleines, fait mouvoir un tour, etc.

Les formes remontent dans les greniers par une mécanique qui les déplace promptement, et n'exige que la présence de trois à quatre hommes. En France tous les ouvriers sont sur pied pendant cette opération.

Arrivés dans les greniers, les pains ne tardent pas à être terrés.

Il est facile, à l'examen des vieilles esquives, de reconnaître les agens qui ont été employés dans la clarification, lorsqu'il y est entré du noir animal et du sang de bœuf. Aussi l'argile ne tarde-t-elle pas à être infectée, et ce n'est qu'avec des lavages multipliés qu'on parvient à lui faire perdre son acidité.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

La préparation de la terre demande autant de temps qu'on en met à raffiner un pain de sucre avec des fondus. On fait décanter la terre pendant huit jours; puis enfin on la lave de nouveau, on la passe, on la bat, on la sert et l'on terre. Mais le même sucre a besoin une seconde fois de cette même opération, et il faudra recommencer de nouveau. Ce travail exige un assez grand emplacement et des lavages continuels, ce qui procure de l'humidité dans les bâtimens. Aussi le plus souvent le bac à terre est-il relégué dans la cour de l'établissement : il y a alors beaucoup de chemin à parcourir pour servir la terre.

Les esquives sont long-temps à sécher, et elles emportent toujours avec elles quelques parcelles de sucre.

Le terrage se fait bien plus promptement en clairçant. De la halle à clarifier on fait circuler la clairce dans les greniers par des conduits en cuivre.

Les sirops ne se clarifient pas, et n'en sont que plus faciles à concentrer.

Dès que la dernière clairce a opéré, on passe le pain au *tour*, puis on le met de suite à l'étuve, d'où il sort quelques jours après pour être livré au commerce.

Après les économies que l'on fait sur le sucre brut, soit par les fondus et la clarification, soit par la cuisson dans le vide, etc., une des plus plus importantes est celle que l'on se ménage sur le charbon en employant la vapeur; avec elle on n'a qu'un seul foyer où le feu brûle avec profit, et ne s'éteint point avec perte, comme il arrive dans nos raffineries, où chaque chaudière a son fourneau; et lorsque la journée finit, le calorique qui existe sur toutes les parois des fourneaux n'est point utilisé.

On règle avec des robinets la température de la vapeur; lorsqu'une chaudière vient à cesser ses fonctions, on distribue cette vapeur sur d'autres points, tels que l'étuve, les greniers, etc.

Enfin, me résumant, je rappellerai en d'autres termes le résultat annoncé dans ma Notice sur l'appareil de Howard.

1° L'appareil anglais ne revient qu'à moitié du prix de l'appareil français;

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

2° Il fonctionne dans un local ayant moitié moins d'emplacement ;

3° Il opère trois fois plus vite avec un capital trois fois moindre ;

4e Enfin, il procure un bénéfice annuel de 23 p. o/o de plus que l'ancien système.

La seconde *patente* de Howard vient d'expirer le 31 octobre dernier ; je vais donner par ordre de construction les noms des établissemens de Londres qui, avant cette époque, avaient adopté l'appareil. Cette liste nous conduira à faire une observation importante.

*Noms des raffineries de Londres qui, avant le 31 octobre 1827, possédaient l'appareil de Howard, et dimensions de chacune de ces machines.*

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | MM. Hodgson | 4 | chaud. à cuire; | mach. à vap. de | 6 ch. |
| 2 | Rohde, | 2 | d° | » | d° |
| 3 | Sutton et Davis, | 4 | d° | 10 | d° |
| 4 | Rhode, | 7 | d° | 14 | d° |
| 5 | Coope, | 3 | d° | 6 | d° |
| 6 | Sutton et Davis, | 2 | d° | 6 | d° |
| 7 | Hodgson et fils, | 5 | d° | 10 | d° |
| 8 | Severn et King, | 9 | d° | 24 | d° |
| 9 | J. Craven, | 2 | d° | 10 | d° |
| 10 | Georges, | 2 | d° | 8 | d° |

Tous ces appareils ont été construits à Londres par M. Mac Mordo, qui en a également monté à Liverpool, Bristol, Hull, Glasgow, Sheffield, etc.

Nous remarquons dans cette liste que M. Hodgson avait déjà quatre chaudières, lorsqu'il en commanda cinq nouvelles ; il a donc fallu que M. Hodgson ait été satisfait du premier travail.

Il en est de même de M. Rhode, qui a commencé avec deux chaudières, et a fini par en demander sept de plus, et de MM. Sutton et Davis, qui redemandèrent des chaudières.

Rien ne prouve mieux en faveur de l'appareil que cette aug-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

mentation dans un temps où les droits d'auteur étaient prodigieux.

Depuis l'expiration des brevets, c'est-à-dire depuis le mois d'octobre dernier, les raffineurs anglais s'occupent de remplacer leurs anciens appareils par celui de Howard. M. Mac Mordo vient de terminer les travaux d'une nouvelle raffinerie à Londres; il est présentement à Sheffield, où il achève l'installation d'un même appareil dans un établissement entièrement neuf situé sur les bords du Humber, et que M. Rivels a fait préparer depuis un an.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

# DESCRIPTION

*D'un tour à pointes avec support à chariot, propre à tourner des cylindres, des cônes, et à dresser les faces de côté, par* M. GAMBEY, *ingénieur en instrumens d'astronomie et de géodésie, à Paris.*

CETTE machine-outil que M. Gambey a combinée pour l'ajustement des axes dans la construction des instrumens d'astronomie et de géodésie, nous paraît de nature à être appliquée avec avantage dans les ateliers où l'on s'occupe de la construction de machines soignées.

Les pointes de ce tour sont montées sur deux poupées mobiles posées à cheval sur les arêtes longitudinales d'un châssis ou bâti en fonte de fer formant le banc du tour sur lequel on fait glisser ces poupées, pour rapprocher aussi près que l'on veut, ou éloigner à volonté les pointes l'une de l'autre.

Le support du porte-outil glisse également à volonté le long du châssis qui reçoit les poupées; il porte lui-même sur le devant un châssis mobile dans le genre de celui du bâti, sur lequel est ajusté et glisse le porte-outil que l'on manœuvre à l'aide d'une vis de rappel et d'une manivelle montée à l'extrémite de cette vis.

Le châssis mobile et horizontal qui reçoit le porte-outil est établi à pivot sur le support, de sorte que, au moyen d'une vis de rappel à tête cordonnée, on a la facilité d'incliner à volonté ce châssis par rapport à l'axe des pointes, sans le faire dévier de sa position horizontale; c'est cette disposition qui permet de tourner des cônes dont les côtés sont plus ou moins inclinés à l'axe.

L'outil peut aussi se rapprocher plus ou moins de l'axe des pointes au moyen d'une vis de rappel portant manivelle, et il a la faculté de prendre différentes positions qui lui permettent

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

de couper sur toutes sortes d'angles que l'on forme avec son tranchant qui est mobile, et l'axe des pointes qui est fixe.

EXPLICATION DES FIG., PL. 7 ET 8, QUI REPRÉSENTENT LE TOUR SOUS DIFFÉRENTES FACES.

Fig. 1re pl. 7. Vue de face.
Fig. 2. Coupe de profil.
Fig. 3, pl. 8. Plan ou vue par dessus.

*Bâti.*

Le bâti de cette machine est en fonte de fer, il est formé de deux pieds angulaires *a*, dont la base de chacun présente deux patins *b*, percés d'un trou, et au moyen desquels le bâti est fixé, par des boulons, sur un établi en bois. Les pieds *a* sont réunis, à leur sommet, par quatre boulons *c*, à un châssis rectangulaire fondu d'un seul jet. Le côté de devant *d*, de ce châssis, présente à son sommet un angle saillant, et le côté *e* de derrière est parfaitement dressé à plat.

*Poupées mobiles.*

*f*, *g*, deux poupées mobiles en fonte de fer, dont la partie antérieure est posée à cheval sur l'angle saillant du côté *d* du châssis qui forme la tête du bâti ou le banc du tour. La partie postérieure pose à plat sur la face supérieure du côté *e* de ce même chassis. Au moyen de cette disposition on fait couler à volonté, et à la main, les deux poupées *f*, *g*, le long des deux grands côtés *d*, *e*; on peut, de cette manière, régler la distance des pointes du tour, et les approcher aussi près que l'on veut l'une de l'autre. Ces poupées se fixent, chacune à la place qu'elles sont appelées à occuper pendant le travail, au moyen d'un écrou *h*, à oreilles, placé sous la tête du bâti, et appuyant contre deux morceaux de bois $b^2$, fig, 1re, placés en travers du banc.

*i*, les deux pointes du tour dont chacune est reçue dans des angles rentrans *k*, fig. 2, pratiqués dans la tête et sur le devant de chacune des poupées *f*, *g*. L'un des bouts de ces pointes est formé en cône saillant, et l'autre extrémité est garnie d'un

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

bout de cylindre en cuivre centré au pointeau. Cette double disposition des pointes *i*, permet de tourner des pièces dont les extrémités sont plates, creuses ou pointues.

*l*, plaque en cuivre en-dessous de laquelle est pratiqué un cran angulaire correspondant aux angles rentrans *k*, et destiné à embrasser une portion de la surface supérieure de chacune des pointes cylindriques *i*.

*m*, petite broche de fer fixée sur chacune des poupées, et servant de pivot aux plaques *l*, dans lesquelles elles sont enfilées librement.

*n*, deux écrous à oreilles appuyant sur les plaques *l*, et servant à fixer les pointes *i* sur les poupées *f*, *g*.

*Support du chariot porte-outil.*

Ce support, qui est formé d'une seule pièce de fonte, est composé de deux branches horizontales *o*, qui se montent et qui glissent sur les côtés *d*, *e*, de la tête du bâti, de la même manière que les poupées *f*, *g*, et qui s'y fixent au moyen de deux boulons *p*, dont l'extrémité inférieure de chacun porte un écrou à oreilles *q*, que l'on serre et desserre à volonté, en dessous du bâti, contre des morceaux de bois $a_2$, placés en travers du banc. En dessous de chacune des branches *o*, sont pratiquées plusieurs entailles angulaires semblables à celle que l'on voit en $c^2$, fig. 2; ces entailles ont pour objet de permettre d'enfoncer plus ou moins le support du chariot, suivant la grosseur de la pièce que l'on veut tourner.

La tête de ce support porte une pièce qui présente, en plus petit, une espèce de châssis semblable à celui qui compose la tête du bâti; c'est sur les deux longs côtés *r*, *s*, de ce châssis, que repose et glisse le chariot porte-outil, dont nous donnerons bientôt l'explication.

Le châssis *r*, *s*, est posé à plat sur la tête du support *o*, où il est assemblé à charnière par un boulon *t*, portant, en dessous du support, un écrou *u*. A l'extrémité du chassis *r*, *s*, opposée à la charnière dont nous venons de parler, et au dehors de ce châssis, est fixé par des vis *v*, fig. 1re, un petit support coudé

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

*x*, fig. 1 et 3, en cuivre ; la partie horizontale de ce petit support porte une petite pièce de cuivre *y*, ployée en équerre, et retenue par une vis. Le bout de la pièce *y* reçoit un écrou dont la forme est sphérique extérieurement, et dans lequel entre le bout d'une vis de rappel *z*, fig. 1re. Cette vis, qui est supportée dans un second point de sa longueur par un petit support *a'*, fig. 3, et qui porte à son extrémité extérieure un bouton cordonné *b'*, que l'ouvrier saisit entre le pouce et l'index, a pour objet de permettre de faire tourner plus ou moins le châssis *r*, *s*, sur sa charnière *t*, dans un sens ou dans l'autre, pour donner à ce châssis, le long duquel glisse le chariot du porte-outil, une inclinaison plus ou moins prononcée par rapport à l'axe qui passe par le centre des deux pointes *i* du tour, lorsque l'on veut tourner conique.

*Chariot porte-outil.*

Cette partie de la machine est formée d'une plaque en cuivre *c'*, fig. 1 et 2, que l'on voit aussi sous la même lettre en plan par-dessous, fig. 4, pl. 8, par le bout fig. 5, et en coupe verticale fig. 6. L'un des bouts de cette plaque est arrondi, comme on le voit fig. 4, et en ponctué fig. 3 ; à l'autre bout on a ménagé deux renflemens *d'* dans chacun desquels est pratiquée, en dessous, une entaille angulaire qui se pose à cheval sur l'angle saillant formé au sommet du côté *r* du châssis porte-chariot, ce qui compose un ajustement que l'on distingue très-bien dans la coupe fig. 2. La plaque *c'* porte encore en dessous une petite plaque *e'*, fig. 2, 4, 5 et 6, servant de support à un écrou sphérique *f'*, fig. 2, destiné à recevoir une vis de rappel *g'*, fig. 1, 2 et 3. Cette vis, qui a son collet logé dans la partie verticale du petit support coudé *x*, sert à faire aller et venir le chariot porte-outil sur les longs côtés du châssis conducteur *r*, *s*. A cet effet, l'extrémité de droite de la vis de rappel *g'* est munie d'une manivelle *h'*, fig. 1 et 3, que l'ouvrier fait tourner à droite ou à gauche pour faire aller et venir le chariot. Une petite roue divisée *i'*, fixée contre la manivelle *h'*, sur le bout de la vis de rappel *g'*, indique la quantité dont on a fait avan-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

cer ou reculer le chariot, et permet d'en fixer convenablement la position.

*k'*, fig. 4, 5 et 6, crochet attaché par des vis contre la face de dessous de la plaque *c'*; il est destiné à recevoir un poids qui a pour objet d'appliquer fortement cette plaque sur les côtés *r*, *s*, du châssis.

*l'*, fig. 1, 2, 3 et 6, seconde plaque en cuivre posée à plat sur la plaque *c'*, à laquelle elle est fixée, comme on le voit fig. 1 et 2, au moyen d'un mentonnet *m'*, et d'une vis de pression *n'*; cette vis, qui n'est pas pas vissée dans le mentonnet, mais qui a un épaulement qui appuie contre la face inférieure dudit mentonnet, permet, lorsqu'elle est desserrée, de faire tourner la plaque *l'* sur la plaque *c'* pour lui donner l'inclinaison, et lui faire prendre la position la plus convenable à l'égard de la pièce sur laquelle on travaille; alors le mentonnet *m'* suit le contour de la courbe qui forme l'arête antérieure de la plaque *c'*, courbe que l'on voit dans les fig. 3 et 4.

La plaque *l'* porte, sur l'un de ses longs côtés, un rebord *o'*, fig. 6, dont la face intérieure est inclinée de manière à former, avec une bande de cuivre *p*, fig. 1, 2, 3 et 6, qui est fixée par quatre vis sur la plaque *l'*, une coulisse en queue d'aronde dans laquelle s'ajuste à frottement une plaque *q'*, fig. 1, 3 et 6, ayant la même forme, et portant l'outil. La plaque *q'*, qui est en fer, porte un petit pont ou mentonnet *r'* destiné à maintenir l'écrou sphérique qui reçoit une vis de rappel *s'*, au moyen de laquelle l'ouvrier fait avancer ou reculer le porte-outil *q'* dans la coulisse. Le collet de la vis *s'* est logé dans la tête d'un petit support en cuivre *t'* fixé à la plaque *l'*. Le bout de la vis *s'* porte une manivelle *u'*, que l'ouvrier fait tourner à gauche ou à droite pour faire avancer ou reculer l'outil. Un cadran divisé *v'* fait connaître, au moyen d'une petite aiguille ou index, de combien on a avancé ou reculé l'outil.

*x'*, petite vis à tête cordonnée servant à fixer l'outil sur la plaque *q'*.

D'après la description que l'on vient de voir, on concevra facilement la manière dont l'ouvrier doit s'y prendre pour faire

**Droits réservés au Cnam et à ses partenaires**

usage de ce tour ; après avoir desserré les deux écrous à oreilles *h* qui servent à fixer les deux poupées mobiles, il rapproche ces deux poupées l'une de l'autre en les arrêtant à une distance qui dépend de la longueur de la pièce quil veut tourner; il monte les deux extrémités de cette pièce sur les deux pointes *i*, en plaçant en dedans le bout de ces pointes dont la forme convient à celle des extrémités de la pièce à travailler ; il serre les écrous *k* qui fixent les poupées sur le banc, aussi bien que les deux écrous *n* qui retiennent les pointes, et, s'il veut tourner un cylindre, il maintient les longs côtés du châssis mobile *r*, *s*, dans la direction parallèle à l'axe des pointes ; il approche la pointe de l'outil, qui est taillée en grain d'orge, de la pièce à tourner, au moyen de la manivelle *u'*, et il ne lui reste plus alors qu'à faire promener le chariot porte-outil en faisant tourner la manivelle *h'*. Si c'est une surface conique qu'il veut obtenir, après avoir monté sa pièce sur le tour, il incline les côtés *r*,*s*, du support du chariot, en faisant tourner la vis *z* dont il tient le bouton entre les trois premiers doigts de la main droite; lorsque les côtés *r*,*s*, sont arrivés à former avec l'axe des pointes *i* une inclinaison qui dépend du cône plus ou moins allongé que l'on veut former, il dispose le porte-outil dans une position convenable à cette inclinaison, et travaille comme si c'était un cylindre qu'il eût à former.

Cette espèce de tour est le seul dont M. Gambey se sert dans ses ateliers : il en possède de plusieurs dimensions, mais tous sont établis sur le principe de celui que nous venons de décrire.

ARM.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

# DES AVANTAGES

*Généraux et particuliers que présentent les canaux de Saint-Denis et Saint-Martin sous le rapport de la navigation de la Seine et de l'approvisionnement de Paris.*

( Suite de la page 139. )

Nous avons dit comment les propriétaires des terrains riverains des canaux de Saint-Denis et Saint-Martin ont fait sans peine de grands bénéfices, et comment les concessionnaires de ces entreprises doivent aussi, en les dirigeant bien, en tirer des revenus considérables; mais peut-être va-t-on nous objecter que l'on voit bien comment les particuliers et les compagnies se sont enrichis, et qu'il n'est pas certain que ce ne soit pas aux dépens de la ville de Paris et des contribuables. Quelques calculs suffiront pour rectifier les idees à ce sujet. En effet, considérons les richesses créées par l'existence de ces canaux, et ne craignons pas de réduire toutes nos données à leur moindre valeur, car, malgré cela, nos résultats pourront encore paraître exagérés.

Les canaux de Saint-Denis et de Saint-Martin ont ensemble 12,000 mètres de développement. Supposons que sur 6,000 mètres seulement les terrains qui les bordent aient augmenté de valeur; cette augmentation de proche en proche s'étend à une grande distance en largeur, et il serait difficile d'en fixer exactement la limite. Arrêtons-nous de chaque côté à 50 mètres des bords des canaux. Voilà une superficie de 600,000 mètres qui aura participé à une augmentation de valeur. Ce ne sera point aller jusqu'à la réalité que de porter au quintuple cette augmentation de valeur depuis le jour où l'on a mis la main à l'œuvre pour la construction des canaux, c'est-à-dire depuis 1811. Ainsi donc, si chaque mètre valait alors 5 fr. et les 600,000 mètres 3 millions, ils valent à présent 15 millions. Admettons que les constructions qui vont être élevées sur ces terrains quadru-



Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

plent la valeur des immeubles : leur valeur totale sera de 60 millions, dont le revenu ne peut être moindre que 1,800,000 f. et la contribution au-dessous de 300,000 fr. On croira sans peine que cette contribution paiera assez largement les intérêts des sommes avancées gratuitement par le gouvernement pour l'entreprise des canaux. La ville de Paris ne verra pas rentrer ses revenus dans sa caisse; mais la masse des contribuables en profitera.

Il n'est pas douteux que ces propriétés changeront toutes de main, au moins une fois dans 20 ans; beaucoup ont été revendues; voilà donc encore dans l'espace de 20 ans 3 millions qui vont rentrer dans le trésor par les droits d'enregistrement. Quant à la ville de Paris, n'a-t-elle pas des droits d'octroi à percevoir sur tous les matériaux qui entreront dans les constructions qui s'éleveront le long des bords du canal St-Martin, sur les objets de consommation des ouvriers qui y seront employés, et des nouveaux habitans qui viennent y apporter des industries nouvelles, toutes productives pour la capitale en cent manières différentes. Enfin la ville de Paris n'a-t-elle pas la certitude de rentrer un jour dans un revenu accru de toutes les améliorations dont l'industrie particulière peut s'enrichir dans le cours d'un siècle. Ce jour est éloigné, il est vrai; mais le temps n'est point à considérer, pour une ville dont l'existence est indéfinie comme il le serait pour des particuliers dont les projets, les espérances et la fortune disparaissent tous les vingt-cinq ans.

Les canaux de St-Denis et St-Martin ne sont qu'une partie, bien importante sans doute, mais enfin ne sont qu'une partie des améliorations anciennement projetées pour la navigation de la Seine depuis Troyes jusqu'à la mer. En 1810 le gouvernement fit un fonds extraordinaire de 30 millions pour procurer à la ville de Paris de nouveaux moyens d'approvisionnement. Une commission spéciale fut nommée pour déterminer l'emploi le plus utile de cette somme, et parmi les propositions qu'elle fit, on remaque celle de fixer des dimensions uniformes pour toutes les écluses de la Seine. Ces dimensions sont celles des écluses des canaux de St-Denis et St-Martin, qui ne

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

font, comme nous l'avons dit, qu'une partie de cette grande ligne navigable. Il est évident d'après cela, qu'il est d'un intérêt majeur pour les propriétaires de ces canaux que les autres travaux de la Seine soient promptement entrepris et faits dans le système adopté, c'est-à-dire avec des écluses de même dimension que celles du canal de St-Denis. Aussi la compagnie concessionnaire de ce canal s'empressa-t-elle de présenter une soumission pour exécuter dans le délai de trois ans les écluses de Pause, de Vernon et de la Morue. Il faut savoir que ces trois passages, par les difficultés qu'ils présentent, absorbent un quart des faux frais que l'on est obligé de faire pour monter la Seine de Rouen à Paris, et augmentent dans le même rapport la durée du voyage; de telle sorte qu'un bateau qui en serait affranchi dépenserait 250 fr. de moins par voyage que dans l'état actuel des choses. Il monte annuellement 1,000 bateaux à Paris. Ainsi 250,000 fr. et beaucoup de temps sont donc perdus tous les ans par ces imperfections de la navigation de la Seine. Quand les trois écluses auraient coûté chacune à construire de 300 à 350 mille francs, n'y aurait-il point dans les économies qu'elles auraient procurées de quoi faire la part du commerce et des entrepreneurs de ces travaux. Mais la compagnie qui s'est présentée demandait à faire les écluses de mêmes dimensions que celles du canal de St-Denis. On a contesté ces dimensions à cause des réclamations sans cesse renouvelées par les propriétaires des immenses bateaux de la Seine, qui se trouvent fort bien du monopole qu'ils exercent sur ce fleuve, et qui n'auraient pu soutenir la concurrence des bateaux de moindres dimensions pour lesquels les écluses auraient été construites. La discussion s'est animée, on a voulu étudier plus en grand la question de l'amélioration de la navigation de la Seine, et de nauveaux projets ont été rédigés. La compagnie du canal maritime stimulée par la visite que Sa Majesté fit du canal Saint-Martin le 29 octobre 1824, vint à son tour détourner l'attention des projets qui avaient été conçus et arrêter l'exécution des améliorations que l'on devait en espérer. Comment oser depuis lors reproduire un modeste projet d'un million écrasé par

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

un autre de 30 millions, qui lui-même est momentanément éclipsé par une conception présentant une dépense de 200 millions. Toutefois on ne peut remarquer sans un vif regret que si les propositions qui avaient été faites eussent été acceptées, le commerce jouirait déjà depuis deux ans de trois écluses qui économiseraient chaque année 250,000 fr., et dont la construction n'aurait guère plus coûté que la rédaction seule du projet du canal maritime.

L'utilité de ces ouvrages n'aurait point été mise en doute; les difficultés n'auraient pas effrayé, et l'argent n'aurait point manqué pour leur exécution; car les entreprises véritablement utiles ne paraissent jamais ni longues, ni dispendieuses, ni difficiles à exécuter. Ceci nous ramène tout naturellement à exposer combien peu de temps les canaux de Saint-Denis et Saint-Martin, dont les avantages étaient évidens, ont demandé pour être amenés à leur entier achèvement, et pour que le commerce pût en jouir complétement.

Le canal de Saint-Denis ne présentait plus aucune difficulté réelle pour son exécution en 1818. Dès 1812 tous les terrains avaient été achetés, et il ne fallait plus que la volonté d'un souverain, ou l'intérêt d'une compagnie, pour mettre en plein rapport cette utile entreprise. En effet au bout de 18 mois il a été livré à la navigation, et cependant il y avait à faire douze grandes écluses de 7 m. 80 c. de largeur, dont une joignant au fleuve, trois grands ponts en pierre et trois ponts mobiles, ce qui a exigé la mise en œuvre de près de 50,000 mètres cubes de matériaux.

Le canal Saint-Martin n'était pas dans la même situation. Tracé presque en totalité dans Paris, il n'a pu être entrepris sans que le conseil municipal de cette grande cité et M. le préfet de la Seine eussent assuré les moyens de payer l'excédant du capital employé sur celui qui représente les produits qu'une compagnie pouvait en tirer. Plusieurs projets et contre-projets ont été présentés et discutés solennellement, à cause du grave intérêt de la salubrité publique qui a été mis en avant dans cette circonstance. Enfin un grand nombre de proprié-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

taires mécontens, ou voulant le paraître, du voisinage d'un canal qui fait leur fortune, disputaient pied à pied le terrain dans lequel il devait être ouvert. La situation au milieu de Paris d'un canal dont les eaux sont souvent plus élevées que les caves et le rez-de-chaussée des maisons riveraines, commandait aussi des précautions inusitées. Il a fallu construire une cuvette impénétrable aux filtrations sur plus de 4,000 mètres de longueur. Pour cela on n'a négligé ni soins ni dépenses ; les côtés et le fond du canal ont été maçonnés de manière à rendre toute perte d'eau impossible, sans accident, et à permettre de remédier promptement et avec certitude aux accidens qui pourraient avoir lieu. Pour cela les constructions hydrauliques ont été énormes, car il y est entré près de 150,000 mètres cubes de matériaux de tous genres. Tous ces travaux cependant ont été faits en moins de 4 ans. Il est vrai que pas un instant n'a été perdu, et que les constructions s'élevaient de tous les côtés à la fois au fur et à mesure que les maisons étaient abattues. Jamais on n'a fait dans Paris un aussi grand travail en aussi peu de temps, et cependant avec moins d'éclat.

On aurait donc pu croire que cette opération naguère considérée comme chimérique, et pourtant si rapidement exécutée, échapperait du moins à la critique des journaux, puisque l'on n'avait rien fait pour briguer leurs éloges. Un esprit de censure, dont il ne nous appartient pas de juger les motifs, n'a pas permis que les choses se passassent ainsi.

Au mois de novembre 1825, un des rédacteurs de la *Revue Britannique*, après nous avoir fait connaître, d'après les journaux anglais, que le canal d'Alexandrie avait été ouvert en six semaines sur 16 lieues de longueur et 12 à 15 pieds de profondeur, par 250 mille ouvriers mis en réquisition dans toute la basse Egypte, ajoute :

« Quand on observe que le canal Saint-Martin, commencé il » y a trois ans, et qui a tout au plus une demi-lieue de lon- » gueur, n'est pas encore terminé, il est impossible de ne pas » être confondu de l'étonnante rapidité avec laquelle a été exé- » cuté le canal d'Alexandrie. »

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Sur les trois allégations relatives au canal Saint-Martin, il y en a au moins deux fausses, et pour ce qui regarde le canal d'Alexandrie, si l'on veut se donner la peine d'en faire le calcul, on verra que 25,000 ouvriers français auraient fait, dans le même temps, le travail attribué aux 250 mille esclaves d'Ali-Pacha.

Mais est-ce bien sérieusement qu'une telle comparaison a été établie? Quoi! ce serait à un travail exécuté sous l'empire du bâton, au moyen de contributions arbitraires, et sur des terrains vagues; ce serait une simple tranchée dont le seul aspect du sol indiquait les pentes et la direction, qui rivaliserait avec tous les ouvrages d'art du canal Saint-Martin, que l'on a ouvert sur un sol couvert d'habitations après avoir épuisé toute la régularité des formes administratives, et préparé de longue main la réunion des capitaux nécessaires à l'exécution d'une telle entreprise.

Nous trouvons tout simple que l'on donne quelques témoignages de sa reconnaissance à qui nous a gratuitement doté des riches dépouilles de l'Egypte; mais une aussi noble vertu ne partant que d'un cœur généreux, doit cependant éprouver quelque embarras à ne s'exercer qu'aux dépens de la vérité.

Puisqu'on a voulu faire intervenir l'Egypte dans cette affaire, nous nous plaisons à rechercher s'il n'était pas quelque illustre analogie qu'il eût été plus heureux de saisir. Nous ne craindrons pas une comparaison avec les monumeus les plus connus de l'Egypte, les Pyramides, pour la construction desquelles le temps et la dépense paraissent au premier abord incalculables. Nous conviendrons que tous les matériaux employés en six ans aux canaux de Saint-Denis et Saint-Martin équivaudraient seulement à une pyramide dont la base serait la moitié de la plus grande de Memphis; mais si quant à la masse nous nous inclinons avec humilité, on voudra bien nous accorder aussi que sous le rapport de la perfection des travaux, sous celui de leur utilité surtout, nos canaux ont bien quelque avantage. D'une part un peuple opprimé, au prix de ses sueurs et de son sang, élève dans les airs une masse qui n'atteste que son esclavage et la vanité de son maître. De l'autre, reine des arts et de la civili

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

sation, une grande ville par ses seuls efforts, à la voix de son souverain, fait jaillir du sein de la terre une source d'incalculable prospérité.

Quand la muette existence des Pyramides, si long-temps interrogée par tant de voyageurs, pourrait enfin répondre, pense-t-on que le bonheur du genre humain eût beaucoup à gagner de ces révélations? Il n'en sera pas ainsi de nos monumens. Dussent-ils être abandonnés au ravage des temps, dussent-ils, renversés par de nouveaux Vendales, disparaître ensevelis sous les murs de nos villes, ils ne mourront pas tout entiers. En quelque coin du monde, prêtant à la mémoire des arts utiles, son appui fraternel, l'imprimerie en garderait le souvenir.

Pense-t-on que des travaux d'une utilité réelle et pour la génération présente, et pour la génération à venir, attestent moins par la suite la grandeur d'un peuple, que ne font ces Pyramides égyptiennes, où le stérile trésor de tant de forces humaines follement dissipées, est perdu avec le nom d'un souverain jaloux d'une immortalité qu'il n'a pas obtenue.

Voilà des vérités positives que la plus sévère critique ne saura méconnaître; mais, puisque cette discussion m'a conduit en Egypte, quelques momens encore je veux m'y arrêter. Elle me rappelle les mœurs, les usages, les funérailles des anciens peuples de ces contrées. Je donne carrière à mon imagination, je vois nos canaux servir un jour à célébrer les funérailles de nos monarques avec une pompe que jamais n'ont connue ces fêtes funèbres.

La superbe communication qui doit réunir le Louvre et l'ancienne place de la Bastille est ouverte; elle traverse les quartiers les plus populeux de Paris; elle dégage ces marchés, autrefois cloaques infects, aujourd'hui purifiés, rafraîchis par des eaux que distribuent d'abondantes fontaines. Un hasard favorable a placé l'Hôtel-de-Ville sur cette direction. Comme il y est venu recevoir les hommages des citoyens, lors de son mariage, lors de son couronnement, le prince recueille encore des bénédictions qui ne sont plus de la flatterie, en se rendant à sa dernière demeure.

Au jour fatal, le cortége qui transporte le corps du roi à la

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

basilique de St-Denis, part du Louvre et suit cette magnifique avenue. Un catafalque immense, placé sur un navire, reçoit le corps du souverain près de la place de la Bastille. Une musique lugubre se fait entendre dans le souterrain du canal. Une immense population couvre la place et inonde les quais. Le navire qui porte la dépouille du prince est traîné par ses plus fidèles serviteurs. Les ministres de la religion les suivent à pas lents. L'arme baissée et voilée, sa garde l'accompagne. A chaque écluse qu'il faut franchir, les chants funèbres ont fait entendre un hymne religieux. On arrive au bassin de la Villette. Là, parvenu au point le plus élevé de ce dernier voyage, dominant sur sa capitale, le souverain semble lui donner, semble recevoir d'elle le dernier adieu.

Désormais les restes mortels du monarque vont descendre par une pente insensible jusqu'aux catacombes depuis long-tems occupées par ses pères ; mais ce ne sera pas, comme les souverains de Thèbes, par l'étroite et obscure avenue d'une de ces grottes profondes qui plongeaient dans les entrailles de la terre. Le canal traversant une riche campagne illustrée par des souvenirs historiques, conduit le cortége aux portes de Saint-Denis. Il y arrive, il s'arrête dans le bassin qui sépare les routes. Les rampes même de ce vaste bassin forment l'amphithéâtre sur le quel le peuple de Saint-Denis vient recevoir le dépôt commis à sa fidélité. Une rue royale est depuis long-temps projetée au cœur de cette ville : le char funèbre la snit dans toute son étendue. Il arrive à la basilique. Il a sur son passage été couvert de fleurs par les cinq cents jeunes orphelines de la Légion-d'Honneur, qui pleurent le second père que le ciel leur avait donné.

Cette idée ne dût-elle jamais demeurer qu'un vain rêve, elle prouverait au moins que des travaux d'utilité publique peuvent se lier à plus d'une grande conception. Elle obtiendrait grâce pour eux, et nous sauverait de la honte de les voir comparer aux ouvrages tracés par un barbare, sur le sable, avec la pointe de son poignard.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

# ESSAI

## *Sur quelques huiles fixes, végétales et animales, et sur un nouveau moyen de purifier les huiles de poisson.*

On sait que les huiles se divisent en deux grandes classes, savoir les huiles fixes ou grasses et les huiles volatiles ou essentielles. Les premières étant d'un usage beaucoup plus général que les autres, nous nous en occuperons exclusivement dans cet article, en insistant de préférence sur leurs applications les plus habituelles et les plus importantes. Les caractères qui distinguent les huiles fixes des huiles essentielles sont trop connus pour être retracés avec de longs détails : il suffit de rappeler que les premières sont généralement peu odorantes, insipides, insolubles dans l'eau, et fort peu solubles dans l'alcool ; qu'elles demeurent presque toujours sous la même forme, sauf les modifications de la température, et qu'elles renferment deux principes récemment découverts, auxquels on a donné le nom d'*oléine* ( c'est la partie liquide ), et de *stéarine* (1) ( c'est la partie solide ). Les huiles essentielles ont des caractères différens : une saveur âcre plus ou moins chaude et brûlante ; une odeur forte et pénétrante, capable d'asphyxier lorsqu'elle est concentrée dans les appartemens, et des propriétés extrêmement variées suivant la nature de leur composition.

Les huiles fixes sont principalement employées pour la préparation ou l'assaisonnement de nos alimens, pour l'éclairage et pour la fabrication du savon. Dans ces trois intéressantes applications, elles ne peuvent être utiles qu'à deux conditions différentes, une grande fraîcheur, de la pureté, une certaine tendance à la saponification. Quoique l'analyse chimique ait reconnu dans toutes les huiles des principes analogues, c'est-à-dire du carbone en excès, de l'hydrogène et de l'oxigène, cependant elles sont douées de qualités souvent très-opposées. Elles diffèrent entre elles par la couleur, par la pesanteur spécifique, par une foule de propriétés singulières. Ainsi l'huile d'olive fige, celle de noix ne fige point ; l'huile de ricin est

(1) 100 parties d'huile de colza ont donné 54 p. d'oléine et 46 de stéarine; 100 parties d'huile d'olives ont donné 72 p. d'oléine et 28 de stéarine, selon M. Braconnot.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

assez fortement purgative ; celle d'amandes douces l'est infiniment moins ; l'huile de colza a une couleur jaunâtre ; plusieurs autres huiles paraissent tout-à-fait incolores. Nous observerons dans leur mélange des phénomènes encore plus remarquables.

Les huiles fixes sont fluides, siccatives ou concrètes ; fluides, lorsqu'elles restent liquides à 15°o ; siccatives, lorsqu'elles se dessèchent promptement par le contat de l'air ; concrètes, lorsqu'elles sont solides, malgré les variations de la température atmosphériqne. On leur donne, dans cette circonstance, le nom de *beurre*. Toutes les huiles végétales fixes sont extraites des semences ou graines des végétaux, et très-rarement de la pulpe des fruits, quoique l'huile d'olives se trouve dans ce dernier cas. Les noix, les amandes, les pavots, le chenevis, etc., si riches en huile, sont des graines. Le unes rendent le liquide à froid par simple expression ; les autres, telles que la graine de lin, ont besoin de subir à l'avance une légère torréfaction. Le ricin ne cède son huile qu'après l'opération du grillage, nécessaire pour enlever les pellicules.

La chaleur produit des effets très-variés sur les huiles fixes. Sous son influence, elles deviennent plus fluides, et plus disposées à rancir ; celles qui sont concrètes peuvent même passer à l'état liquide. Ainsi l'on obtient l'huile contenue dans le cacao, en torréfiant legèrement la graine, pour enlever la pellicule et broyer avec facilité. La substance broyée est renfermée ensuite dans un tissu de crin et préssée entre deux plaques de fer chauffées à l'eau bouillante. L'huile coule et se fixe par le refroidissement, mais elle est très-susceptible d'altération, et il convient de n'en préparer jamais que des quantités fort petites. La plupart des huiles qui se gâtent prennent une couleur blanchâtre, et leur saveur devient extrêmement âcre et désagréable. Telle est l'huile de noix, qui ne peut guère se conserver au-delà de sept à huit mois.

La distillatiou des huiles fournit une grande quantité d'hydrogène percarboné ; un pouce cube du liquide produit 5oo pouces cubes de gaz ; il reste au fond des cornues un peu de charbon et de l'eau. Cette indication, que je crois pourtant suceptible de variation, peut devenir très-utile dans la pratique de l'éclairage par le gaz des graines oléagineuses, qui semble appelé parmi nous, suivant M. le professeur Clément, du Conservatoire des Arts et Métiers, à supplanter le gaz de la houille. MM. Bussy et Lecanu ont publié sur la distillation des huiles un mémoire plein de talent et de faits que nous engageons les lecteurs à méditer : c'est à ces deux chimistes distingués qu'on doit les expériences les plus intéressantes et les plus décisives qui aient été exécutées à ce sujet jusqu'au moment actuel.

L'huile d'olives mérite le premier rang dans l'étude qui nous occupe,

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

autant par son importance que par son antiquité. Sa récolte est une des principales ressources des habitans de notre littoral de la Méditerranée ; ses usages sont extrêmement nombreux, et l'on pourrait l'appeler l'huile par l'excellence, car elle possède toutes les bonnes propriétés des autres huiles, sans en avoir les inconvéniens. Les moyens employés pour l'extraire sont généralement connus, et il faut avouer que cette branche importante de nos arts est encore très-arriérée dans les contrées même où elle devrait avoir éprouvé le plus d'améliorations. L'Espagne, la France, l'Italie et le Levant en sont encore au même point sous ce rapport que dans le quinzième siècle ; et il est à craindre que l'art de faire l'huile ne se perfectionne pas aussi rapidement que l'art de faire le vin, malgrè les progrès de la chimie.

Les îles Ioniennes, dont la principale récolte consiste en olives, n'ont rien changé à leur vieille routine, malgré l'influence des Anglais. On compte à peu près onze cents pressoirs à Corfou, tous d'une forme antique et désavantageuse, sans parler de la funeste habitude où sont les habitans d'entasser les olives et de les laisser fermenter pendant plusieurs mois. Cette méthode, également suivie en Espagne, contribue à rendre l'huile âcre et désagréable : c'est un grand inconvénieut dans un pays où les oliviers sont en si grand nombre qu'ils forment des forêts presque impénétrables. En France, on accorde peu de jours à la fermentation, et nos huiles sont généralement plus douces que celles de l'étranger, quoiqu'il nous reste encore une foule de modifications à tenter. On sait, par exemple, qu'il existe une grande différence entre l'huile de la pulpe et celle du noyau de l'olive ; la première est d'une qualité supérieure et beaucoup moins susceptible d'altérations, et cependant, je ne crois point qu'on ait encore tenté de les extraire séparément. Un agriculteur du midi m'assurait naguère que la différence était aussi tranchée qu'entre une infusion de café pur et une décoction de marc de café.

On se hâte trop en Provence de verser de l'eau bouillante sur les *cabas* qui ont subi une première pression, et l'on retire ainsi une huile très-disposée à rancir, tandis que des efforts plus persévérans auraient obtenu une plus grande quantité d'huile vierge. Il arrive aussi que la pression, au lieu d'être lente et graduée pour donner le temps au liquide de couler, s'opère à bras avec secousse et par saccades, au grand préjudice de la récolte. Nulle part, à ma connaissance du moins, on n'emploie pour les olives la presse hydraulique, dont les effets sont si puissans pour extraire le suc des betteraves dans nos manufactures de sucre indigène. Il serait de l'intérêt des cultivateurs d'apporter la plus grande attention à ces opérations de détail ; ils y trouveraient sans doute une augmentation de produit et un bé-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

néfice notable sur la qualité de leurs huiles. Ce bénéfice est d'autant plus probable, que le *grignon*, où la pâte composée des débris des noyaux, donne encore une quantité d'huile assez considérable, lorsqu'il est convenablement traité. Je livre ces réflexions à mes compatriotes du midi, qui sont trop disposés à prodiguer d'une matière première dont la Providence s'est montrée fort avare.

L'huile d'olives est souvent falsifiée, surtout au moyen de l'huile de noix ou d'œillette ; mais ces sophistications sont faciles à reconnaître, ce qui est fort heureux, car leur abus pourrait avoir de graves conséquences. M. le professeur Vauquelin a cité, dans ses cours du Jardin-des-Plantes, l'accident arrivé à Leipsick par suite d'une fraude de ce genre. Un fabricant avait reçu, au lieu d'huiles d'olives pure, un mélange avec de l'huile de noix ; or, l'huile d'olives fige et celle de noix ne fige point. Cette dernière a de plus la propriété de s'enflammer lorsqu'elle présente à l'air une grande surface. Lorsque la distribution du liquide sophistiqué fut faite aux ouvriers, l'huile d'olives était figée au fond des tonnes, et celle de noix surnageait. Un grand nombre de laines en furent exclusivement humectées, étendues et mises en magasin avant d'être tissées : pendant ce temps, elles s'enflammèrent par le contact de l'air, et le magasin entier fut consumé. Une expérience bien simple eût évité ce malheur au fabricant : il suffisait d'une livre de glace pour reconnaître la différence des deux huiles. On emploie aujourd'hui, entre autres moyens nouveaux, pour arriver au même but, le diagomètre de M. Rousseau et le procédé de M. Poutet, pharmacien à Marseille, indiqués dans le onzième volume du *Dictionnaire technologique*.

Nous ne parlerons point ici de la fabrication de l'huile d'amandes douces, dont l'importance commerciale est très-bornée, et qui est plus généralement employée aux préparations pharmaceutiques ; il suffit de dire en passant que la meilleure est extraite à froid, et très-susceptible de rancir : elle fige à 12 ou 15 degrés au-dessous de zéro.

L'huile de colza, dont l'usage est très-répandu dans le nord, et commence à s'étendre vers le centre de la France, occupe un rang très-distingué dans plusieurs de nos départemens limitrophes de la Belgique, et surtout aux environs de Lille. C'est là qu'on cultive en grand l'utile plante qui fournit cet graine oléagineuse, et elle est devenue la source d'un revenu très-important pour le pays, depuis que le procédé d'épuration dû à Carreau, et perfectionné par M. Thénard, a permis d'employer l'huile de colza pour l'éclairage. Mon confrère, M. Dubrunfaut, a décrit dans le précédent numéro de *l'Industriel* le système suivi en Flandre pour arriver au même résultat : il faut espérer que ces détails intéressans exciteront l'émulation de nos cultivateurs, et qu'au lieu de s'obstiner à semer du blé, dont la cul-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ture est sujette à tant de mécomptes, ils s'occuperont de varier leurs produits, en naturalisant dans toute la France des plantes si utiles aux départemens qui les ont adoptées.

L'huile de caméline pourrait remplacer avec avantage celle de colza dans les pays de terre médiocre, attendu que la plante qui la fournit pousse rapidement, et peut, à ce qu'on assure, donner deux récoltes par année. Le prix en est inférieur à celui des huiles de colza; mais les avis sont partagés sur la véritable cause de cette infériorité, les uns l'attribuant à l'inconvénient de charbonner les mèches, inhérent à l'huile de caméline, les autres prétendant que cette huile fournit moins de lumière. Après tout, la falsification de l'huile de colza par la caméline se reconnaît, comme celle de l'huile d'olive, au moyen de l'abaissement de température qui fait figer la première, et laisse l'autre liquide.

L'huile de ricin, connue aussi sous le nom de *palma christi*, nous vient du midi de la France ou de l'Amérique. Son aspect est peu favorable, ainsi que sa saveur, légèrement styptique, et parfois très-âcre, surtout lorsqu'elle a été mal préparée. En France, on se contente de presser à froid les semences broyées, et de passer au filtre le liquide exprimé; il est même prudent de n'en préparer que de très-petites quantités, à cause des mauvais effets que cette huile altérée manque rarement de produire. Elle a la propriété, peu commune aux autres, d'être entièrement fusible dans l'alcool, de manière qu'il est presque impossible de la falsifier, indication aussi précieuse pour le commerce que pour la médecine.

Parmi les huiles fixes, dites siccatives, à cause de la propriété qu'elles ont de sécher promptement et de former avec les matières colorantes de véritables vernis, les huiles de pavot ou d'œillette, de lin, de chenevis et de noix méritent particulièrement d'attirer l'attention. La première est extraite de la graine du pavot somnifère par le même procédé que celle de colza, et elle ne participe en rien, malgré le préjugé, des qualités de la coque où sont renfermées les semences. Elle est donc agréable à l'odorat, légèrement colorée, analogue à l'huile d'olives, avec moins de disposition à rancir; aussi est-t-elle généralement employée à la fraude, qui est assez aisée à reconnaître, comme nous l'avons indiqué plus haut. La fabrication de l'huile d'œillette se répand de jour en jour davantage, et rend plus nécessaires les connaissances élémentaires indispensables pour prévenir les abus qui en peuvent résulter dans le commerce des huiles d'olives.

L'huile de lin, très-employée dans l'imprimerie, dans la peinture, dans la préparation des taffetas imperméables, et dans plusieurs autres branches de nos arts, est le produit de cette plante précieuse à laquelle le luxe doit les linons, les batistes, et d'autres tissus admirables, et la médecine un

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

émollient plein d'efficacité. L'huile de lin s'extrait habituellement des graines après qu'elles ont été légèrement torréfiées pour détruire la matière mucilagineuse qui s'oppose à la sortie du liquide. Lorsque cette huile doit faire partie de quelques préparations médicamenteuses, on se contente d'exposer les graines à la vapeur de l'eau bouillante, de les peler, de les presser et de filtrer la partie liquide. L'huile de chenevis se prépare à peu près de la même manière. On l'emploie plus souvent à l'éclairage, quoiqu'elle possède au même degré que le lin la propriété siccative.

L'huile de noix, très-abondante en France, est excellente quand elle est fraîche, et elle peut se conserver pendant plus d'un an, avec quelques précautions. Il faut avoir soin de laisser sécher le fruit pour en retirer la plus grande quantité d'huile possible : celle qui coule d'abord est réservée pour les usages domestiques dans les pays où l'huile d'olives est rare et chère ; le reste est employé dans les arts, principalement dans la peinture.

Il faut avouer que nous aurons encore beaucoup d'essais à faire avant de porter à un état de prospérité suffisant la fabrication des huiles de toute espèce. La routine oppose de continuelles résistances aux améliorations indispensables au succès de nos produits industriels, surtout parmi les agriculteurs : c'est donc à leurs méditations que nous soumettons le tableau suivant, extrait d'un mémoire de M. Mathieu de Dombasle. Ils pourront juger, d'après ce simple aperçu, de tous les avantages qu'on doit retirer de la culture des plantes oléagineuses, même dans les terrains médiocres.

| PLANTES. | PESANTEUR du double décalitre | PRODUIT en huile par double décalitre. | PRODUIT par arpent | SEMENCES par arpent | TEMPS DES SEMAILLES. |
|---|---|---|---|---|---|
| | livres. | pintes. | double décalitre | livres. | |
| Pavot..... | 35 | 6 1/2 | 36 à 40 | 3 | de janv. en avr. |
| Colza..... | 32 | 5 | 36 à 40 | 10 | du 15 août au 15 septembre. |
| Cameline.. | 30 | 4 1/2 | 30 à 36 | 8 | mars et avril. |

Les huiles animales, analogues aux huiles fixes végétales sous beaucaup de rapports, en diffèrent généralement par une odeur désagréable, et par des matières étrangères qui les rendent moins propres à brûler que celles-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ei. On les extrait par expression ou par décoction du lard qui se trouve sous la peau de plusieurs animaux marins. Les baleines, les marsouins, les phoques, la morue et même le hareng en fournissent une grande quantité, dont on se sert pour la fabrication des cuirs, la fabrication du savon et l'éclairage, quand elle est convenablement épurée; mais c'est précisément cette opération qui offre les plus grandes difficultés. En effet, plusieurs de ces huiles, notamment celles de phoque, de marsouin et de morue, renferment des matières gélatineuses que l'acide sulfurique ne saurait parvenir à rendre complétement insolubles, sans parler de l'odeur infecte si nuisible aux ateliers et aux consommateurs. M. Davidson, chirurgien de Glascow, vient de faire à ce sujet de nombreuses expériences. J'ai répété avec le plus grand soin celles qui vont suivre, et j'en garantis le succès, autant du moins qu'on peut conclure du petit au grand, c'est-à-dire d'une suite d'expériences de laboratoire à des travaux de grande exploitation.

M. Davidson attaque l'huile de baleine par une dissolution de tannin qui précipite la gélatine au fond des vases; ensuite il sépare l'huile de l'eau de dissolution du tannin et des autres matières étrangères qu'elle peut contenir; reste à détruire l'odeur de putréfaction. « Afin d'arriver à ce but, » M. Davidson fait dissoudre une livre de chlorure de chaux dans une suf- « fisante quantité d'eau, et il estime que cette dose suffit pour désinfecter » un quintal d'huile. Lorsque la dissolution est parfaitement claire, faites » le mélange avec l'huile en agitant fortement : l'odeur sera totalement dé- » truite, mais il restera un magma épais et blanchâtre dont on ne peut faire » aucun usage. Ajoutez alors au mélange trois onces d'acide sulfurique » étendu de quinze à vingt fois son poids d'eau, et faites bouillir douce- » ment en agitant; après l'ébullition, filtrez le liquide encore chaud, afin » de séparer le sulfate de chaux qui s'est formé; laissez refroidir et reposer » pendant quelques jours : vous trouverez alors une huile liquide et ino- » dore au-dessus de l'eau; il n'y aura plus qu'à décanter. »

Les huiles sur lesquelles j'ai répété ces expériences ont été choisies exprès extrêmement fétides, dans la fabrique de M. Bernheim, rue d'Antin. Le tannin a fort bien précipité la matière gélatineuse, en donnant un déchet d'environ 2 pour cent; mais la quantité de chlorure de chaux nécessaire pour la désinfection a été assez considérable : peut-être conviendrait-il d'y substituer la liqueur désinfectante, toute préparée, de M. Labarraque. Au reste, les proportions de ce liquide varieront toujours en raison du plus ou moins d'infection des huiles. L'acide sulfurique étendu donne naissance à un sulfate qui se précipite assez nettement et laisse l'huile en liberté, sans qu'on ait besoin de filtrer : j'ai même observé que cette dernière opération serait très-longue et très-dispendieuse, s'il fallait l'exécuter en grand; au

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

bout de 48 heures, on peut décanter l'huile qui est devenue parfaitement liquide et inodore.

Après ces différens essais, j'ai placé sur l'huile ainsi purifiée, et renfermée dans un verre à pied, plusieurs mèches de veilleuse qui ont donné une belle flamme, absolument sans fumée, pendant trois ou quatre heures; mais passé ce temps, les mèches ont commencé à se charbonner, à faiblir, et l'odeur caractéristique de l'huile a laissé quelques traces. Il ne s'agit plus que de savoir si la différence du prix de l'huile épurée avec celui de l'huile brut suffit pour compenser les frais de l'opération exécutée en grand, ce que je crois probable, attendu qu'on n'emploie que des doses très-faibles de tannin, de chlorure de chaux et d'acide sulfurique.

Adolphe Blanqui.

---

COURS THÉORIQUE ET PRATIQUE *de la fabrication du* SUCRE DE BETTERAVES, *précédé d'un* COURS DE CHIMIE EXPÉRIMENTALE ET APPLIQUÉE AUX ARTS; *par* M. DUBRUNFAUT.

Ce cours sera ouvert au public dans le courant du mois d'avril prochain au domicile du professeur, rue Pavée, n. 24, au Marais.

Combiné particulièrement pour les jeunes gens qui se destinent à la direction des sucreries de betteraves, le cours de chimie sera traité d'une manière générale, et ne comprendra avec quelques détails que l'étude des propriétés et des corps qui sont l'objet d'applications importantes aux arts.

Les élèves seront exercés aux manipulations chimiques, pour les mettre à même d'apporter dans leurs travaux industriels la précision des méthodes du laboratoire.

La fabrication du sucre de betteraves sera traitée *ex professo* et avec tous les développemens désirables. Le professeur s'est mis en mesure de réunir tous les élémens d'instruction théorique et pratique, utiles pour former des élèves capables de créer et de diriger des établissemens.

M. Dubrunfaut traitera aussi d'une manière spéciale, et après le cours de chimie, les arts qui se rattachent ou à l'agriculture ou à la fabrication du sucre de betteraves; tels sont: le raffinage, la distillation, la brasserie, la vinaigrerie, la féculerie, l'amidonnerie, les huileries, etc.

Des notions de culture, de physique et de mécanique, utiles à l'intelligence des arts décrits, compléteront l'instruction.

Nous recommandons ce cours non seulement aux industriels, qu'il intéresse spécialement, mais à toutes les personnes qui désirent acquérir des notions générales des sciences physiques appliquées.

---

DE L'IMPRIMERIE DE SELLIGUE, BREVETÉ POUR LES PRESSES MÉCANIQUES ET A VAPEUR, RUE DES JEUNEURS, N° 14.



Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

N° 5. (IVe VOLUME.) Mars 1828.

# L'INDUSTRIEL,

## JOURNAL

PRINCIPALEMENT DESTINÉ A RÉPANDRE LES CONNAISSANCES UTILES A L'INDUSTRIE GÉNÉRALE, AINSI QUE LES DÉCOUVERTES ET LES PERFECTIONNEMENS DONT ELLE EST JOURNELLEMENT L'OBJET.

### SUR LE CHAUFFAGE PAR L'AIR CHAUD.

Par M. *Wagenmann* ( traduit de l'allemand ). — Ire partie.

Ce mémoire est le résultat des travaux d'une commission choisie dans le sein de la société d'encouragement de Berlin. Cette commission, présidée par M. le conseiller Schinkel, était composée de MM. Triest, Feilner, et Wagenmann, rapporteur.

L'on connaît l'objet du chauffage à air chaud qui consiste à mettre l'air en contact avec des plaques ou tubes métalliques chauffés, pour le porter ensuite, à l'aide de conduits, dans les lieux destinés à le recevoir.

Le rapporteur donne ensuite quelques notes historiques sur la découverte et les progrès de ce mode de chauffage.

Avant de passer à l'explication de ce mode de chauffage, dit-il, et à la comparaison de ses diverses méthodes, je crois devoir les faire précéder d'un examen préliminaire qui en facilite l'intelligence. Pour apprécier l'avantage que présente ce mode de chauffage, il est important d'avoir des calculs exacts sur la



AM

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

chaleur développée par les combustibles les plus employés. Ces calculs ont été établis par les expériences de *Crawford*, *Lavoisier*, *Rumford*, *Dalton*, et autres; mais on doit les résultats les plus utiles aux recherches de M. *Clément-Desormes*, et l'on doit croire ces résultats d'autant plus positifs qu'ils s'accordent parfaitement avec ceux de *Laplace*, *Lavoisier* et *Rumford*. Selon M. *Clément-Desormes*, la chaleur développée par la combustion de diverses espèces de bois non résineux et employés à poids égaux, est la même, lorsqu'ils sont séchés dans le vide, avant de les peser; la chaleur produite par ces mêmes bois séchés à l'air, ne présente même pas de différence sensible.

La chaleur développée par la combustion d'une livre de bois séché à l'air, peut élever la température de 2350 livres d'eau de 1° Réaum. Le charbon de terre de moyenne qualité donne à peu près une chaleur double; les meilleurs charbons de terre anglais, tels que ceux de *Newcastle*, en développent 2 1/3 fois plus que le bois sec (1). Le charbon de bois employé à poids égal se rapproche, par son effet, du meilleur charbon de terre. La tourbe, au contraire, en diffère beaucoup, et l'effet de la tourbe d'Allemagne peut, en général, être considéré comme égal à la moitié de celui du bois sec. La chaleur spécifique de l'air atmosphérique est, suivant les mêmes chimistes, 4 fois moindre que celle de l'eau, et conséquemment le poids de l'air qui peut être échauffé par une livre de combustible de 1° Réaum. est 4 fois plus grand que celui de l'eau.

La table suivante indique combien on peut chauffer de livres d'eau ou d'air d'un degré Réaum. avec une livre de combustible. On a déduit environ 4 p. o/o de l'effet réel, pour tenir compte de l'état de sécheresse imparfait du combustible.

---

(1) D'après les expériences faites dans la saline de Wimpfen, près de Heilbronn, 1450 livres de charbon de terre de Sarrebruck produisent le même effet que 2200 livres de bois.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Une livre de tourbe échauffe 1125 liv. d'eau ou 4500 liv. d'air.
d° d° bois 2250 9000
d° d° charb. de terre m. q. 4500 18000
d° d° charbon de bois 5000 20000

En divisant par 60 les nombres de la première colonne, les quotiens donnent les livres de glace à 0°, qui peuvent être fondues par la combustion d'une livre du combustible qui se rapporte à chacun de ces nombres.

100 pieds cubes de Prusse d'air atmosphérique à 0° Réaum., pèsent environ 8, 6 livres de Prusse, par conséquent

Une livre de tourbe élevera la température de 52000 pieds cubes d'air atmosphérique de 1° Réaum.
d° bois 104000
d° charb. de terre 208000
d° charb. de bois. 230000

Une livre de bois exige pour être brûlée environ 7 livres d'air atmosphérique, en supposant que tout l'oxigène soit consommé. En effet, on doit admettre, en général, quelque bonne que soit la disposition d'un foyer, que les inégalités inévitables qui existent dans la manière dont le combustible est disposé, font perdre autant d'air qu'il s'en consomme. Si l'on ajoute à cela la vaporisation des principes constituans du bois, on peut admettre, lorsque la fumée, à son entrée dans la cheminée, à 120° Réaum. et la température extérieure 0°, qu'une livre de bois perd par la fumée autant de chaleur qu'il en faudrait pour élever la température de 16 livres d'air de 120° Réaum., ou 1920 livres de 1°.

Ceci comporte 16/75 ou plus d'un quart de la totalité du calorique produit.

Les parois du fourneau qui s'emparent du calorique et le dispersent, présentent une autre source de perte. Il serait très difficile d'établir un calcul positif à cet égard, et cette recherche est ici d'autant moins nécessaire, que la perte de calorique ne mérite aucunement d'être prise en considération dans le chauffage des appartemens par les poêles. Si l'on compare l'effet produit par le chauffage et l'évaporation de l'eau en grand,

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

comme dans les machines à vapeur, dans les salines et autres établissemens, avec l'effet absolu donné ci-dessus, on connaîtra au moins les limites de cette perte de calorique dans un chauffage non interrompu.

Pour mettre en ébullition et vaporiser 1 livre d'eau prise à 0° Réaum., il faut autant de calorique que pour échauffer 520 livres d'eau de 1° Réaum. (1). On peut donc, dans les établissemens en grand cités ci-dessus, chauffer et évaporer 3 livres d'eau prises à 0° avec une livre de bois. L'effet d'une livre de bois égale par conséquent $3 \times 520 = 1560$ livres d'eau élevées de 1° Réaum. Si l'on ajoute à cela la perte occasionnée par la fumée, qui, d'après ce qui a été dit ci-dessus, est égale à $\frac{1920}{4} = 480$ livres d'eau élevées de 1° Réaum., la somme de 2040 livres, déduite de l'effet total de 2250 livres, donnera une nouvelle perte de calorique suffisante pour chauffer 210 livres d'eau de 1° Réaum.; d'après quoi la perte occasionnée par les parois du poêle s'élèvera, par un feu non interrompu, à moins d'un dixième du développement total de calorique.

Dans le chauffage par l'air chaud avec des chambres de chaleur, la dispersion du calorique par ces dernières ne surpassera jamais la perte ci-dessus, si l'on apporte quelque soin dans leur construction; elle sera au contraire bien moindre par suite de l'isolement bien entendu des parois, surtout dans les grands établissemens, et par conséquent la perte totale du calorique, excepté celui des tuyaux de conduite pour l'air chaud, se trouve entre les limites indiquées. Il reste donc 7 dixièmes de l'effet total pour effet utile; et comme, d'après ce qui a été dit, une livre de bois peut échauffer 104000 pieds cubes de 1°, on peut admettre, sans craindre une grande erreur, que, dans le chauffage par l'air chaud, 1 livre de bois peut échauffer 75000 pieds cubes d'air à 1°, ou 1000 pieds cubes à 75° Réaum.

---

(1) Selon M. *Despretz* 506 liv. Voy. *Annales de chimie*, t. XXIV, p. 323.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

On peut maintenant se demander : Combien faut-il d'air chaud à un degré déterminé pour échauffer et maintenir pendant un temps donné et à un nombre déterminé de dégrés au-dessus de la température de l'air extérieur, un espace donné? Il n'existe pas d'expériences satisfaisantes qui répondent à cette question, et tous les calculs sur les résultats du chauffage des appartemens sont si incomplets, qu'ils ne permettent presque pas de comparaison.

Pour établir des expériences dont les résultats puissent être comparés, on doit compter, avant tout, les influences qui occasionnent le refroidissement. Celles-ci sont :

1° La circulation de l'air à travers les fentes des portes et fenêtres, et lorsqu'on les ouvre;

2° La déperdition de la chaleur par les fenêtres, les portes et les murs.

Considérons maintenant le refroidissement sous le rapport de la conductibilité des matériaux et de leur position, nous aurons à distinguer :

1° Les surfaces des fenêtres;

2° Les murs d'après leur épaisseur;

*a*. Lorsqu'ils sont isolés,

*b*. Lorsqu'ils sont contigus à des chambres non échauffées;

3° Les couvertures et les planchers, lorsqu'ils communiquent à des chambres non échauffées;

4° Les surfaces des portes, *idem*.

Admettons maintenant, pour plus de simplicité, que les propriétés de conduire la chaleur, que possèdent les matériaux dont sont composées les diverses clôtures d'une chambre qu'on veut échauffer, soient égales entre elles et à celle du verre, il faudra découvrir la loi que suit le refroidissement avec l'accroissement d'épaisseur des clôtures de même nature. Mais on manque également ici d'expériences directes.

Le verre et les corps qui ont la même propriété conductrice, transmettent en moins, $\frac{1}{5}$ de calorique en doublant leur épaisseur, c'est-à-dire que la propriété conductrice d'une clôture en verre, en argile, etc., sera, pour ses différens degrés

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

d'épaisseur, à peu de chose près, en raison inverse de la racine cubique de son épaisseur (1).

Si l'on veut, par exemple, échauffer une chambre de 18 pieds de large et de long, sur 12 pieds de haut, ayant 4 murs de 216 pieds carrés chacun, et le plafond et le plancher ont chacun 324 pieds carrés. L'un des murs est libre et a deux fenêtres de 50 pieds carrés, et deux entre-fenêtres de 20 pouces 10 lignes d'épaisseur. Deux autres murs, qui ont 10 pouces 5 lignes d'épaisseur et une porte de 28 pieds carrés, sont attenans à des chambres non-échauffées ; mais le quatrième confine à une chambre échauffée. Le plafond communique à une chambre échauffée, le plancher, au contraire, à une chambre non-échauffée. Le 4e mur et le plafond n'entrent pour rien en ligne de compte, puisqu'ils ne peuvent donner lieu à une perte de calorique. Nous comparons la propriété conductrice du plancher à celle d'un mur d'une pierre d'épaisseur, et nous obtiendrons les valeurs ci-dessous pour le refroidissement des différentes clôtures :

| | | | |
|---|---|---|---|
| 38 | pieds car. pour la surf. | du verre, | = 38 |
| 14 | ——— | du bois à 1 pouce d'épaisseur, $14 \times \frac{1}{2,3}$. . . . . | = 6 |
| 166 | ——— | du mur à 20 pou. 10 lig. d'épais. $\frac{4}{5} \times \frac{1}{5} \times 166$. | = 26 |
| 28 | ——— | de porte, communiquant à une chambre non échauffée, à 1 pou. d'épaisseur. $\frac{1}{3} \times \frac{1}{2,3} \times 28$. | = 4 |
| 404 | ——— | du mur attenant à une chambre non échauffée, à 10 pouc. 5 lig. d'épais. $\frac{1}{3} \times \frac{1}{5} \times 404$. | = 27 |
| 324 | ——— | du plancher, attenant à une chambre non échauf., $\frac{1}{3} \times \frac{1}{5} \times 324$ | = 22 |
| | | | 123 |

(1) Supposons l'épaisseur ordinaire d'un carreau de fenêtre = 1 ligne et le refroidissement produit par 1 pied carré de la surface de la fenêtre

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

La déperdition des clôtures qui sont attenantes à des chambres non-échauffées n'est admise que pour $\frac{1}{3}$ de celle qu'elles éprouveraient dans l'état d'isolement. En admetttant des circonstances entièrement semblables, un air tranquille de chambre, ainsi que nous allons le voir, n'échauffe ou ne refroidit que moitié de ce que fait un air libre et médiocrement agité, et en général, la différence entre une chambre échauffée et une chambre non échauffée doit être considérée comme étant deux fois plus grande que celle qui existe entre cette dernière et l'air extérieur, cette donnée devient suffisante pour la plupart des cas.

Connaissant donc le refroidissement produit par 1 pied carré de surface de fenêtre, on peut facilement en déduire celui qui est occasionné par les autres parties des clôtures. *Tredgold* (1) a trouvé, par le calcul, que chaque pied carré de la surface d'une fenêtre ramène à chaque minute 1 1/2 pied cube anglais de la température de la chambre à celle de l'air extérieur. Quoiqu'on ne puisse rien dire contre l'exactitude des principes sur lesquels repose son calcul, cependant le résultat est trop grand; ce calcul admet tacitement que la température du verre est égale à celle de l'air de la chambre, tandis qu'elle ne peut être que la moyenne entre la température de l'air intérieur et de l'air extérieur; par conséquent l'effet du refroidissement est plus petit de moitié, et donne, mesure de Prusse, 0, 7 pieds cubes pour chaque pied carré de surface de fenêtre, par minute. Le refroidissement produit par les fentes des fenêtres égale environ 1 pied cube, par minute, pour une ouverture d'un pouce carré; pour une différence moyenne de température de 18° Réaum., la vitesse de l'air, pour une fenêtre d'une hauteur

---

= 1, on aura, dans des circonstances absolument semblables, pour 1 pied carré de surface de porte d'un pouce d'épaisseur $\frac{1}{\sqrt[3]{12}} = \frac{1}{2,3}$ et on peut déduire de la même manière le refroidissement produit par des murs de diverses épaisseurs.

(1) *Principles of warming and ventilating buildings*, *London*, 1824.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

moyenne, ne s'éleve pas au-dessus de 2, 5 pieds par seconde; c'est pourquoi l'on peut, sans une grande erreur, admettre en général que, par chaque ouverture d'un pouce carré qui communique au dehors, il se refroidit par minute 1 pied cube d'air de la chambre jusqu'à la température l'air extérieur; mais pour les portes ou ouvertures qui confinent à des chambres non-chauffées, on ne doit admettre qu'un tiers de ce refroidissement. Si l'on compte donc, pour chaque battant de fenêtre, 1 pouce carré d'ouverture, et 6 pouces carrés pour une porte qui correspond à une chambre non échauffée, le refroidissement occasionné par les deux fenêtres de la chambre ci-dessus sera de 8 pieds cubes par minute, et celui que produit la porte $\frac{1}{3} \times 6 =$ 2 pieds cubes également par minute.

Ainsi, pour maintenir échauffée, pendant un tems déterminé et à un nombre de degrés déterminé au-dessus de la température extérieure, une chambre offrant les dimensions de celle dont nous avons parlé ci-dessus, il faudra chauffer par chaque minute les quantités d'air suivantes pour la différence de température entre l'air extérieur et celui de la chambre; savoir pour la perte :

| | | | |
|---|---|---|---|
| par la surface | des fenêtres compris le bois | $44 \times 0,7$ | 30, 8 p. c. |
| d° | des portes | $4 \times 0,7$ | 2, 8 |
| d° | des murs | $75 \times 0,7$ | 52, 4 |
| par la circulation à travers | les fenêtres | | 8 |
| d° | les portes | | 2 |
| | | | 96 p. c. |

Une chambre des dimensions données a donc une capacité de 3888 pieds cubes; mais elle nécessite, lorsque sa température doit être maintenue pendant 24 heures à un nombre de degrés donnés au-dessus de la température extérieure, la chaleur qu'il faudrait pendant tout ce tems pour élever la tempér. de 138240 pieds cubes d'air d'un pareil nombre de degrés; par conséquent tout l'air contenu dans la chambre sera ramené pendant 24 heures, plus de 36 fois à la température de l'air extérieur. Comme, pour les chauffages des appartemens, si le poêle est dans la chambre même, il n'y a pas lieu, pendant la combustion, à d'autre

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

perte de calorique que celui qu'entraîne la fumée, lequel, avec de bons poêles et un feu soigné, peut être compté, comme nous l'avons déjà dit, pour 1/5 du développement total de calorique, on peut avec une livre de bois chauffer de 1° Réaum. environ 83000 pieds cubes d'air pris à 0, ceux-ci s'élèveront à 90000 pieds cubes à une température de 18° Réaum., et par conséquent, pour échauffer la chambre mentionnée pendant 24 heures, et la porter à une température moyenne de 18° au-dessus de celle de l'air extérieur, il faudra $\frac{18 - 138240}{90000} = 28$ livres de bois, résultat qu'on ne peut néanmoins atteindre, d'après des expériences faites avec beaucoup de soin, qu'avec du bois parfaitement sec. Mais, dans le fait, pour porter, pendant 24 heures, de 0° à 18° Réaum., un espace qui refroidit 100 pieds cubes par minute, il faut admettre l'emploi de 36 livres de bois, comme le prouve l'expérience.

Pour établir des expériences comparées sur les résultats des diverses méthodes de chauffage, il est indispensable d'avoir égard à toutes les influences ci-dessus mentionnées ; il faut, en outre, que la chambre destinée aux expériences ait été échauffée auparavant, et que la température extérieure soit, autant que possible, la même avant et pendant l'expérience. Il faut aussi prolonger l'expérience jusqu'à ce que la température de la chambre et celle du poêle soient revenues au degré qu'elles avaient au commencement de l'expérience. Si l'on observe, dans des espaces de temps égaux les différences de température, et que l'on prenne à la fin la moyenne de toutes ces différences, celle-ci donnera la chaleur moyenne pendant tout le temps qu'aura duré l'expérience, et la mesure exacte de la consommation de calorique.

Si l'on compare avec cela la plupart des calculs sur les résultats des expériences du chauffage, on trouvera qu'ils répondent peu à ce qu'il faudrait pour réussir. Très-souvent et même ordinairement on prend pour mesure la capacité cubique de la chambre, élément qui n'a aucune influence; l'air contenu dans l'espace à chauffer ne pouvant retenir la plus petite partie du



Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

calorique consommé, lorsque sa température est la même au commencement et à la fin de l'expérience. Je suis du reste très-éloigné de présenter comme rigoureuses les valeurs données ci-dessus pour les divers refroidissemens; j'avoue, au contraire, que ce n'est que par suite d'expériences multipliées qu'on pourra déterminer la perte du calorique par des clôtures de diverses espèces et de diverses épaisseurs; que la perte du calorique par les portes et par les fenêtres est encore bien plus difficile à calculer, parce qu'il est peu facile de déterminer avec exactitude la dimension des ouvertures. Par conséquent, toutes ces valeurs ne sont qu'approximatives, mais elles offrent néanmoins, dès à présent, une base de comparaison beaucoup plus assurée que tous les calculs donnés jusqu'à ce jour.

La connaissance des diverses causes du refroidissement nous fait connaître l'importance qu'il peut y avoir à en éloigner quelques-unes, entièrement ou en partie. On voit, par exemple, d'après l'aperçu ci-dessus, que des 96 pieds cubes d'air dont le calorique est perdu par chaque minute, 38, 8 sont refroidis par les fenêtres seules, ce qui fait plus des $\frac{40}{100}$ du tout; il est par conséquent important de rechercher de combien cette perte pourrait être diminuée par de doubles fenêtres. Si, dans ce but, on suspend intérieurement à une double fenêtre bien close un thermomètre, qu'on en place un second entre celui-ci et la double fenêtre, et un troisième en dehors, on trouvera, qu'en général, et lorsqu'il ne survient pas de changement brusque de température, ou qu'il ne s'élève pas un vent considérable, la différence presque constante entre le thermomètre placé à l'extérieur, et celui qui est au milieu, n'est pas entièrement égale à la moitié de celle du thermomètre du milieu, et de celui qui est à l'intérieur. Lorsque, par exemple, celui de dehors marque 0°, celui du dedans 12°, celui qui est entre les deux fenêtres marque 3° à 4°. La même chose a lieu lorsque l'on couvre la surface intérieure de la double fenêtre, cela prouve que le calorique rayonnant est pour peu de chose dans l'expérience. On peut conclure de là que le refroidissement produit par une double fenêtre ne sera que le tiers de celui d'une

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

fenêtre simple; ce qui prouve que l'air tranquille d'une chambre, avec une égale différence de température, chauffe et refroidit moitié moins que l'air extérieur médiocrement agité; le premier, malgré une différence de température double, conduisant à la couche d'air placé entre les fenêtres, autant de chaleur que lui en retire, d'un autre côté, l'air extérieur. Comme la perte du calorique par la fenêtre diminue d'un tiers lorsqu'on l'a garnie de deux bonnes croisées, il résulte, répétons-le, que par cette dernière on gagne $\frac{27}{100}$ ou plus d'un quart de la perte totale du calorique, et que conséquemment il faut 1/4 de fois moins de combustible pour échauffer la chambre au même degré. Il est inutile de faire observer qu'un grand vent et un air humide peuvent considérablement augmenter le refroidissement des murs et fenêtres exposés à la température extérieure; que des murs peu éloignés l'un de l'autre, sont moins refroidis à une égale différence de température, que des murs exposés à l'air extérieur; que les rayons solaires compensent une grande partie du refroidissement, lorsqu'ils sont projetés sur les murs, et plus encore lorsqu'ils passent à travers les fenêtres.

Toutes les observations et tous les calculs présentés jusqu'à présent, peuvent entrer en considération pour ce qui a rapport au chauffage et au refroidissement de toute espèce de chambre. Nous passons maintenant à l'examen de la question principale, qui est de savoir quel avantage ou quel désavantage peut avoir le chauffage par l'air chaud sur le chauffage ordinaire des appartemens. Il est impossible de répondre à cette question, au moins sous le rapport de l'économie du combustible; car, comme je l'ai déjà observé, la plupart des expériences ont été faites sans avoir égard aux circonstances, qui sont des conditions essentielles des résultats qu'on peut obtenir, et par conséquent elles ne peuvent être comparées avec aucune autre expérience, pas même dans le cas où un même local serait successivement échauffé par un poêle et par un calorifère à air chaud. Dans des expériences de cette dernière espèce, il serait du moins nécessaire que 1° l'on connût la qualité du poêle employé et son effet comparé à celui

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

des meilleurs appareils de ce genre ; 2° que l'on obtînt ; dans les expériences inverses et comparées, la moyenne d'un nombre égal de différences de températures observées dans des espaces de temps égaux ; 3° que les températures de la chambre, des chambres de chaleur et du poêle revinssent, après chaque expérience, au degré où elles étaient auparavant, etc.

C'est par la non observation de toutes ces circonstances, et par la comparaison du chauffage par l'air chaud avec celui des poêles, en grande partie défectueux, que s'explique la grande différence que l'on remarque dans tous les calculs qui ont été faits sur les résultats de cette méthode de chauffage.

M. le professeur *Meissner* tranche promptement la question en affirmant « que sa méthode de chauffage économise plus de » combustible que tous les appareils que l'on connaît et que l'on » pourrait inventer, » parce qu'elle peut tirer parti de tous les avantages économiques qu'offrent les autres méthodes, et qu'elle a indépendamment de cela des avantages qui lui sont propres. Un de ses appareils, établi dans la raffinerie de sucre de M. de *Gusmar*, a occasionné une économie de 2/3 de combustible, comparativement aux poêles employés précédemment ; mais on doit aussi observer que ces derniers étaient d'une bien mauvaise construction. Le résultat de la comparaison d'un autre appareil du professeur *Meissner*, avec un des poêles connus sous le nom de poêles de Suède, n'a produit qu'une économie d'un douzième. Cette comparaison ne prouve rien non plus, parce qu'elle n'a égard qu'à la capacité de l'espace échauffé et à l'emploi du combustible. M. *Curaudeau* ne donne également pas d'éclaircissemens satisfaisans sur cet objet ; il dit qu'il y a une économie de moitié, sans cependant dire un mot des autres appareils de chauffage. M. *Burnitz*, de Francfort-sur-le-Mein, qui s'occupe beaucoup du chauffage par l'air chaud, et qui a fait construire en grand plusieurs appareils de ce genre, m'a écrit, en réponse aux questions que je lui ai adressées sur cet objet : « Je crois, jusqu'à ce que d'autres résultats me prou- » vent le contraire, qu'un poêle établi dans la chambre de » chaleur exige autant de combustible et plus même, par un

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

» feu non interrompu, que lorsqu'il est placé dans la chambre
» même; c'est ce dont m'ont convaincu des expériences faites
» pendant plusieurs années. »

M. *Burnitz* cherche, avec raison, la perte du calorique dans la conduite et la disposition de ce dernier à travers les parois des chambres de chaleur et des conduits de l'air. M. le capitaine *de Bruckmann* a fait de semblables observations.

Si l'on considère, comme je l'ai indiqué plus haut, qu'avec un bon poêle la perte totale du calorique ne s'élève qu'à un peu plus d'un cinquième du calorique développé par le combustible; que par les autres méthodes de chauffage cette perte, occasionnée par la fumée, ne peut guère être diminuée, et qu'en outre on y trouve encore une nouvelle perte de calorique; il est évident qu'il n'existe pas de disposition possible au moyen de laquelle on puisse donner à la chambre autant de chaleur avec une égale quantité de combustible, si ce n'est par un bon poêle établi isolément dans la chambre, et un poêle communiquera nécessairement plus de chaleur à la chambre lorsqu'il y est isolé, que lorsqu'il est établi dans une chambre de chaleur éloignée. Dans le chauffage des appartemens on ne considère pas seulement la quantité absolue de chaleur qui leur est donnée; mais une des premières conditions d'un bon chauffage, c'est la distribution la plus uniforme possible de la chaleur. La chaleur donne à l'air la propriété de s'élever dans l'air froid; pendant ce temps il communique à chaque couche d'air une partie de son calorique, qui est proportionnelle à chaque différence successive de température, ce qui occasionne dans chaque couche une température moyenne qui augmente successivement de bas en haut. Si donc le poêle est dans la chambre, il procure à l'air de la pièce où il est placé une tendance continuelle à s'élever, ce qui produit une dilatation de l'air au-dessus du poêle, et une condensation au-dessous. Pour rétablir l'équilibre, l'air chaud de la région supérieure s'étend dans les parties éloignées de la chambre, et l'air froid de la région inférieure revient vers le poêle, ce qui occasionne un abaissement de temp. vers les

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

parties qui sont éloignées de ce dernier. Ce mouvement continuel donne lieu à une circulation qui dure tant que le poêle est plus chaud que les couches d'air environnantes. Mais il est clair que les couches d'air les plus basses n'ont part à cette circulation qu'autant qu'elles ne sont pas au-dessous de la partie échauffée du poêle. L'air échauffé par le poêle communiquera d'autant plus de chaleur aux autres couches d'air, que celui-ci en traversera davantage, c'est-à-dire d'autant plus que la source du calorique sera plus basse.

Le chauffage par l'air chaud, au moyen de chambres de chaleur établies dans un souterrain, a cet avantage que le poêle est au-dessous du point le moins élevé de la chambre, et qu'en conséquence la circulation a lieu également partout, en supposant toutefois que l'on fasse écouler l'air échauffé immédiatement au-dessus du plancher. Dans ce cas, l'air chaud doit aussi traverser toutes les couches d'air de la chambre, et il doit conséquemment en résulter la distribution de chaleur la plus uniforme possible. Mais il est nécessairement désavantageux de conduire l'air chaud beaucoup plus haut que le plancher; et plus l'air sorti de la chambre de chaleur sera chaud, plus ce désavantage sera grand. C'est pourquoi nous ne chercherons pas à pénétrer le motif qui a pu engager M. le professeur *Meissner* à placer l'ouverture des conduits d'air chaud, à six pieds au-dessus du plancher, et même, comme il le faisait auparavant, immédiatement au-dessous du plafond, puisque par cette disposition il perd le plus grand avantage qu'offre le chauffage par l'air chaud. Plusieurs expériences et observations qui sont parvenues à ma connaissance, ont prouvé que le courant de l'air chaud établi immédiatement au-dessus du plancher, procure la répartition de chaleur la plus uniforme. Lorsque l'on n'échauffe l'air qu'à peu de degrés au-dessus de la température moyenne de la chambre, la haute élévation des conduits de chaleur est sans doute de peu d'importance, mais ce moyen n'en écarte jamais tout le désavantage.

Supposons, par exemple, que la température du courant d'air qui y passe soit de 20°, celle de l'air qui en sort de 12°, la tem-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

pérature moyenne de la chambre de 16°, celle de l'air extérieur étant de 0°, comme la différence des températures de l'air qui passe par le conduit et de celui qui en sort n'est que de 8°, ou la moitié de la différence qui existe entre celles de l'air de la chambre et de l'air extérieur, il résulte, d'après le refroidissement calculé ci-dessus, que toutes les vingt minutes la totalité de l'air sera renouvelée, et la prompte circulation produite par le moindre excès de température de l'air chaud, occasionnera un mélange subit de celui-ci avec celui de la chambre, et empêchera l'accumulation du calorique dans les couches d'air supérieures. Généralement un air fortement échauffé élèvera toujours proportionnellement la température des couches supérieures, élévation qui, dans tous les cas, sera d'autant moins considérable que cet air passera plus près du plancher.

Ceci trouve aussi son application dans l'emploi du poêle de chambre. Un poêle de fonte chauffé de 200° jusqu'à 300° Réaumur, et même jusqu'à la température rouge, doit nécessairement répandre un air très-chaud dans la partie supérieure de la chambre, et cela d'autant plus que sa base est plus élevée. L'expérience prouve que les poêles de terre, dont la surface est rarement échauffée à une température au-dessus de 60°, procurent une répartition de la chaleur aussi uniforme dans les différentes couches d'air, que celle obtenue par M. le professeur *Meissner* dans ses expériences. Quoique l'on ne puisse pas nier que par la circulation de l'air chaud immédiatement au-dessus du plancher, on obtient par les différentes couches d'air une répartition de chaleur uniforme encore plus complète, et par conséquent préférable, que par les meilleurs poêles de chambre; l'avantage qui en résulte sous le rapport de l'économie du combustible, ne peut compenser en aucune manière la perte du calorique par les chambres de chaleur et les conduits. Ainsi, si M. *Meissner* propose le chauffage par l'air comme un moyen d'économiser le combustible, cela ne peut être vrai qu'autant qu'on le compare à celui de poêles mal construits, et les poêles en fer seront toujours de mauvais poêles, surtout pour de grandes chambres, quand bien même ils seraient mieux construits qu'ils ne le sont ordinairement.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Si l'on admet qu'un poêle en fer ne doit être échauffé qu'à 60° R., il faudra qu'il ait une surface de plus de cent pieds carrés pour maintenir à 16° la température d'une chambre, comme celle que nous avons prise pour exemple, la température extérieure étant 0°. Mais pour maintenir à cette température la chambre pendant 12 heures, il faudrait un poêle de 70 quintaux de fer. Mais qui voudrait loger un pareil colosse dans une chambre? Cependant un poêle plus petit ne pourrait pas être chauffé aussi fortement, et nécessiterait indépendamment de cela d'être chauffé très-souvent. Si, joint à cela, le poêle n'est pas enfermé, comme il paraît, d'après M. *Meissner*, que cela se pratique ordinairement, il consommera aisément deux fois et trois fois autant de combustible qu'un bon poêle de chambre chauffé avec soin. S'il est placé dans une chambre de chaleur et qu'on ne l'échauffe pas avec beaucoup de soin, il est évident qu'il produira peu d'effet. Si dans la chambre de chaleur le refroidissement est rendu plus grand par l'augmentation du courant d'air, quand bien même, par cette raison, on chaufferait rapidement, on ne parviendrait pas à beaucoup chauffer l'air, qui, au commencement, communiquera une grande partie de son calorique aux parois de la chambre de chaleur et aux conduits. Si l'on ferme enfin le poêle lorsque la chambre est à la température désirée, il entretiendra encore long-tems après la circulation, conjointement avec les parois échauffées de la chambre de chaleur, et continuera à chauffer la chambre. La chambre de chaleur offre donc, dans ce cas, un triple avantage : le poêle sera plus tôt refroidi et par conséquent plus propre à attirer promptement le calorique du combustible ; l'air entre moins échauffé dans la chambre, parce que beaucoup plus d'air et la chambre de chaleur sont chauffés en même temps, et enfin le calorique résultant d'un feu actif, se répand plus uniformément dans la chambre pendant un long espace de temps. Lorsque le poêle qui est dans la chambre est régulièrement chauffé chaque fois qu'il s'est refroidi, et que l'on referme aussi chaque fois la cheminée et la porte de manière à ce qu'il ne soit pas éprouvé d'autre perte que celle qu'occasionne iné-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

vitablement la fumée, la quantité de calorique qu'il transmet à la chambre, pour une égale quantité de combustible, est à la vérité plus grande que lorsqu'il est placé dans la chambre de chaleur; mais la répartition du calorique est toujours moins uniforme, et l'on peut facilement faire tomber le choix en faveur des chambres de chaleur, particulièrement pour les appartemens élevés. M. *Meissner* appelle, dans l'introduction de son ouvrage, une chambre de chaleur une *caisse d'épargne*, et elle mérite en quelque sorte ce nom par ce que nous avons vu ci-dessus, quoiqu'elle ne rapporte pas intérêt, et qu'au contraire elle prenne sur le capital. Elle atteindrait encore bien mieux son but en y adaptant intérieurement une paroi particulière, séparée par une couche d'air mince de la paroi proprement dite, et destinée à recevoir le calorique.

Quiconque connaît la manière désagréable de se chauffer au moyen d'un poêle en fer presque ardent, ne sera pas étonné qu'une méthode de chauffage qui en prévient tous les inconvéniens soit accueillie partout où l'on est habitué à l'usage de ces mauvais poêles. Ceci est d'autant plus vrai, que la consommation du combustible est plus diminuée par les poêles perfectionnés et avec une fermeture placée dans la chambre de chaleur. L'idée de M. *Meissner*, d'entourer le poêle d'un manteau en terre, qui, au moyen de plusieurs ouvertures pratiquées au-dessus du plancher, livre l'accès à l'air froid et laisse écouler celui qui s'est échauffé, est aussi très avantageuse; car le courant d'air du poêle étant augmenté par le manteau, le calorique se communique à une plus grande quantité d'air, et le surcroît de chauffage des couches d'air supérieures est diminué. Le manteau emmagasine aussi une grande partie du surcroît de calorique du poêle, et, lorsque celui-ci est fermé, il communique encore de la chaleur à la chambre pendant bien plus de temps que ne pourrait le faire la petite masse qui compose le poêle de fer.

J'ai cherché à prouver dans ce qui vient d'être dit ci-dessus que les poêles en fer sont toujours de mauvais poêles de chambre. Observons maintenant que les meilleurs conducteurs du



Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

calorique, tels que les métaux, se refroidissent plus lentement à l'air que les mauvais conducteurs (1), tels que l'argile, et qu'une surface en fer de même dimension qu'une autre surface en verre ou en argile vernie, et possédant le même degré de température, transmettra la moitié moins de calorique que la seconde, en les exposant toutes deux au même air froid. Il faut donc, lorsqu'une surface en fer et une surface en argile vernie, échauffées au même degré, doivent transmettre, dans des temps égaux, une égale quantité de calorique, que la surface en fer soit double de l'autre. Cependant la chaleur spécifique de l'argile est quatre fois aussi grande que celle du fer, et en outre, un poêle de terre peut, pendant long-temps, conserver à son intérieur une température très-élevée, sans que celle de sa surface dépasse les limites déterminées, et il n'a par conséquent besoin que de la sixième ou huitième partie de la masse qui compose un poêle en fer, pour transmettre, dans des temps égaux, autant de calorique que le second, lorsque les surfaces de tous deux ont été échauffées au même degré.

Les poêles en fer ordinaires n'ont qu'une grandeur médiocre proportionnellement aux chambres, et l'épaisseur de leurs parois dépasse rarement 6 à 7 lignes. Plusieurs constructeurs de poêles trouvent même cette épaisseur trop forte, et affirment que la simple tôle est beaucoup plus économique. Cependant plus les parois du poêle sont minces, plus tôt elles se refroidissent lorsque le feu est éteint. Si l'on veut échauffer une chambre avec un poêle en tôle, il faut y entretenir continuellement du feu. Avec des poêles en fonte d'une forte épaisseur, on est obligé aussi d'allumer le feu plusieurs fois par jour. Ces poêles consomment beaucoup plus de combustible que n'en nécessite le chauffage d'une chambre, parce qu'il faut que le feu y soit entretenu avec beaucoup plus de soin et d'attention que n'en

---

(1) Il y a ici une erreur que nos lecteurs remarqueront facilement; car tout corps conducteur se refroidit sensément plus promptement que les mauvais conducteurs. (*Note du traducteur.*)

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

apportent ordinairement les gens auxquels la direction du chauffage des appartemens est confiée, et parce que les conduits de la fumée, ordinairement dépourvus de fermetures, ramènent bientôt le poêle au degré de température de la chambre, et que lui-même commence bientôt par refroidir celle-ci. Il en résulte que chauffé par un poêle semblable, on passe presque subitement d'une température très élevée à une température très-basse, et que l'on souffre presque en même temps du chaud et du froid. Un autre reproche que l'on peut faire avec raison à ce mode de chauffage, c'est que les poêles en fer nuisent à l'air lorsqu'ils sont échauffés, et fatiguent par les vapeurs et l'odeur qu'ils répandent. Cet inconvénient est encore rendu bien plus grand par le tube de circulation recommandé par M. le professeur *Meissner*, celui-ci se trouvant immédiatement enveloppé par le feu et devant nécessairement être chauffé jusqu'au blanc. Ainsi donc les poêles de fer, et surtout les poêles en tôle, sont incontestablement ceux que l'on doit préférer seulement lorsque l'on n'a en vue qu'un chauffage prompt et de courte durée.

Dans les contrées froides où un bon chauffage des appartemens est une nécessité essentielle, on a banni depuis longtemps les poêles en fer pour les remplacer par des poêles en terre. On cite surtout les poêles économiques de la Suède et de la Russie, qui ont de fortes parois et de longs conduits de fumée, fortement doublés, partout où l'action du feu est plus grande. Les poêles perfectionnés construits à Berlin, et particulièrement ceux de la fabrique de M. *Feilner*, réunissent les mêmes avantages, mais ils sont plus adaptés à notre climat et à nos appartemens.

Si la chaleur moyenne de la surface extérieure d'un poêle ne doit pas s'élever au-dessus de 48°, pour une température extérieure de 0°, et que par ce moyen une chambre doive être entretenue à une température moyenne de 16°, 56 pieds carrés de surface suffiront pour échauffer de nouveau à 16° les 96 pieds cubes d'air qui à chaque minute sont refroidis jusqu'à 0°. Comme le pied carré de la surface du verre de la fenêtre, néces-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

sairement échauffé au-dessous de 8° par cette température de la chambre, refroidit par minute jusqu'à 0°, 0,7 de pieds cubes d'air à 16°; le surcroît de chaleur du poêle devant être, l'un portant l'autre, 32° = (4 × 8)° au-dessus de celle de l'air de la chambre, chaque pied carré de la surface du poêle doit échauffer par minute, par un air librement agité, plus de 4 × 0,7, ou presque 5 pieds cubes d'air, et conséquemment 1,5 pied cube d'air de la chambre de 0° à 16°. Mais comme la partie intérieure du poêle doit être plus fortement chauffée que la surface extérieure, et qu'en partie elle est élevée jusqu'à la température rouge, il faut admettre que l'excès de la température moyenne de toute la masse du poêle sur celle de l'air de la chambre, doit être le double de l'excès, admis ci-dessus, de la surface extérieure du poêle, et que, parconséquent, la chaleur moyenne du poêle est 16° + (2 × 32) = 80°. Si, en outre, le poêle doit entretenir la chambre pendant 12 heures à une température moyenne de 40°, sa masse, qui a une capacité de chaleur double de celle de l'air, devra peser, 69,120 (1) × $\frac{8}{100}$ (2) × $\frac{1}{2}$ (3) × $\frac{2}{5}$ (4) = 1106 livres. Un pareil poêle peut suffire sous notre climat, pour une chambre telle que celle dont nous avons fait mention; car quand bien même la température de l'air extérieur descendrait à — 16° R., on pourra l'échauffer jusqu'à ce que sa surface soit à une température de 80°; et comme cet excès de température des parties intérieures ne peut pas être conservé pendant long-temps, il faut chauffer de nouveau. Ordinairement un poêle qui à les proportions ci-dessus avec la chambre, n'a besoin journellement que d'être chauffé une fois, et deux fois par des froids considérables.

---

(1) Pieds cubes d'air qui sont refroidis dans la chambre au bout de 12 heures.

(2) Rapport de la livre au pied cube d'air atmosphérique.

(3) Rapport de la capacité de chaleur de l'air et de l'argile.

(4) Rapport de la différence de température entre l'air de la chambre et l'air extérieur (16°) à la perte de calorique de la masse du poêle (40°).

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Il communique à la chambre la quantité de chaleur nécessaire, sans échauffer considérablement l'air qui l'entoure. C'est pourquoi celui-ci ne montera que lentement, et se mélangera suffisamment à l'air restant, pour ne pas occasionner une température trop forte dans les couches d'air supérieures. Le calorique qui rayonne d'un poêle de terre modérément chauffé, et qui, loin d'être incommode, est au contraire agréable, contribue beaucoup à la distribution uniforme de la chaleur. Comme ces poêles ont besoin d'être rarement chauffés, on peut facilement arranger le brasier, après la consommation du combustible; l'on peut avec du soin et au moyen d'une bonne fermeture, après la combustion complète du combustible, retenir le calorique entre les limites qui sont assignées.

Comme les poêles de terre échauffent lentement les chambres, on y a fait divers changemens lorsqu'il faut un chauffage plus prompt. On a isolé les conduits de la fumée de manière à ce que l'air les entoure librement de toutes parts, et on les a garnis plus ou moins en dehors. Ces poêles s'échauffent, à la vérité, plus vite que ceux dans lesquels les évents sont divisés dans l'intérieur du poêle, mais se refroidissent également plus vite. On a ensuite construit des poêles de fer et d'argile tout ensemble, le corps du poêle en fer, les conduits de la fumée en argile, ou *vice versâ*. Les poêles économiques de Feilner, décrits par M. Weber (1) sont construits de cette première manière, et méritent d'être mentionnés ici.

Les recherches et observations ci-dessus peuvent être ainsi résumées :

1° Le même poêle communique, par un chauffage égal, plus de chaleur à la chambre à chauffer, lorsqu'il est placé librement dans la chambre, que quand il est établi dans une chambre de chaleur éloignée.

2° Mais un poêle en fer chauffe la chambre plus uniformé-

---

(1) Verhaudlungen, 1823, p. 105. Nous décrirons ce poêle dans l'*Industriel.*

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ment lorsqu'il est dans la chambre de chaleur, que quand il est placé librement dans la chambre ; c'est pourquoi il peut procurer, dans le premier cas, et particulièrement dans des chambres élevées, une température plus agréable avec une certaine économie dans le combustible.

3° Il n'y a pas de raison pour placer les poêles de terre dans une chambre de chaleur, puisque convenablement proportionnés à l'appartement, ils l'échauffent d'une manière agréable et uniforme.

4° Les poêles en fer sont les meilleurs pour les chambres de chaleur, parce qu'ils conduisent plus promptement la chaleur, et qu'ici les poêles de terre manqueraient entièrement le but.

5° Les chambres de chaleur exigent néanmoins plus de combustible pour le chauffage d'une même chambre qu'un bon poêle de terre.

6° Les poêles de terre sont préférables aux autres pour entretenir une chaleur uniforme dans une chambre.

7° Mais lorsqu'on a besoin d'un chauffage prompt pour peu de temps, les poêles de fer sont les plus convenables; par un feu bien entretenu et dirigé avec soin, et au moyen de bonnes fermetures, ils n'occasionnent pas une plus grande perte de calorique que les poêles en terre, mais ils ne procurent jamais une chaleur aussi uniforme que ceux-ci.

8° Pour les poêles en fer, une chemise d'argile, comme le propose *M. Meissner*, peut être avantageuse, parce que par la prompte circulation une plus grande quantité d'air est chauffée à un degré moins élevé que sans manteau, ce qui diminue l'excès de chaleur des couches d'air supérieures, et répand plus vite et plus uniformément la chaleur dans toute la chambre.

9° Un poêle en terre libre produit plus d'effet sous tous les autres rapports, excepté lorsqu'il s'agit d'un chauffage prompt, que les poêles à manteau de *M. Meissner*.

10° La combinaison des poêles en fer avec les poêles de terre, peut être avantageuse dans certaines proportions, et les poêles économiques de *Feilner*, qui réunissent les avantages du chauffage par l'air avec ceux des poêles de terre, ont un mérite par-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ticulier, et produisent plus d'effet que les poêles à chemise de *M. Meissner.*

Ainsi donc, comme je crois l'avoir suffisamment prouvé, on ne doit pas espérer obtenir par le chauffage par l'air, l'économie de combustible que présentent de bons poêles en terre. Quelle économie peut-on donc attendre encore d'une nouvelle méthode de chauffage, celle que nous connaissons aujourd'hui pouvant, au moyen d'un feu dirigé avec soin, diminuer la perte inévitable du calorique, et produire la répartition de calorique autant que nous sommes en droit de l'attendre de toute autre méthode de chauffage?

L'emploi des poêles simples est principalement borné aux espaces où le mélange de l'air de plusieurs chambres, inévitable lorsqu'on emploie la circulation, ne porte aucun préjudice, et où il est indifférent que l'on entende d'une chambre ce qui se passe dans l'autre. Ainsi cette méthode de chauffage ne convient pas aux grandes salles ni aux grands établissemens, comme *M. Meissner* le pense. Il ne convient pas davantage aux maisons particulières habitées par plusieurs familles, ou même par une seule famille avec des domestiques. Dans les hospices le chauffage par les chambres de chaleur ne peut être adopté que lorsque l'air introduit par la chambre de chaleur dans les appartemens change constamment l'air vicié qui y circule, et que celui-ci est conduit au-dehors par des canaux particuliers. On peut, de cette manière, combiner avec avantage le renouvellement de l'air avec le chauffage, comme M. Strutt l'a prouvé au moyen de ses poêles, il y a plus de 30 ans, et comme l'a également observé M. le professeur *Meissner* dans plusieurs endroits de son ouvrage. Mais ce procédé occasionne une dépense considérable de calorique et de combustible, parce qu'au lieu de l'air chaud de la chambre, c'est toujours l'air extérieur qui doit être échauffé (1). C'est donc ici le lieu de cher-

---

(1) En supposant la quantité d'air connue, qui doit être échauffée dans un temps donné et suivant le principe de circulation $= a$;

Celle de l'air chaud qui sort de la chambre de chaleur pendant le même temps $= x$;

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

cher le rapport de l'emploi du combustible, lorsque l'on suit le principe de la circulation, ou celui du renouvellement de l'air.

Le chauffage par les chambres de chaleur peut être principalement employé dans les établissemens publics, où de petits espaces habités par des personnes bien portantes doivent être chauffés en même temps, comme dans les maisons de correction, les casernes, les maisons d'orphelins, etc., et où l'on peut, sans préjudice, appliquer le principe de la circulation. Mais on doit toujours recommander ce qui peut contribuer au renouvellement de l'air dans chaque chambre, et une ventilation journalière et générale des chambres habitées. En fermant

---

La différence entre la température de l'air extérieur et la température moyenne de la chambre — 1 ;

La température du canal affluent $= t'$ ;

Et celle du canal effluent $= t''$ ;

L'équation $\alpha t' = at + \alpha t''$ donnera $x = \frac{t}{t' - t''} a$, et l'on tire de cette valeur la quantité d'air qui, dans le temps donné, doit être échauffée à $t$ degrés, pour entretenir la chambre à la température donnée $\frac{t'}{t} x = \frac{t'}{t' - t''} a$. Par conséquent, la consommation de calorique par le chauffage par circulation est à la consommation de calorique par le renouvellement de l'air dans la proportion de $a : \frac{t'}{t' - t''} a :: 1 : \frac{t'}{t' - t''}$. Si l'on admet maintenant dans le chauffage par l'air, que l'air de la chambre ait la température moyenne entre l'air extérieur et l'air chaud qui afflue, on aura $2t = t'$, et le dernier rapport ci-dessus deviendra $1 : \frac{2t}{2t - t''}$, et lorsque la température moyenne de la chambre est de 16°, celle du canal effluent 12°, le rapport ci-dessus deviendra, pour une température de l'air extérieur de — 4°, $1 : \frac{40}{24} = 3 : 5$. Comme pour notre climat il faut admettre cette température comme moyenne pour tout le temps du chauffage, la consommation du combustible employé pour le chauffage avec circulation et avec renouvellement d'air, sera en général dans le rapport de 3 : 5. Mais comme on a toujours $2t < 2(2t - t'')$ ou $t < 2t - t''$ parce que $t'' < t$, la consommation avec renouvellement d'air ne s'élèvera jamais au double.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

le canal de rétrogradation, l'air d'une chambre peut être, au besoin, facilement détourné des autres. Le chauffage par les poêles de chambre est encore, par d'autres motifs, inadmissible dans les prisons, les maisons de correction et d'aliénés, et c'est pour ces raisons que le chauffage par l'air a été déjà proposé et appliqué dans beaucoup de cas par la députation des constructions civiles. C'est surtout dans les fabriques, où de grands espaces doivent être également chauffés, que le chauffage par l'air peut trouver une utile application. L'espace qu'occupent les poêles, le danger du feu, l'emploi considérable du combustible, la répartition non uniforme du calorique, et beaucoup d'autres inconvéniens inévitables, sont autant de motifs qui doivent faire rejeter l'usage des poêles dans les fabriques. Le témoignage de *M. Nast* en faveur des chambres de chaleur de *M. Curaudeau*, donne un aperçu des principaux avantages de cette méthode de chauffage pour ce genre d'établissement.

Par le chauffage à l'air, selon la disposition de *Strutt*, suivie par *M. Harkort* de Leipsick, il a été prouvé à ce dernier qu'en 9 heures et demie il s'évaporait 600 livres d'eau de 400 paquets de fils chauffés par 153 livres de charbon de terre, la température de l'air extérieur étant 4 °. Mais comme une livre de charbon de terre ne fait évaporer que 6 livres d'eau dans une chaudière, l'effet ci-dessus est extraordinaire pour le refroidissement qu'occasionne l'espace sec (de 7000 pieds cubes de capacité). *M. Harkort* dit que cette méthode économise la moitié du charbon, en la comparant à l'ancienne.

Des espaces très-élevés, tels que les églises, les théâtres et les serres, présentent de grands obstacles sous le rapport de l'uniformité du chauffage; les poêles ordinaires ne produisent pas dans ces différens cas l'effet que l'on se propose d'atteindre, et même le chauffage au moyen de conduits adaptés au plancher, et ordinairement employés dans les serres, n'atteint pas toujours le but, et c'est surtout ici que le chauffage par l'air semble trouver sa véritable place. C'est ce que confirme l'application que M. le conseiller Burnitz a faite du chauffage par l'air dans l'église des Réformés-Français à Francfort - sur - le - Mein

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

(elle présente une capacité de 116,000 pieds cubes, sur 36 pieds de hauteur), ainsi qu'au Théâtre Royal. Pour chauffer uniformément par l'air chaud, et avec la plus grande économie, des espaces aussi élevés, il est encore plus nécessaire que pour les chambres ordinaires de ne pas trop chauffer l'air. On fera bien, dans ce cas, de proportionner le poêle et les conduits de l'air chaud, de façon que la température moyenne que l'on veut entretenir dans l'espace destiné à être échauffé, soit la moyenne entre celle de l'air extérieur et de l'air chaud à sa sortie du conduit de chaleur. Mais il faut bien faire attention que l'air chaud destiné à chauffer l'espace sorte immédiatement au-dessus du plancher. (*La suite au prochain numéro.*)

NOTA. Nous avons donné de ce mémoire une traduction à peu près littérale et sans critique. Nous reviendrons plus tard dans un article d'ensemble sur les différens modes de chauffage; nous reviendrons, disons-nous, sur les divers points sujets à controverse qu'on ne manquera pas d'y remarquer.
(*Note du rédacteur.*)

---

## *Sur les divers systèmes de Roues hydrauliques,*

par M. DUBRUNFAUT.

La pesanteur est l'un des agens naturels les plus utiles à l'industrie. Cause du mouvement naturel des eaux à la surface du globe, elle offre dans cet agent mécanique la source d'une force immense, dont l'intelligence humaine n'a su tirer encore qu'un faible parti. Un savant auquel les arts industriels doivent d'avoir vu généraliser et populariser l'étude de la mécanique appliquée, fait sur ce sujet des calculs et des observations pleines d'intérêt; et il arrive, par des considérations ingénieuses, quoique peut-être peu rigoureuses, aux résultats suivans : 120,000,000,000 mètres cubes d'eaux pluviales arrivent à la mer

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

après avoir circulé sur la surface de la France, et elles tombent d'une hauteur moyenne de 1 mètre. Elles présentent donc un effet absolu de 120 milliards de mètres cubes d'eau élevés à un mètre de hauteur. Cette quantité de mouvement rapportée à la force musculaire de l'homme équivaut à un travail de 300 jours par an, exécuté par 800 millions d'hommes bien constitués. Enfin, si l'on évalue la force totale des machines hydrauliques employées en France dans les travaux de l'industrie, on trouve qu'elle n'est pas égale à la 200e partie de la force motrice offerte par la descente des eaux pluviales à la mer.

Le savant géomètre fait remarquer ensuite que sans faire de nouveaux emprunts à la masse des eaux dont on n'a pas encore tiré parti, on peut au moins tiercer l'effet utile des eaux qui sont maintenant employées, et acquérir à l'industrie une force motrice qui représente le travail annuel d'un million d'hommes robustes travaillant 300 jours par an.

Quelles sources immenses de productions nouvelles pour notre industrie! De pareils résultats font sentir combien l'étude de la mécanique peut être féconde, et doivent faire vivement désirer qu'elle continue à se propager parmi les chefs de manufactures et les ouvriers.

Il existe divers modes de recueillir la force de l'eau circulant à la surface du globe: tous consistent à opposer à cet agent mécanique une roue susceptible de céder à son effort, et de prendre par là même sur son axe un mouvement de rotation qu'on transmet ensuite aux travaux industriels.

Les roues qui ont été recommandées jusqu'à présent sont horizontales ou verticales. Les premières, signalées d'abord par Bélidor dans son architecture hydraulique, ont été variées et modifiées par M. Burdin, sous le nom de *turbines* hydrauliques: elles sont mises en mouvement par l'eau qui frappe les palettes courbes, dont sont armées leurs périphéries, et qui ajoute, par son mode même d'application, à l'effet du choc dû à la chûte, celui de la force centrifuge qu'elle acquiert pendant son écoulement à travers l'appareil. La danaïde, la roue à force centrifuge, et la roue à réaction sont aussi des roues hydrauliques horizon-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

tales. Il paraît que ces roues ne conviennent bien qu'à quelques cas spéciaux, où l'on a besoin d'une grande vitesse, et d'un mouvement de rotation direct et horizontal. Un prix de 6000 f., proposé par la société d'encouragement de Paris pour la propagation et la construction de ces roues, laisse espérer que nous pourrons bientôt être fixés définitivement sur la quantité d'action qu'on peut obtenir de ces appareils, auxquels la théorie assigne un maximum d'effet égal à l'effet absolu du moteur.

Les roues verticales, qui sont d'un usage presque exclusif se divisent en roues à aubes et roues à augets. On reconnaît dans ces deux genres de roues une différence essentielle dans le mode d'agir de l'eau; différence qui assigne aux dernières une grande supériorité sur les premières. Dans les roues à aubes, en effet, l'eau agit par choc, et après avoir frappé l'aube elle l'abandonne, et toute la force dont elle est encore dépositaire est perdue pour la roue. Dans les roues à augets au contraire l'eau agit par son poids, et par conséquent par pression dans l'auget où elle est confinée; elle présente ainsi, sur une partie de la périphérie de la roue une masse pesante, dont le mouvement accéléré comme celui des graves est acquis à l'industrie. L'analyse et l'expérience prouvent que l'emploi de la force par pression, qui a pour l'un des facteurs de la mesure le carré de la vitesse, est toujours infiniment préférable à la force par choc, dont la simple vitesse, multipliée par la masse, mesure l'énergie.

La comparaison de l'effet maximum utile des roues à aubes simples et des roues à augets, à l'effet absolu, donne 1/3 pour les premières et 2/3 pour les secondes, et ces deux effets ne s'obtiennent que dans les circonstances les plus favorables, ce qu'on ne réalise que rarement en pratique.

L'addition d'un coursier aux roues à aubes modifiant le mode d'agir de l'eau en la retenant en partie en prise sur l'aube après son choc, a augmenté l'effet utile de ce genre de roues et l'a porté à 1/2 de l'effet absolu, en supposant aussi la réunion des circonstances les plus favorables, car on n'obtient dans beaucoup de cas de cette disposition que 1/4 ou un 1/3.

Malgré la différence qui existe entre l'effet des roues à aubes

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

munies d'un coursier, et celui des roues à augets, les premières sont encore d'un emploi plus général dans l'industrie, et plusieurs causes concourent à cet effet ; : 1° c'est que la supériorité des roues à augets, n'est pas encore généralement connue et appréciée; 2° beaucoup de manufacturiers propriétaires de chutes et de roues à aubes se contentent de la force qu'ils obtiennent pour leurs travaux industriels ; ils ne cherchent pas à les étendre, et par conséquent à faire des frais de nouvelles constructions pour acquérir une force dont ils n'ont pas l'emploi ; 3° les roues à aubes présentent plus de simplicité dans leur construction ; 4° les roues à augets ne sont guère applicables qu'aux chutes qui ont au moins 3 mètres, tandis que les autres peuvent recueillir la force de toute espèce de chutes ; or, si l'on considère que les chutes de 3 mètres sont très-rares par rapport à la multitude des plus petites, on concevra facilement pourquoi les roues à aubes sont beaucoup plus multipliées que les roues à augets.

Diverses considérations dépendantes de la vitesse dont on a besoin, assignent encore une infériorité aux roues à augets. Ainsi le maximum d'effet signalé de 2/3 appartient au cas où la vitesse de la roue n'excède pas 1 mètre par secondes. Eh bien, les cas où l'on peut se renfermer dans cette condition sont rares, et le plus souvent on est forcé de donner aux roues à augets une vitesse de 1/2 à 2 mètres et même plus; cette nécessité diminue nécessairement les avantages de ce système de roue, car alors la force centrifuge agissant sur l'eau qui se trouve dans les augets, en fait jaillir une partie au dehors et en pure perte.

Dans les roues à aubes au contraire on peut, sans altérer sensiblement le maximum d'effet dont elles sont susceptibles, leur donner une grande vitesse, 2 à 3 mètres par exemple, et cela est souvent utile aux travaux industriels, et pour éviter l'interposition d'engrenages multipliés entre le moteur et les machines, outils ou les métiers, et parce que dans ce cas la roue fait fonction d'un volant doué des propriétés utiles de cet organe de la mécanique industrielle.

Les roues à aubes munies d'un coursier prennent le nom de roues de côté, et les roues à augets prennent celui de roues en

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

dessus. Ces noms différens dérivent du mode même d'application différent de l'eau dans ces deux genres de roues.

Les avantages que présentent les roues à aubes sur les roues à augets, faisaient vivement désirer que ce genre d'appareil cessât, sous le rapport du maximum d'effet utile, de présenter la seule infériorité qu'on lui connût. M. Poncelet, savant ingénieur attaché à l'école de Metz, a enfin résolu ce problême en 1825, par l'invention de ses roues à aubes courbes. L'Académie a décerné dans la même année le prix de mécanique, fondé par M. Monthyon, au mémoire dans lequel l'auteur a exposé la théorie et la construction de son système de roue.

Des expériences faites sur un petit modèle, et consignées dans le mémoire de M. Poncelet, avaient d'abord confirmé les résultats que l'auteur avait déduits du calcul; des expériences faites ultérieurement sur des roues construites en grand, ont consolidé les premiers résultats, et ont permis à l'auteur de donner sur la construction de ses roues des notions plus étendues. Nous donnerons séparément dans ce recueil l'instruction précieuse que l'auteur vient d'ajouter sur ce sujet, à la publication des mémoires. Cependant, pour donner une idée complète de la roue de M. Poncelet, et faire comprendre ce qui la distingue des constructions connues, nous croyons devoir faire connaître ici d'une manière succincte sa théorie.

L'auteur, après avoir étudié avec soin toutes les circonstances qui environnent l'application de l'eau comme moteur des roues hydrauliques, après avoir reconnu les avantages que présenteraient les roues à aubes si l'on pouvait, sans leur ôter ces avantages précieux vérifiées par la pratique, leur faire réaliser une quantité d'action plus grande que celle qui leur est assignée pour maximum par les meilleures constructions, et dans les circonstances les plus favorables, action qu'il porte à 3/10 de l'effet absolu.

Rattachée au principe si fécond des forces vives, établi par d'Alembert (1), la solution du problème se réduisait à faire en

(1) Il y a deux manières d'évaluer l'effet d'une puissance : 1° On peut

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

sorte que l'eau pût n'agir sur la roue que par pression et sans choc, et qu'après lui avoir transmis son mouvement elle l'abandonnât sans conserver aucune vitesse sensible.

L'auteur, méditant sur ces conditions à remplir, pensa qu'on parviendrait au but en remplaçant les aubes droites par des aubes courbes ou cylindriques présentant leur concavité au courant, et dont les élémens, à partir du premier, élément qui se raccorderait tangentiellement (1) avec l'élément correspondant de la circonférence extérieure de la roue, seraient de plus en plus inclinés au rayon, et formeraient ainsi une surface courbe continue. Si l'on vient présenter une pareille roue à l'eau d'une vanne, de manière que la direction du courant soit à peu près tangente au premier élément de l'aube, l'eau s'y élèvera sans la choquer jusqu'à une hauteur due à la vitesse relative qu'elle possède, et redescendra ensuite en acquérant de nouveau, mais

---

la comparer au poids qu'elle peut équilibrer, et l'on considère ici la force dans un état mort; de là le nom de *force morte*, donné à la force ainsi évaluée. Dans ce cas les forces sont entre elles comme les masses multipliées par leurs vitesses virtuelles. 2° On peut la représenter par le travail qu'elle peut faire, le poids qu'elle peut soulever à une hauteur donnée dans un temps donné; et ici la comparaison de la puissance se rapporte à une force qui produit du mouvement, et qu'on nomme pour cette raison *force vive*, et l'analyse prouvent qu'une force vive a pour mesure la masse qu'elle aurait mis en mouvement multipliée par le carré de la vitesse qu'elle lui donne. Ainsi, toute force qui a pour l'un des facteurs de sa mesure le carré de la vitesse est une force vive.

(1) Tous les élémens contigus et très-petits d'une courbe peuvent être rapportés à une série d'arcs de cercle qu'on trace à l'aide de trois points pris sur chaque élément de la courbe; chacun de ces cercles prend le nom de cercle osculateur de l'élément de la courbe qu'il comprend sur sa circonférence. Après avoir ainsi transformé tous les élémens d'une courbe en arcs de cercles, si l'on considère deux élémens contigus, on verra que le point de raccordement appartient simultanément à deux arcs de cercle, et qu'une tangente tirée par ce point pour l'un des cercles sera aussi tangente à l'autre; c'est là ce qu'on entend par raccordement tangentiel de deux courbes.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

en sens contraire du mouvement de la roue, une vitesse relative égale à celle qu'elle avait en montant.

Partant de la condition énoncée ci-dessus, que la vitesse absolue conservée par l'eau en sortant de la roue doit être nulle, on trouve par l'analyse que les conditions du problème seront remplies, en laisssant prendre à la périphérie de la roue une vitesse égale à la moitié de celle du courant. Ce rapport est aussi celui qui, d'après le principe des forces vives, convient au *maximum* d'effet des roues à palettes ordinaires. Ainsi l'on voit que par cette disposition il est possible d'augmenter la quantité d'action. Elle serait théoriquement égale à la masse de l'eau écoulée pendant une seconde, multipliée, 1° par la différence entre la vitesse de l'eau à son arrivée sur l'aube et la vitesse de la roue à la circonférence ; 2° par la vitesse de la périphérie de la roue et divisée par la constante $4^{m},9044$ ( qui représente l'espace parcouru par un corps pesant, tombant pendant une seconde à notre latitude ). L'effort exercé par le liquide à la périphésie de la roue serait égal à la quantité d'action divisée par la vitesse de cette roue. Le *maximum* d'effet de la roue dans l'hypothèse admise du rapport 2 établi entre la vitesse du courant et la périphérie de la roue, serait théoriquement égal au poids de l'eau écoulée dans une seconde multipliée par la hauteur de chute totale. La roue devrait ainsi transmettre toute l'action de l'eau et produire le plus grand effet possible.

Il n'est pas possible de réaliser en pratique ce résultat théorique, et cela parce que les conditions de *maximum* indiquées par la théorie ne peuvent pas être rigoureusement observées dans la construction de la roue et dans sa mise en œuvre. Ainsi il est très-difficile, pour ne pas dire impossible, de faire qu'en pratique l'eau entre dans la roue sans choquer les courbes, et qu'elle en sorte avec une vitesse dirigée en sens contraire de celle que possède la périphérie de la roue. Ces conditions sont évidemment et rigoureusement incompatibles, puisque la deuxième exigerait un raccordement tangentiel parfait entre les deux élémens contigus de l'aube et la circonférence de la roue, tandis que l'autre exclurait ce raccordement et exi-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

gerait au contraire une certaine inclinaison des deux élémens.

Le savant ingénieur s'est arrêté à la courbe cylindrique pour les aubes; il les avait disposées d'abord de manière que les tangentes au point de raccordement des deux aubes fissent un angle de 10°. Depuis, l'expérience a démontré que cette inclinaison devait être plus grande, et il l'a portée à 30°. Les expériences faites avec un petit modèle ont produit pour une chute de 0,$^{m}$ 2 à 0,8 des *maximum* de 0,6 à 0,67 de l'effet absolu. L'effet était plus grand encore avec des chutes plus petites. Si l'on compare cet effet, 1° à celui que produisent les roues de côté dans les circonstances les plus favorables 0,5; 2° à celui que produisent ces dernières roues dans les cas les plus généraux 0,3; on trouve que dans la comparaison la moins favorable il présente encore un avantage de 0,17. Des expériences récentes, faites avec beaucoup de soin par l'auteur sur une roue établie d'après ses principes chez M. de Niceville, à Metz, et d'autres expériences faites par M. de Gargan, ingénieur des mines de la Moselle, sur une roue à aubes courbes établie chez M. Robert, maître de forges de Falck (département de la Moselle), ont pleinement confirmé par des faits les formules et les lois que l'auteur avait déduites du principe de force vive appliqué à la construction des roues hydrauliques; ils confirment les résultats obtenus d'abord par des expériences en petit.

De semblables travaux ouvrent une route féconde aux géomètres; ils font voir tout le pouvoir de la mécanique rationnelle appliquée aux machines, et ils indiquent une direction utile à donner à des sciences qui trop long-temps ont vécu isolées des besoins sociaux.



Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

# DESCRIPTION

*D'une Presse hydraulique construite par* M. HALLETTE, *d'Arras, pour l'extraction du jus de la betterave, suivie d'observations, par* M. DUBRUNFAUT.

Voyez la planche 9, fig. 1, élévation; fig. 2, vue de l'appareil en-dessus sans chapiteau ni plateau; fig. 3, vue du plateau en-dessus.

1. Barre de la presse, dans laquelle est ajusté le cylindre travaillant.

2. Cylindre travaillant.

3. 4 colonnes en fonte qui supportent l'entablement; elles l'unissent avec la base de la presse au moyen de 4 boulons clavetés en-dessous, et écroués en-dessus.

4. Plateau mobile de la presse qui coiffe le piston, et sur lequel s'empilent les claies d'osier qui servent d'intermédiaire aux bacs dans la méthode ordinaire.

5 et 6. Fig. 3 fait voir le plateau en-dessus et la partie des 4 barres 5 et 6 qui servent de guide à l'ouvrier, quand il charge sa presse, et aussi à maintenir la pile des sacs.

7. Entablement qui est percé de 4 trous dans lesquels glissent les 4 barres 5 et 6 lorsque le plateau s'élève.

8. Rebord du plateau.

9. Espèce de douille à laquelle s'ajuste le tube au moyen duquel on conduit le jus de la betterave dans les bacs à acidifier.

10. Petite bache de la pompe; elle renferme un petit bac en cuivre qui contient l'eau utile à son service.

11. Corps de pompe en cuivre faits chacun d'un seul morceau.

12. Support du balancier disposé de telle sorte qu'il sert : 1° de point d'appui lors de l'effort; 2° de guide à la partie supérieure des pistons d'injection; et 3° de guide au levier pour éviter les oscillations latérales.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

13. 2 soupapes de sûreté que l'on charge pour l'effet voulu.

14. Tube en cuivre qui amène l'eau des pompes d'injection 11 dans le cylindre travaillant 2.

15. Levier qui prend le mouvement sur le moteur et le transmet aux pompes.

16. Centre de mouvement et point d'appui du levier 15.

17. Articulations sur lesquelles vient s'adapter le levier 15, qui met ainsi les pistons en mouvement sans les dévier de la verticale.

Les fig. 4 et 5 représentent la pompe d'injection sur une échelle au quart d'exécution.

*a* est le piston; il se raccorde sur les guides *bb* à l'aide d'un boulon *c*.

*d* est la soupape d'admission; elle communique avec la bache par le conduit *e*; elle est de forme triangulaire, et butte dans l'aspiration contre la vis *f*.

*g* soupape d'émission; l'eau y entre en-dessous par le conduit *h*, et sort en avant par le conduit *j*.

*i* est le tube de décharge.

*k* est la soupape de sûreté; elle est pressée par le levier *l* qui oscille autour du point *m* et qui comprime sa tête avec les tiges *n* et *o*, et cela avec une énergie dépendante des divers élémens du système. Le bras de levier sur lequel réagit la soupape est ici égal à la distance qui sépare les centres des axes *m* et *p*.

*q* est un espace annulaire dans lequel s'ajuste le cuir emboutti.

On sait quelles sont les fonctions du cuir emboutti imaginé par Brama. Il empêche l'eau de s'échapper en dehors, par la propriété que lui donnent sa forme et sa disposition autour du piston, qu'il serre d'autant plus fortement que l'eau fait plus d'effort pour s'échapper.

M. Hallette se sert pour ajuster le cuir emboutti dans le cylindre travaillant, d'une rondelle brisée en trois; l'ajustage s'opère ainsi avec une extrême facilité.

Cette presse est confectionnée avec assez de solidité pour pouvoir travailler sous une charge de 150,000 kilogram., pression qui correspond à peu près à 1455 atmosphères. Dans

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

cette hypothèse, chaque centimètre carré de surface de l'intérieur de l'appareil supporte une charge de 1,03 × 1455 = 1498 kil.

Cette pression de 150,000 kilog. est supportée par la surface du plateau, le cylindre travaillant, par le sommier, par les tirans; il faut donc que ces appareils aient une grande solidité. Dans le cylindre travaillant, cet effort tend à faire rentrer ce cylindre en lui-même ou à l'écraser, et le fer éprouve ici une compression. Dans le sommier l'effort tend à le rompre transversalement; cette même pression se répartit sur les 4 tirans qui traversent les colonnes, soit par chacun de ces tirans une charge de 37,500 kilog. Ces tirans sont en bon fer forgé, et l'on peut compter pour les résistances de ce métal sur 20 kil. au moins par millim. de section, soit 1875 millimètres de section pour chaque tirant, soit encore alors une section carrée de côté de $43^{m}.5^{m}$.

L'eau renfermée dans la presse sous l'effort de 1455 atmosphères est réduite de volume en vertu de son élasticité, et si la loi de compressibilité donnée par plusieurs physiciens est exacte, c'est-à-dire si l'eau se comprime de 0,000 045 par atmosphère, elle sera ici réduite de 0,000045 × 1455, soit 0,065475 de son volume. Il est vraisemblable que la réduction de volume sera plus grande à cause de l'air renfermé dans l'eau. L'eau en effet à 10° de température et à la pression moyenne de 76 centimètres de mercure, contient 1/25 de son volume d'air.

Un fait très-important, s'il est bien exact et constaté, m'a été communiqué par M. Cazalis, de Saint-Quentin, qui s'occupe aussi avec succès de la construction des presses hydrauliques. Ce mécanicien a eu l'idée de mettre deux presses hydrauliques en rapport en les faisant fonctionner successivement; ainsi lorsque l'une est en charge, l'autre est en décharge, et l'eau de celle-ci est portée dans la première. M. Cazalis affirme que par cette disposition il économise pour le sucre de betteraves toute la force nécessaire pour faire parcourir au piston la moitié de sa course; c'est-à-dire qu'une presse amenée au maximum de pression, mise en communication avec une autre qui est seulement chargée, fait monter cette dernière jusqu'à ce que les plateaux des 2 presses soient de niveau : à quoi attribuer ce mouvement s'il a

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

lieu? Ce n'est certainement pas à la pression de la colonne d'eau du plateau le plus élevé; car cette colonne est bien contre-balancée par le poids du vesou qui se trouve encore dans la pulpe de l'autre plateau. Si le phénomène a lieu, comme M. Cazalis dit l'avoir observé, on ne pourrait en trouver l'explication que dans la compressibilité de l'eau.

Il y a quelques années on rencontrait des difficultés en France pour confectionner des cylindres de fonte qui pussent retenir l'eau à la pression considérable exigée pour les presses hydrauliques, et l'on avait proposé le bronze. On a exécuté quelques presses avec cet alliage; mais on y a ensuite renoncé attendu qu'il ne présentait aucun avantage sur la fonte et qu'il coûte beaucoup plus. Il arrive encore que des cylindres de fonte neufs perdent l'eau à travers leurs pores; mais cette perte ne tarde pas à s'arrêter par l'oxide qui se forme dans les pores et qui les bouche.

Lorsque les presses hydrauliques doivent être mises en mouvement à bras d'hommes, on les fait à deux pistons concentriques, et M. Hallette en construit aussi dans ce système; mais lorsqu'elles reprennent le mouvement sur un manége, ou autre moteur puissant, il est convenable d'accoupler deux pompes comme dans la presse décrite, et d'alterner leur mouvement à l'aide d'un même levier; par cette disposition et en ne donnant que 30 coups de piston environ par minute, les pompes ne s'échauffent pas sensiblement, et tous les mouvemens du levier sont utiles, la levée et la descente. Il est plus convenable de mettre ce levier en communication avec le moteur à l'aide d'une manivelle qu'à l'aide d'un anneau excentrique; parce que : 1° avec une manivelle on obtient une levée égale au diamètre du cercle décrit par la manivelle, et cela avec un faible frottement au point d'attache de la bielle, tandis qu'avec un excentrique la levée n'est égale qu'au diamètre du grand cercle moins le rayon du petit, et la communication de mouvement consomme plus de force en frottement, les surfaces frottantes ayant plus d'étendue et par suite plus de vitesse.

Beaucoup de personnes se servent aujourd'hui de presses hydrauliques; mais il en est bien peu qui connaissent la mé-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

thode simple du calcul qui fait reconnaître si une presse peut fonctionner sous la charge qui est annoncée par le mécanicien, et qui est souvent exagérée. Nous croyons donc rendre service aux industriels en consignant ici cette méthode de calcul.

Il faut commencer par mesurer le diamètre du cylindre travaillant de la presse, et on le conclut facilement de la circonférence qu'on peut mesurer avec un cordon. On mesure ensuite le diamètre de la soupape de sûreté; il faut prendre cette mesure non pas sur la base tronquée du cône de la soupape, mais bien sur l'ouverture libre qu'elle bouche; et l'on mesure facilement cette ouverture en y enfonçant une cheville conique de bois tendre avec un peu de force, et en coupant cette cheville par un plan qui passe par l'extrémité annulaire qu'y a laissée l'ouverture de la soupape : on peut ainsi prendre immédiatement le diamètre de cette section, qui est celle de la surface de la soupape (1). L'on mesure ensuite les deux bras du levier : 1° le plus petit depuis le point d'appui jusqu'au point normal à la soupape; 2° le plus grand depuis le même point d'appui jusqu'au point d'attache du poids. Il ne reste plus après cela pour avoir toutes les données du calcul qu'à peser le poids dont la soupape est chargée. Il est bien entendu que, pour être certain que la presse fonctionne à la charge de la soupape, on la mettra en activité en lui opposant une résistance suffisante pour faire sortir l'eau par la soupape.

Représentons maintenant par des lettres les diverses parties que nous venons de mesurer. Appelons :

---

(1) En procédant de cette manière, on peut même encore commettre une erreur; ainsi, par exemple, si la surface courbe du cône de la soupape en relief ne presse pas sur tous les points la surface du cône creux, si le contact n'a lieu que sur les élémens contigus à la base large, il faut prendre pour diamètre de la soupape le diamètre de la section du cône en ce point. Quand une soupape a fonctionné pendant quelque temps, on peut reconnaître les parties qui touchent; mais dans une soupape neuve, la vérification est plus difficile, et les constructeurs peuvent s'en prévaloir pour tromper les acquéreurs.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

$D$ le diamètre du cylindre travaillant.
$d$ *idem* de la soupape.
$L$ le grand bras de levier de la soupape.
$l$ le petit *idem*.
$p$ le poids qui pèse sur la soupape.
Et enfin $P$ la pression dont la machine est capable. Voici la formule qui donne la valeur de $P$, les autres quantités étant connues.

$$P = \frac{D^2}{d^2} \times \frac{L}{l} \times p$$

Faisons maintenant l'application de cette formule à un exemple. Soit demandé de calculer l'effet d'une presse dans laquelle $D = 0^m,162$, $d = 0^m,003$, $L = 0^m,343$, $l = 0^m,027$, et $p\ 2^k,5$. La formule ci-dessus devient alors $P = \frac{26244}{9} \times \frac{343}{27} \times 2,5 = 94970$ kilog.

Ainsi une presse dont les organes auraient les dimensions que nous venons d'indiquer, pourrait fonctionner jusqu'à 94,770 kilogrammes.

Il pourrait encore se faire que l'on eût à calculer la longueur de $L$ pour obtenir avec un poids donné une pression aussi donnée. La formule snivante déduite de la précédente fournit les moyens d'effectuer ce calcul.

$$L = \frac{P}{\frac{p}{\frac{D^2}{d^2}}} \times l$$

S'il fallait trouver la valeur du poids $p$ de la soupape, les autres quantités étant réglées et déterminées, on l'aurait par cette équation.

$$p = \frac{P}{\frac{D^2}{d^2} \times \frac{L}{l}}$$

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

## APPAREIL

*De défécation du jus de betteraves à la vapeur ; construit par* M. HALLETTE, *d'Arras.*

Cet appareil est à double fond, et il a la forme d'une ove tronquée. Tout le liquide y est entouré de vapeur. Sa capacité est de 6 hectolitres, qui représentent un volume convenable pour opérer une bonne défécation.

Voyez la planche X.

A. Vase intérieur. Il est en cuivre rouge. Son rebord extérieur s'applique sur le rebord intérieur de la chaudière en fonte.

B. Chaudière en fonte.

C. Tuyau d'évacuation du jus défèqué.

D. Tuyau d'émission de la vapeur.

E. Tuyau de décharge qui porte un système de soupape près de la chaudière, pour permettre à l'eau d'y retourner sans la laisser revenir.

F. Tuyau aspirateur servant à accélérer le refroidissement du jus défèqué.

G. Rebord supérieur de la chaudière en fonte destinée à maintenir les écumes pendant la montée du jus.

H. Chemise en bois. L'intérieur est rempli de corps peu conducteurs de chaleur, pour préserver l'appareil du contact de l'air, qui cause une si grande déperdition. Chez M. Crespel cette chemise sert aussi de support à la chaudière.

On opère la défécation dans cette chaudière comme dans les chaudières ordinaires, et elle présente plusieurs avantages pour sa manœuvre. Le vesou y est amené à l'ébullition en 25 à 30 minutes. Aussitôt qu'on veut suspendre l'application du calorique, il suffit de fermer le robinet d'admission de la vapeur D. L'auteur a pourvu en outre au besoin de refroidir le fond de la chaudière, si cela est utile. Telle est la fonction du robinet et

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

du tube F, qui communique avec un réservoir plein d'eau froide. Quand ce robinet F est ouvert, l'espace des deux ovoïdes étant plein de vapeur, celle-ci se condense dans le tube, appelle l'eau qui achève la condensation, et vient remplir l'espace qui sépare les deux chaudières.

L'enveloppe en bois H, adoptée par M. Hallette, est extrêmement utile pour empêcher la déperdition du calorique; on pourrait à la rigueur cuire dans un appareil de ce genre.

La chaudière de défécation de M. Crespel est identique avec celle-ci quant à sa forme; elle en diffère en ce que la chaudière enveloppante est aussi en cuivre au lieu d'être comme ici en fonte. On pourrait redouter cette alliance du cuivre et du fer, si l'on n'avait point reconnu par expérience que des chaudières de machines à vapeur, en tôle, raccommodées avec des feuilles de cuivre, n'en éprouvent aucune altération.

---

## DESCRIPTION

*D'un appareil de cuite des sirops inventé par* MM. TAYLOR *et* MARTINEAU, *et construit et perfectionné par* M. HALLETTE, *d'Arras.*

Cet appareil est représenté ici tel que M. Hallette le construit pour les fabriques de sucre de betteraves et pour les raffineries de sucre. Il y a deux admissions de vapeur à la chaudière, et une émission. Il se distingue de l'appareil Taylor par un mécanisme très-simple, au moyen duquel on abaisse la bassine pour la nettoyer avec facilité. La fig. 1re, pl. X représente un plan; la fig. 2 une élévation; la fig. 3 donne, sur une plus grande échelle, un plan de la chaudière de cuite; et la fig. 4 une coupe de cette chaudière.

*a*. Chaudière et bouilleurs, le tout en tôle corroyée.

*b*. Trou d'homme.

*c*. Système de soupape de sûreté, avec rondelle de métal fusible, et flotteur.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

*d*. 2e système de soupape sans flotteur.

*e*. Prise de vapeur et robinets d'accès.

*f*. Rentrée de l'eau à la chaudière, ou tuyau d'alimentation et robinet de décharge.

*g*. Maçonnerie du fourneau.

*h*. Place de la cheminée. Les ouvertures 1, 2, 3 sont destinées à donner accès à divers autres fourneaux. L'ouverture 4 sert à retirer les cendres.

*i*. Mur de la fabrique.

*k*. Plaques en fonte à mouvement sur lesquelles repose le derrière de la bassine.

*l*. Roues qui supportent la bassine quand elle est descendue, pour permettre de nettoyer le système de tuyaux qui en recouvrent le fond.

*m*. Appendice à la bassine où vient se rendre l'écume, et sous lequel se trouve le robinet qui sert à vider le sirop cuit.

*n*. Support de la chaudière. Il a sa rotation autour de l'axe des roues; il se compose de deux barres de fer parallèles, entretenues par une croisure, comme l'indiquent les lignes ponctuées à la fig. 3.

*o*. Sol de l'usine.

*p*. Sol de la cour.

*q*. Terrasse qui couvre la chambre du générateur.

*r*. Ouverture faite dans le mur pour y faire passer le tuyau d'une petite hotte qui facilite l'évaporation de la vapeur.

*s*. Hotte légère faite en plomb, sur une petite carcasse en fer bituminé, son rebord forme gouttière.

Les tuyaux parallèles de la chaudière de cuite sont en cuivre rouge fixé solidement. Les coudes représentés sur une grande échelle, fig. 5, sont en bronze; ils portent des filets sur lesquels se vissent les tuyaux parallèles, et chaque coude lui-même est formé de deux pièces qui se réunissent à vis, comme on le voit dans la fig. Pour consolider l'assemblage des tuyaux, et les maintenir dans un même plan, il règne aux deux bouts deux lames fortes en cuivre rouge, sur lesquelles chaque coude est fixé à l'aide d'une vis et d'un écrou.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Les conduits qui amènent la vapeur de la chaudière sont en fer.

On remarque qu'ici le tuyau d'émission et d'évacuation *f*, de l'eau de la chaudière de cuite, revient à la chaudière. Il paraît que malgré la disposition de la chaudière de cuite au-dessus du générateur, M. Hallette ne s'est pas bien trouvé de cette méthode essayée à Bouchain, chez M. Dronsart, et qu'il a dû en revenir à la disposition de l'appareil Taylor, où ce tuyau d'émission venant plonger dans une chaudière qui se trouve derrière le générateur, fournit de l'eau à l'alimentation.

Dans l'appareil Taylor, il n'y avait aussi qu'une seule admission de la vapeur, et le tuyau d'émission était ouvert. Cette disposition rendait l'ébullition très-inégale sur la surface de la chaudière; et cela devait être, puisque la tension devait décroître depuis son entrée dans le serpentin, où elle avait 3 atmosphères, jusqu'à l'émission, où elle n'avait plus le plus souvent que la tension de l'atmosphère. C'est pour éviter cet inconvénient que M. Hallette, sans augmenter le développement du serpentin, a adopté deux tuyaux d'admission.

Nous donnerons dans un autre numéro des détails sur la manœuvre de cet appareil, sur le travail qu'il produit, sa dépense de combustible, le générateur, l'eau évaporée dans ce générateur, celle qui est évaporée à la cuite, et sur les différences que présentent les autres appareils à vapeur, tels que celui de M. Crespel.

---

## *Réclamation de* M. Crespel *relative à la cristallisation du sucre de betteraves.*

Dans le mémoire publié par M. Dubrunfaut dans le numéro de décembre dernier, il était annoncé à la fin, d'après des renseignemens peu exacts, que M. Crespel était tellement émerveillé des résultats de ses nouveaux appareils, qu'il était disposé à renoncer aux cristallisoirs. Ce fait est tout-à-fait inexact, et M. Crespel paraît au contraire être plus que jamais convaincu

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

de l'utilité des cristallisoirs dans la fabrication du sucre indigène. Dans la lettre écrite par M. Crespel à M. Dubrunfaut sur ce sujet, le rédacteur estime du 1/4 au 1/3 l'économie de combustible acquise à l'industrie par le système général de chauffage qu'il a adopté, et qu'il construit avec M. Spiller pour la fabrication du sucre de betteraves.

Il se passe dans la fabrication du sucre en cristallisation des phénomènes qui ont peut-être été peu aperçus, et qu'il serait important d'étudier; c'est ce que fera prochainement M. Dubrunfaut dans son nouvel enseignement; il nous promet aussi de donner dans l'*Industriel* la description du système de travail du sucre indigène par les cristallisoirs.

## APPAREIL

*Pour graisser les axes et les coussinets des machines; par* M. Barton.

Cet appareil, représenté pl. 10, fig. 7, consiste en un vase de métal muni d'un couvercle mobile. A travers le fond de ce vase passe un tuyau qui descend un peu plus bas que ce fond et monte vers le sommet jusqu'à fleur des bords à peu près, de telle sorte qu'il reste entre les parois du vase et du tuyau un espace annulaire; on remplit d'huile cet espace, on passe une mèche dans le tuyau, comme on le voit dans la figure, de manière que l'un des bouts plonge dans l'huile; on fixe l'appareil sur le chapeau du coussinet que l'on veut graisser, et l'huile est appelée par la capillarité dans la mèche, d'où elle tombe goutte à goutte sur les pièces destinées à la recevoir.

## SUR L'ESSAI DES NITRATES DE POTASSE BRUTS,

M. Mallet, directeur des poudres et salpêtres de Lille, a remarqué que dans l'essai des nitres par le procédé de Riffault l'on commet des erreurs lorsque le nitre essayé contient du

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

muriate de potasse. Alors ce muriate détermine la précipitation d'une certaine quantité du nitrate de potasse de la solution d'essai, et enrichit ainsi le nitre que l'on examine. Les matériaux salpêtrés contiennent quelquefois du muriate de chaux, et ce sont ces muriates qui, dans la saturation par la potasse, donnent des muriates de potasse que l'on retrouve ensuite dans les nitres bruts; pour reconnaître exactement le titre de ces nitrates, il faut procéder par calcination.

---

## SUR LES CHEMINS ET LES CANAUX.

Un grand élan est donné aujourd'hui aux recherches qui ont pour but de faciliter le transport. Cette question importante, qui touche de si près les plus hauts intérêts de l'industrie, du commerce et de la civilisation, devait naturellement occuper une place importante dans notre révolution industrielle.

La question des chemins à ornière n'est plus guère l'objet de controverses, et l'on commence à savoir dans quelles circonstances ils présentent de l'avantage ou de l'infériorité. Ils sont supérieurs par exemple sur la navigation quand il faut marcher avec une vitesse de plus de 6 milles à l'heure; ils sont inférieurs quand la vitesse est moindre.

Il faut, pour arriver à ce résultat, considérer que sur une route bien faite un cheval, dont l'effort est évalué 100 livres, traîne aisément avec une vitesse de 2 milles à l'heure, 3000 livres; le frottement est alors $\frac{1}{30}$ de la charge; sur une route à ornières ce même cheval traîne 30,000 livres avec la même vitesse, et le frottement est de $\frac{1}{300}$ de la charge; enfin sur un bateau il traîne 90,000 livres, et le frottement est de $\frac{1}{900}$.

Mais dans une voiture roulant sur un chemin ou sur une route à ornières, la résistance du frottement ne croît que comme la vitesse, celle de l'air pouvant être considérée comme nulle à cause de la faible densité de ce milieu; tandis que pour un ba-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

teau la résistance de l'eau dans laquelle il se meut croît comme le carré de la vitesse ; si l'on fait intervenir cet élément dans le calcul, on arrivera aux résultats suivans :

| | | | | | Sur un canal, | Sur une route à ornières. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 100 liv. | meuvent | avec une | vit. de 2 | milles à l'h. | 90,000 liv. | 30,000 |
| *Id.* | *Id.* | *Id.* | de 4 | *Id.* | 22,500 | 15,000 |
| *Id.* | *Id.* | *Id.* | de 6 | *Id.* | 10,000 | 10,000 |
| *Id.* | *Id.* | *Id.* | de 8 | *Id.* | 5,620 | 7,500 |
| *Id.* | *Id.* | *Id.* | de 12 | *Id.* | 2,500 | 5,000 |

On voit dans ce tableau que pour une vitesse de 6 milles à l'heure, il y a parité entre le produit de 100 livres de force sur un canal et sur une route à ornières. Les nombres des deux colonnes représentent aussi les rapports des effets de 100 livres de force dans les deux cas, avec les variations de vitesse ; ainsi on voit qu'avec une vitesse de 2 milles les canaux donnent un effet trois fois plus grand ; on voit encore qu'avec une vitesse de 12 milles, les routes à ornières donnent un effet qui est le double de celui des canaux.

---

## PRIX

*Proposés pour la fabrication des tuyaux de conduite des eaux par la société d'encouragement de Paris.*

Quelque importante que soit la construction des conduites d'eau, nous n'avons encore aucun manuel qu'on puisse consulter ; on trouve seulement éparses çà et là quelques données sur les tuyaux de telle ou telle espèce. Ainsi, *Fleuret*, dans un traité des pierres artificielles, a bien consacré plusieurs chapitres à la construction des tuyaux de pierres factices ; mais il ne s'est point occupé des conduites de plomb ou de bois. Les ou-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

vrages d'architecture parlent de ces tuyaux d'une manière générale, sans entrer dans aucun détail.

Belidor, Sganzin, de Prony, n'en parlent que vaguement; enfin nous ne trouvons dans les livres d'hydraulique aucun renseignement propre à éclairer cette importante question.

La société d'encouragement a donc pensé qu'elle devait appeler l'attention des ingénieurs, des architectes et des fabricans sur une question dont la solution intéresse les villes et les campagnes, les fabriques et l'agriculture.

Elle propose en conséquence cinq sujets de prix; savoir :

1° Un prix de deux mille francs pour celui qui présentera avant le 1er juillet 1829, des tuyaux de fonte de la moindre grosseur possible, capables de résister à une pression de dix atmosphères, base adoptée par le conseil général des ponts et chaussées. Ces tuyaux ne devront pas avoir moins de 0 m. 33 de diamètre intérieur et 2 mètres de longueur. Les concurrens y joindront des coudes d'assemblage et des compensateurs, et feront connaître en outre le meilleur enduit propre à prévenir l'oxidation de la fonte.

2° Un prix de quatre mille francs pour celui qui présentera avant le 1er juillet 1829, des tuyaux en fer forgé ou en tôle laminée des mêmes dimensions, lesquels devront résister à une pression de dix atmosphères au moins. Les concurrens enverront en même temps un enduit qui mette ces tuyaux à l'abri de la décomposition.

3° Un prix de trois mille francs pour la fabrication des tuyaux en bois, de quelque manière qu'ils soient faits, soit en bois naturel, soit d'assemblage, soit en douves recourbées. Les tuyaux en bois résistent depuis deux à trois ans jusqu'à 14 et même 15, suivant la nature du terrain dans lequel ils sont enfoncés. Les tuyaux qui seront envoyés avant le 1er juillet 1829, devront recevoir un enduit qui les garantisse de toute altération.

4° Un prix de deux mille francs pour des tuyaux d'assemblage en pierre, de quelque nature qu'elle soit, lesquels seront présentés avant le 1er juillet 1829. La société ne détermine aucune condition pour le mastic qui servira à assembler les pierres; mais elle exige qu'il résiste à toute décomposition.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

5° Enfin un prix de deux mille cinq cents francs pour les tuyaux de pierres artificielles, en mastic ou en chaux hydraulique; il sera accordé trois ans pour la fabrication. Ainsi, les tuyaux devront être présentés avant le 1er juillet 1831.

Les concurrens sont prévenus que la société emploiera la pompe de compression adoptée par la commission des machines à vapeur comme moyen d'épreuve; ils devront envoyer en conséquence au moins deux tuyaux de chaque espèce.

Les prix, à l'exception du n. 5, seront décernés, s'il y a lieu, dans la séance générale du second semestre 1829.

Pour faciliter aux concurrens les moyens de répondre aux questions proposées, la société donne ici les renseignemens qu'elle a pu recueillir sur la fabrication des tuyaux de conduite d'eau de diverses espèces.

*Renseignemens sur les diverses espèces de tuyaux employés pour la conduite des eaux.*

Les tuyaux qui servent à la conduite des eaux, peuvent être faits : 1° en bois naturel, 2° en bois courbé, 3° en fonte de fer, 4° en tôle de fer, 5° en plomb, 6° en poterie, 7° en pierre naturelle, 8° en pierre artificielle ou ciment, 9° en cuir, 10° en fil de chanvre sans couture.

1° *Tuyaux en bois naturel.* — Les tuyaux de cette espèce se forment de corps d'arbres percés de part en part : les dimensions ordinaires pour les tuyaux de chêne, d'aune et d'orme varient, pour la longueur, de 4 à 5 mètres, et pour le diamètre intérieur de 10 à 12 centimètres.

Les prix peuvent s'élever par mètre dans la proportion suivante :

| Diamètre. | Prix. |
|---|---|
| 0, 10 | 9 f. |
| 0, 14 | 10 50 c. |
| 0, 165 | 12 |
| 0, 20 | 13 |

Un tuyau de 0,27 mètre, coûterait 24 francs; pour le diamè-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

tre au-dessus de 20 centimètres, il faut faire un prix particulier à cause de la rareté des bois convenables.

Un tuyau de 8 mètres de long sur 0,29 m. de diamètre, en deux morceaux, a coûté, fretté, calfaté et posé, 30 francs le mètre.

Il y a deux modes d'assemblage pour les tuyaux en bois : le premier, généralement employé, a lieu par emboîtures et frettes; on obtient le second au moyen d'une virole en fer qui pénètre à mi-bois dans les tuyaux.

Le premier assemblage consiste à agrandir le diamètre intérieur de l'un des tuyaux en forme de cône, et à diminuer le diamètre extérieur de l'autre également en cône, pour les emboîter. On consolide le tuyau femelle par une frette en fer, en même temps qu'on calfâte les joints des deux cônes avec de la filasse goudronnée.

Le second assemblage s'opère en introduisant dans les deux tuyaux une virole en fer d'un diamètre moyen entre celui intérieur et celui extérieur des tuyaux.

On assemble aussi les tuyaux de bois par emboîture cylindrique à mi-bois : ce mode d'assemblage a été employé par M. Vassal aux bains d'Enghien, près Paris, et par M. Beurier, soudeur-fontainier à Abbeville, qui a imaginé pour cet objet des tarauds fort ingénieux. (Voyez Bulletin de la société d'encouragement, année 1822, page 75.) Le programme de la société d'où nous extrayons cette note, donne pour cette construction des figures sans lesquelles on ne pourrait comprendre bien ce mode d'assemblage.

2° *Tuyaux en bois courbé.* — Un essai a été fait par M. Largeaut, allée d'Antin, aux Champs-Elysées, pour construire des tuyaux de grand diamètre avec des madriers courbes sur leur longueur.

Le tuyau qu'il a exécuté, et qu'il a placé dans un puits à Auteuil, est formé de vingt-deux cylindres de 0,65 m. de diamètre intérieur. Chaque cylindre a été obtenu en courbant, à l'aide de la vapeur, un madrier; pour réunir et maintenir ces anneaux, on emploie une bague ou virole, qui pénètre de 25 millim.



Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

dans la rainure qui a été tracée, avant la courbure, sur le milieu de chaque rive du madrier; les joints, bien calfatés après cette opération, ont parfaitement réussi.

Le modèle, de 6 mètres de long, a coûté, tout compris, 1,200 fr., ou 200 fr. le mètre; mais ce prix ne peut servir de base à cause des essais nombreux, soit de machines soit de moyens.

La plus grande largeur de madrier qu'on puisse employer est de 0,325 m., parce qu'on se sert seulement du cœur du bois; ce tuyau peut être soumis à une pression de trois atmosphères : il est relativement plus léger que les autres tuyaux en bois, et moins sujet à pourrir.

3° *Tuyaux en fonte de fer.* — On prend pour exemple les tuyaux qu'on pose pour la conduite de Chaillot, comme offrant, sur une grande longueur un diamètre de 0,35 m.

Cette conduite est formée de deux espèces de tuyaux : la première porte d'un bout une bride percée de sept trous, et de l'autre un simple renfort terminé en biseau : la longueur est de 2,76 m., et le poids est de 530 à 540 kilogrammes.

La seconde est à emboîtement d'un bout, et à bride de l'autre : la longueur est de 2,60 m., et le poids moyennement est le même que celui de la première.

L'assemblage à emboîtement a l'avantage de permettre le jeu de la dilatation et de la contraction, sans qu'il en résulte des ruptures, comme dans les assemblages à bride, à moins que l'on n'emploie le moyen des compensateurs, qui d'ailleurs n'est applicable qu'aux conduites en plein air, comme à Marly, ou à celles placées dans les galeries. Si, d'un côté, il présente des difficultés lorsqu'il s'agit de remplacer un tuyau, ces difficultés sont plus que compensées par les autres avantages.

Pour réunir les joints à brides, on passe dans les trous correspondans, percés dans les brides, des boulons à tête et à écrou, que l'on serre fortement après avoir placé avec soin une rondelle en plomb, mise elle-même entre deux flanelles, ou mieux encore, ainsi que cela se pratique généralement à Paris, entre deux cuirs.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

La rondelle en plomb permet de rendre le joint imperméable, en ajoutant à la pression opérée par le serrage des boulons le soin de la mettre à l'extérieur. Elle offre encore un moyen sûr et facile d'arrêter les fuites lorsqu'il se fait quelque mouvement dans la conduite; il suffit pour cela de la mettre à l'endroit de la fuite. On peut substituer avantageusement au cuir le feutre goudronné, confectionné par M. Dobrée, de Nantes, pour le service de la marine royale et marchande. Une feuille de 0,82 mèt. sur 0,50 environ, et à 0,005 mèt. d'épaisseur, coûte 1 fr. 50 c. On trouve ce feutre à Paris, chez M. Roque, boulevart des Capucines, n. 11.

Mais ce système de tuyaux, soit à bride à chaque extrémité, soit à bride et emboîtement, est remplacé aujourd'hui, en Angleterre, par un système de tuyaux à emboîtement.

La profondeur de l'emboîtement *e* varie entre 16 et 9 centimètres, depuis les plus grandes dimensions jusqu'aux plus petites. M. Mallet, ingénieur en chef des eaux de l'Ourcq, en a vu à Douvres qui ont 7 pieds anglais ou 2,13 mèt. de diamètre, et dont l'emboîtement n'a que 0,16 mèt. de profondeur. On enfonce le tuyau mâle jusqu'au fond, et on remplit le joint, moitié avec de la corde goudronnée bien mattée, moitié avec du plomb coulé de la meilleure qualité, plomb que l'on matte également à l'extérieur. L'emboîtement doit être sensiblement conique, c'est-à-dire un peu plus large au fond qu'à l'entrée. M. Mallet place dans le fond une petite rondelle de cuir ou de feutre, pour parer aux effets de la dilatation.

M. Moulfarine a inventé un assemblage pour les tuyaux de fonte à bride. (*Voy.* notre numéro d'août 1826.) Pour remédier à l'inconvénient des trous percés dans les brides, et destinés à recevoir les boulons, il les remplace par une bague creusée de manière à recouvrir les deux brides. Cette bague est en deux parties demi-circulaires, portant chacune deux oreilles percées d'un trou, pour placer une vis. On rapproche nécessairement les deux brides, qui se terminent en biseau, et on obtient un joint très-solide, facile à faire et à réparer.

M. Bonnemain réunit les tuyaux de plomb par un procédé

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

analogue. Après avoir fait un rebord à chaque tuyau, il place dans le joint un cuir gras, et comprime les rebords au moyen de brides en fonte à oreilles placées derrière.

M. Motard a fait appliquer cet assemblage à des tuyaux de fonte.

4° *Tuyaux en tôle de fer.*—Les récipiens du gaz portatif et divers tuyaux employés dans les gazomètres sont en tôle de fer. La forme des récipiens est un cylindre d'une seule feuille de tôle brasée au feu, terminée par deux calottes sphériques en fer forgé de 5 millimètres. La tôle n'a que 2 millimètres d'épaisseur, et supporte une pression de 60 atmosphères à l'épreuve et de 30 atmosphères seulement pour le service journalier. Le diamètre du cylindre est de 0,325 mèt. Les autres tuyaux peuvent être employés de toute longueur et 0,21 mèt. de diamètre. Les joints longitudinaux et ceux bout à bout ou transversaux sont à recouvrement, maintenus par des clous rivés très rapprochés, avec une bande de carton frité dans l'huile sous le recouvrement. Le mètre courant pèse 11 kilog., et le prix est de 2 fr. le kilog. Ces tuyaux sont essayés à l'eau avant d'y introduire le gaz, et la pression est d'une atmosphère.

5° *Tuyaux de plomb.*—Pour supporter la pression de deux à trois atmosphères et son propre poids, un tuyau de plomb de 0,33 mèt. de diamètre exigerait 0,02 mèt. d'épaisseur. Le mètre courant pèserait, avec la soudure pour le joint longitudinal, environ 530 kilog., qui à 8 cent. le kilog., tout compris, ferait revenir le mètre courant à 424 fr. On a vu que le mètre courant du tuyau de fonte de 0,35 mèt. de diamètre coûte 74 fr. Cette seule comparaison suffit pour éviter d'autres détails. Les tuyaux du parc de Versailles, qui ont 0,65 mèt. de diamètre, portent 0,035 mèt. d'épaisseur.

M. Jardine, ingénieur hydraulicien, à Edimbourg, a soumis à l'épreuve un tuyau de plomb d'un pouce et demi de diamètre, la paroi étant d'un cinquième de pouce ; il a soutenu 30 atmosphères avant de crever, ce qui donne 420 livres par pouce carré de surface.

*Les compensateurs.* Dans un cours de tuyaux à brides en métal, il convient de placer de 100 mètres en 100 mètres des

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

tuyaux qui puissent céder aux influences atmosphèriques, afin d'éviter les ruptures qui auraient lieu sans ce moyen.

M. Girard, dans son ouvrage sur la distribution des eaux de l'Ourcq dans Paris, a donné le modèle d'un compensateur d'une grande simplicité.

L'intervalle qui doit contenir la filasse n'est pas assez grand pour rendre le tuyau parfaitement étanche, et le tuyau qui doit glisser, étant en fonte, peut souffrir quelque résistance, soit de la rouille, soit des aspérités.

M. Talabot a exécuté pour les conduites d'eau de Saint-Louis un autre compensateur. Le tuyau qui porte l'emboîture est en fonte; le tuyau qui est destiné à se mouvoir est en cuivre; l'espace qui les sépare de la filasse est renfermé, et a au moins 0,10 m.; un cylindre taillé en biseau la comprime fortement; chaque tuyau se réunit aux autres par des brides d'équerre avec boulons; le diamètre de la conduite est de 0,14 m., et le compensateur contient 117 kil. de fonte et 20 kil. de cuivre. D'ailleurs il n'est que la copie de celui en fonte de fer dont M. Hachette a donné la description dans son Traité des Machines, et qui a servi de modèle pour ceux de la conduite de Marly. On observera au surplus que ces compensateurs coûteux ne deviennent indispensables que pour les conduites assemblées avec des brides; ils sont inutiles lorsque les assemblages sont à emboîtement.

6° *Tuyaux en poterie.*—Les tuyaux dont on se sert ordinairement n'ont que 10 centimètres de diamètre et 0,80 m. de longueur; ils s'assemblent à emboîture, et le joint doit être enveloppé de filasse goudronnée ou de bon ciment. Lorsque les tuyaux sont soumis à une pression de plus d'une demi-atmosphère, il est nécessaire d'envelopper le tuyau d'une maçonnerie qui fasse résister à la pression, quelle qu'elle soit. Tout diamètre de poterie peut servir dans ce cas.

7° *Tuyaux en pierre naturelle.*—Lors du projet d'amener les eaux d'Yvette à Paris, M. Molard avait proposé de construire des tuyaux en pierre forée de 4 mètres de longueur sur 0,22 m. carrés et 0,08 mètres de diamètre intérieur. Le forage

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

qu'il indiquait devait se faire de bas en haut, au moyen de l'aiguille du mineur : de cette manière, le *machon* tombait de suite.

En opérant le forage de haut en bas, il avait imaginé, pour retirer le machon, de descendre au fond du tuyau creusé un vase portant sur trois pieds, et dans lequel retomberait la pierre en poussière, en soufflant autour et au-dessus du vase, percé dans son milieu pour le passage du soufflet.

Le mètre courant coûterait 10 f. La jonction des deux tuyaux serait faite dans l'intérieur d'une forte borne bien scellée, le pourtour des tuyaux à leur entrée dans la borne étant garni de ciment.

8° *Tuyaux de pierres artificielles.*—Fleuret, dans son ouvrage sur les ciments et les pierres artificielles, donne le moyen pour établir des tuyaux, soit continus et faits sur place, soit par partie et fabriqués d'avance.

Les conduites faites sur place sont établies de deux manières, soit en formant le passage à l'eau au centre du ciment avec un noyau hydraulique du diamètre donné, soit, après avoir établi le fond et les côtés en ciment, en recouvrant le dessus avec de grandes dalles, tuiles, etc., recouvrant en outre d'une couche de ciment.

Le plus fort diamètre pour conduit qu'ait exécuté M. Fleuret est de trois pouces ; il a fait confectionner des pompes de différens diamètres. Deux maçons et trois manœuvres peuvent préparer le mortier ou ciment, mouler et terminer des tuyaux de 0,14 m. carrés sur 0,054 m. de diamètre intérieur, et de 1,15 m. de longueur en un jour.

Le mortier composé par M. Fleuret est un mélange de trois parties de sable, une partie de tuileaux pilés et deux parties de chaux. Ce mortier, auquel on a ajouté une légère quantité de chaux fusée pour le corroyer de nouveau, ne doit son excellente qualité qu'au soin que l'on apporte à le bien corroyer avec un pilon dans une auge qui contient trois pieds cubes, et à l'extinction de la chaux.

Il existe de grandes parties de conduites en pierre factice, construites par Fleuret, dans les départemens de la Meurthe et de la Moselle.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

## OUTREMER FACTICE,

*Découvert par M.* GUIMET.

Dans la séance du 4 février dernier de l'Académie Royale des Sciences, M. Gay-Lussac a annoncé que M. Guimet, commissaire des poudres et salpêtres, a trouvé le moyen de faire de l'outremer de toutes pièces. L'auteur a été conduit à ce résultat en faisant des recherches à ce sujet d'après l'analyse du *lapis-lazuli*, faite par M. Clément-Desormes, et il paraît que les procédés de fabrication trouvés permettent d'établir cette substance au prix de 25 fr. l'once, au lieu de 2 à 300 fr. qu'elle valait dans le commerce.

Cette découverte est sans doute d'une grande importance pour l'industrie et particulièrement pour les beaux-arts, qui tirent de l'outremer un ton bleu d'azur qu'aucune couleur connue, même le bleu de cobalt, ne saurait remplacer. Cet exemple est une nouvelle preuve de l'utilité des connaissances chimiques, qui, après avoir fait connaître la constitution des corps, conduisent aux moyens de les composer.

La Société d'encouragement proposait depuis plusieurs années un prix de 6000 fr. pour cette découverte, et elle exigeait pour cela que les procédés fussent assez économiques pour mettre l'outremer dans le commerce au prix de 300 fr. le kilogramme. Cette dernière condition n'étant pas remplie, M. Guimet sera, par-là même, hors de concours; cependant il serait à désirer que son procédé de préparation fût connu. Voici un résumé rapide des faits connus sur la composition de la couleur du lapis-lazuli, jusqu'à la découverte de M. Guimet.

L'analyse de M. Clément-Desormes donnait 0,34 silice, 0,33 alumine, 0,22 de soude, et 0,03 de soufre; plus, une perte de 0,08 Cette analyse excluait le fer de la cou-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

leur bleue, qui avait été admis au nombre de ses principes constituans par plusieurs chimistes, entre autres par M. Vauquelin. Ce métal en effet fait partie du *lapis*.

Plus tard des grès imprégnés d'une belle couleur bleue furent retirés par M. Tassaert d'une fosse à soude de Saint-Gobin. Cette couleur, examinée par M. Vauquelin, fut reconnue, par ce chimiste, identique avec le lapis-lazuli, et l'analyse lui donna alumine, silice, soude, sulfate de chaux, oxide de fer et soude. Cette identité fut reconnue par les réactions suivantes : les deux substances se convertissent en un émail blanc ou gris au feu du chalumeau; elles sont décolorées par les acides puissans, et forment avec eux une gelée épaisse, et elles n'éprouvent pas d'altération dans leur couleur par une solution bouillante de potasse.

Un fait qui pouvait conduire aussi à la découverte de l'outremer factice, en lui donnant la soude pure comme principe constituant, c'est que le verre de soude prend une teinte d'autant plus bleue, que l'alcali qui entre dans sa composition est plus pur.

---

## SUR LE COLLAGE DU PAPIER A LA CUVE.

Nous avons publié, dans un de nos précédens numéros, les expériences faites sur ce sujet par MM. Merimée et Darcet, d'après les observations de M. Braconnot. Il résulte maintenant de nouvelles observations faites par MM. Saigey et Raspail sur ce mode de collage, qu'il doit consister à introduire dans la cuve un mélange de fécule d'essence de térébenthine et de soude, puis à chauffer la cuve ou bien à exposer le papier à l'action d'une chaleur suffisante pour cuire la fécule et la transformer en empois. Sans cette dernière condition, le collage n'a pas lieu, et il paraît que l'insuccès de quelques fabricans dans l'exécution de ce collage, dépendait de l'absence de la

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

chaleur dans cette opération. Ces observations ont été faites à l'aide du microscope; ce ne sera sans doute pas la dernière application utile que l'on fera de cet instrument à l'examen des procédés de l'industrie.

---

## SÉANCE GÉNÉRALE

### DU CONSEIL D'ADMINISTRATION DE LA SOCIÉTÉ D'ENCOURAGEMENT

### du 28 novembre 1827.

Les séances publiques de la société d'encouragement sont toujours accompagnées d'expositions. On y remarquait, entre autres produits :

Un appareil de chauffage à circulation d'eau chaude, et un fourneau cuisine en fonte de fer, par M. Derosne;

Un compensateur à canon, et un instrument pour éprouver la dilatation des métaux, par M. Laresche;

Une machine pour la démonstration des principaux mécanismes d'horlogerie, par M. Perrelet;

Plusieurs modèles de machines employées à la manufacture d'armes de St.-Pétersbourg;

Un assortiment de fils d'acier de la fabrique de M. Mignard Billinge;

Des pressoirs à volant, des balanciers à percussion, et des sonnettes excentriques, par M. Revillon;

Un moulin à décortiquer, par M. Lamotte;

Un appareil à essayer les bouteilles, par M. Collardeau;

Une collection d'objets en porcelaine, demi-porcelaine et faïence, par M. de St.-Amand;

Échantillon de colle dite *grénetine*, par M. Grenet;

Appareils pour sauver les incendiés et les naufragés, par M. Castéra.

M. le baron de Gérando a ouvert la séance par un rapport sur les concours de 1827.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Il résulte de ce rapport que sur le grand nombre de concours ouverts par la société, huit seulement sont l'objet d'encouragemens à décerner dans la séance, et douze sujets de prix n'ont été l'objet d'aucun mémoire; ce sont les suivans, dont les concours sont prorogés à l'année prochaine :

1° Fabrication de briques, tuiles et carreaux par machines;
2° Machine propre à raser les poils pour les chapelleries;
3° Fabrication de la colle de poisson;
4° Découverte d'un outremer factice;
5° Papier d'écorce de mûrier;
6° Etamage des glaces par un nouveau procédé;
7° Perfectionnement des matériaux employés dans la gravure en taille-douce;
8° Alliage moins oxidable que le fer et l'acier, pour la confection des outils propres à diviser les substances alimentaires;
9° Dessiccation des viandes;
10° Matière se moulant comme le plâtre, et capable de résister à l'air autant que la pierre;
11° Importation de plantes utiles;
12° Moulin propre à nettoyer le sarrasin.

Il s'est présenté des concurrens pour les cinq prix suivans; mais aucun n'a paru digne de récompense. Ce sont :

1° La construction d'ustensiles simples et à bas prix pour l'extraction du sucre de betteraves;
2° Laines propres à faire des chapeaux communs à poils;
3° Etablissement en grand d'une fabrique de creusets réfractaires;
4° Description détaillée des meilleurs procédés d'industrie manufacturière qui ont été, ou qui pourront être exercés par les habitans des campagnes;
5° Fabrication des aiguilles à coudre.

Les deux premiers ont été prorogés à l'année 1828, et les trois autres à l'année 1829.

Trois nouveaux prix ont aussi été fondés par le préfet de la Seine pour la construction de tuyaux. (Voyez le *Programme*, page 305.)

**Droits réservés au Cnam et à ses partenaires**

La société, sur la proposition de son rapporteur, a décidé qu'elle accorderait désormais aux concurrens un plus long délai pour la remise des mémoires. Le terme de rigueur sera désormais le 1er juillet.

Plusieurs rapports ont ensuite été faits par divers membres des comités, et dans l'ordre suivant :

1° *Rapport de M. Mallet sur le prix proposé pour le perfectionnement des scieries à bois mues par l'eau.*

La société à décidé à ce sujet :

*a.* De proroger la durée du concours jusqu'au 1er juillet 1830, et de faire au programme diverses additions indiquées par le rapporteur ;

*b.* D'accorder à M. de Niceville, concurrent, une médaille d'or de 2e classe ;

*c.* D'accorder à M. Hermite de St.-Martin, autre concurrent, une médaille de bronze ;

*d.* D'insérer dans le Bulletin de la société le rapport fait par une commission de la société de Metz sur les scieries de M. de Niceville.

2°. *Rapport de M. Héricart de Thury sur le prix proposé pour l'application en grand dans les usines et les manufactures des turbines hydrauliques ou roues à palettes courbes.*

Les conclusions du rapporteur, adoptées par la société, sont :

*a.* De donner à M. Burdin une somme de 2000 f., y compris une médaille d'or d'accessit, comme une faible indemnité des dépenses d'essai qu'il a faites, et comme un témoignage particulier de l'intérêt que la société prend à ses travaux.

*b.* De prolonger le concours des turbines hydrauliques jusqu'au 1er juillet 1829.

*c.* De publier un nouveau programme de ce concours.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

3° *Rapport de M. Molard jeune sur le prix proposé pour la fabrication du fil d'acier et d'aiguilles à coudre.*

La société retire le prix de 6000 f. proposé pour la 1re partie de ce concours; elle décerne en même temps une médaille d'or de 2e classe à M. Mignard Billinge, pour les perfectionnemens qu'il a apportés dans la tréfilerie de l'acier.

Le concours relatif aux aiguilles à coudre est prorogé jusqu'en 1830.

4° *Rapport par M. Payen sur le prix proposé pour la fabrication de la colle-forte.*

Sept concurrens se sont présentés pour ce prix: le rapporteur a voté et le conseil a décerné une médaille de bronze à MM. Denis Chassain et Valette, une médaille d'argent à M. Gomperts.

5° *Rapport de M. Gauthier de Claubry sur le concours relatif au perfectionnement de la construction des fourneaux économiques.*

Les prix sont remis au concours pour l'année 1828, et deux médailles de bronze ont été décernées à MM. Kœchlin frères et à MM. Dolfuss Mieg et compagnie, de Mulhouse, à titre d'encouragement.

6° *Rapport de M. Héricart de Thury, sur le prix proposé pour l'établissement des puits artésiens, dans un pays où ces sortes de puits n'existent pas.*

L'une des trois médailles d'or proposées pour ce concours a été décernée à M. Hallette d'Arras, pour percement d'un puits artésien à Roubaix (Nord). Le concours est continué.

7° *Rapport de M. Challan sur le prix proposé pour la construction d'un moulin à décortiquer les légumes secs.*

Le prix est remis au concours pour 1829, et un encouragement de 500 f. a été accordé à M. Lamotte.

Vient ensuite un rapport de M. Bosc sur le semis de pins d'Ecosse. Cette question regarde l'agriculture.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

# COURS DE CHIMIE

*Appliquée aux* ARTS *et à l'*AGRICULTURE, *suivi d'un cours théorique et pratique de l'art de fabriquer le* SUCRE DE BETTERAVES *et les divers autres produits d'industrie agricole ; par* M. DUBRUNFAUT.

(Ces cours seront ouverts au public à la fin du mois d'avril prochain, au domicile du professeur, rue Pavée, n° 24, au Marais.)

De tous les produits qui par leur essence se lient intimement à l'industrie, il n'en est pas de plus avantageux à la richesse publique, à la fortune des entrepreneurs, que le sucre de betteraves. Sa culture améliore le sol et par des engrais et par des amendemens mécaniques ; elle fait connaître un produit nouveau pour notre sol, encore tout étonné de pouvoir, sous ce rapport, rivaliser avec le sol des Indes. La vente de ce nouveau produit, qui n'entre en concurrence qu'avec des produits étrangers, n'éprouvera jamais de gêne au milieu d'une consommation immense et toujours croissante.

Cette industrie nouvelle, due au génie d'Achard, a été acquise et conservée à notre belle patrie par des hommes dignes de toute la reconnaissance publique. Grâce à leurs soins généreux, elle se maintient, se propage et s'améliore sensiblement chaque année, et je m'estime heureux d'avoir pu, par de faibles travaux et par mes publications, contribuer au développement de l'une des plus belles branches industrielles de notre époque.

Jaloux de continuer mes efforts pour atteindre ce but, j'ai vu, par mes relations, ma correspondance et mes conversations journalières avec le plus grand nombre de nos fabricans ; j'ai vu, dis-je, les lacunes de l'industrie, ses imperfections, ses côtés faibles, et les causes qui s'opposent à son plus grand développement.

Ces causes sont dans la pénurie d'hommes capables de diriger des établissemens avec tout le discernement que l'on est en droit d'attendre d'un praticien prudent et d'un théoricien éclairé ; elles sont dans l'incertitude qui enveloppe plusieurs opérations de l'art ; elles ont dans les connaissances théoriques insuffisantes des hommes

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

qui dirigent aujourd'hui l'industrie, ou dans l'impossibilité où ils se trouvent, au milieu de leurs grands travaux, d'éclairer, par des expériences exactes, les phénomènes anomaux qu'ils aperçoivent.

Pour chercher à effacer ces inconvéniens, je me suis décidé, d'après l'invitation de savans manufacturiers, à ouvrir chez moi un cours théorique et pratique de fabrication de sucre de betteraves. Je ferai connaître ici sommairement le cadre et le plan de cet enseignement, qui a pour but spécial de donner aux hommes qui se destinent à la pratique de cet art des connaissances théoriques et pratiques qui les mettent non-seulement à même de former et diriger des établissemens, mais encore d'y apporter cet esprit d'ordre, de méthode et d'investigation qui sont la conséquence d'une instruction plus exacte, plus élémentaire et plus solide.

Le cours commencera par des notions de mécanique et de physique qu'il est indispensable de posséder pour la suite de l'enseignement. Un cours de chimie élémentaire, appliquée aux arts et à l'agriculture, fera connaître aux élèves les propriétés des corps simples ou composés qui sont l'objet des applications les plus importantes. On insistera avec détails sur le mode et l'exécution de ces applications, qu'on rendra palpables par des échantillons, des expériences, des modèles d'appareils ou des dessins construits sur une grande échelle. On laissera de côté toutes les spéculations théoriques qui n'ont point ou ne laissent point entrevoir d'application immédiate. Les élèves qui désireront se familiariser avec les manipulations chimiques, y seront exercés dans le laboratoire et sous les yeux du professeur.

Lorsque le cours de chimie sera terminé, on reviendra d'une manière technique sur la fabrication du sucre de betteraves, qui sera étudiée dans son ensemble et dans tous les détails de ses procédés : ces procédés seront exécutés par les élèves eux-mêmes, d'abord sur les petites masses du laboratoire, et ensuite sur des masses plus grandes dans un atelier spécialement destiné à cet usage. Des expériences seront faites en outre sur des échelles assez grandes pour améliorer les diverses opérations de l'art, et les élèves pourront en suivre les progrès et en vérifier les résultats. Ce cours enfin deviendra un centre où toutes les tentatives et tous les travaux seront dirigés vers le bien et le mieux de l'industrie, où tous les procédés, toutes

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

les méthodes, viendront subir une enquête rigoureuse, celle de l'expérience exacte et de l'investigation des théories scientifiques, qui s'éclaireront mutuellement.

Les arts techniques qui se lient ou à la fabrication du sucre de betteraves, ou à l'industrie agricole, seront aussi repris d'une manière spéciale, et décrits *ex professo* après le cours de chimie. Ces arts sont, entre autres, ceux du raffineur, du distillateur, de l'amidonnier, du féculiste, du brasseur, l'art de faire le vin, les vinaigres, les huiles de graines, etc.

Enfin, pour compléter l'enseignement des arts industriels appliqués à l'agriculture, on donnera aux élèves des notions générales sur la grande culture, les engrais, les assolemens, les amendemens, les instrumens perfectionnés, leur théorie et leur emploi. Rien enfin ne sera négligé pour rendre l'instruction des agriculteurs industriels en général, et des fabricans de sucre de betteraves en particulier, la plus complète possible.

Il est inutile de faire remarquer en outre que le cours de chimie générale, en se distinguant par un but d'utilité et d'application spéciale, n'en pourra pas moins convenir à tous les industriels et à toutes les personnes qui ont le besoin ou le désir de connaître les élémens des sciences physiques appliquées à l'industrie.

Le cours complet durera six à sept mois.

DUBRUNFAUT.

---

# BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

Tous les Ouvrages annoncés dans le Bulletin se trouvent à la LIBRAIRIE DE L'INDUSTRIE, rue Saint-Marc, n. 10.

*Calisthénie*, ou *Gymnastique des jeunes filles*. Traité des exercices propres à fortifier le corps, entretenir la santé et préparer un bon tempérament; 1 vol. in-18 orné de 25 planches gravées; prix : 2 fr. 50 cent., port 50 cent.

Paris, Audot, éditeur de l'Encyclopédie populaire, rue des Maçons-Sorbonne, n° 11.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

*Musée de peinture et sculpture*, ou Recueil des principaux tableaux, statues et bas-reliefs des collections publiques et particulières de l'Europe, dessiné et gravé à l'eau forte par Réveil ; avec des notices descriptives, critiques et historiques, par Duchesne aîné ; 1 fr. la livraison de 6 planches et 6 feuillets de texte en français et en anglais, sur format petit in-8°. Une livraison est mise en vente tous les dix jours, depuis le 1er janvier 1828.

Cet ouvrage est gravé avec un soin extrême et d'après des dessins qui rendent le trait et le caractère des originaux avec la plus grande fidélité.

Paris, Audot, rue des Maçons-Sorbonne, n° 11.

6e, 7e, 8e et 9e *Livraisons de l'Encyclopédie populaire.*

*Art de fabriquer en pierre factice*, très-dure, et susceptible de recevoir le poli, des bassins, conduites d'eau, dalles, enduits pour les murs humides, caisses d'orangers, tables à compartimens, mosaïques, etc. ; de jeter en moules des vases, colonnes, statues et autres objets d'utilité et d'ornement ; par N.-E. Pelouze, auteur du *Maître de forges ;* 1 vol., grande planche, 1 fr.

*Le Fumiste*, art de construire les cheminées, de corriger les anciennes, et de se garantir de la fumée ; par N.-E. Pelouze ; 1 vol., grande planche, 1 fr.

*Art du chauffage domestique* et de la cuisson économique des alimens ; par N.-E. Pelouze ; 1 vol., planche gravée, 1 fr.

*Art de prévenir et d'arrêter les incendies*, par M*** , revu et augmenté par M. Everat, ex-officier de sapeurs-pompiers ; 1 vol., grande planche gravée, 1 fr.

Paris, Audot, rue des Maçons-Sorbonne, n° 11.

*La Cuisinière des petits ménages*, 1 vol, 1 fr.

A Paris, chez Audot, rue des Maçons-Sorbonne, n° 11.

DE L'IMPRIMERIE DE SELLIGUE, BREVETÉ POUR LES PRESSES MÉCANIQUES ET A VAPEUR, RUE DES JEUNEURS, N° 14.



Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

N° 6. (IVe VOLUME.) Avril 1828.

# L'INDUSTRIEL,

## JOURNAL

PRINCIPALEMENT DESTINÉ A RÉPANDRE LES CONNAISSANCES UTILES A L'INDUSTRIE GÉNÉRALE, AINSI QUE LES DÉCOUVERTES ET LES PERFECTIONNEMENS DONT ELLE EST JOURNELLEMENT L'OBJET.

## MÉMOIRE

*Sur le chauffage par l'air chaud ; par* M. WAGENMANN.

( Traduit de l'allemand. )

( SUITE. )

Dans la première partie de ce mémoire, j'ai présenté des considérations générales sur le chauffage par l'air chaud, et je l'ai comparé aux méthodes de chauffage le plus généralement en usage. Il ne me reste plus maintenant qu'à décrire les divers appareils qui ont été proposés ou exécutés, et à examiner les avantages qu'ils peuvent offrir.

En étudiant avec attention les descriptions des divers appareils à air chaud, j'ai reconnu que la plupart d'entr'eux sont encore loin d'atteindre leur but, et de présenter des résultats propres à servir de règle dans la construction de nouveaux appareils. En conséquence, je crois devoir me borner à ne donner ici que la description détaillée des poêles de Strutt, ainsi que des appareils établis au Théâtre-Royal et dans le local occupé par le ministère de la guerre. Leurs propriétés et leur cons-



Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

truction solide leur assignent une supériorité sur tous les autres, dont je ne m'occuperai que pour en faire connaître en peu de mots les propriétés principales. Mais, avant de passer à ces descriptions, je crois devoir résumer ici les règles générales que l'on doit suivre dans la construction des diverses parties de ces appareils pour obtenir les résultats désirés. Les parties principales sont le poêle, la chambre de chaleur et les conduits. Considérons en particulier chacune de ces parties.

La qualité du poêle dépend de sa matière, de sa forme, de sa dimension et de sa structure intérieure. Pour la matière, j'ai déjà démontré que les bons conducteurs du calorique sont ceux qui conviennent le mieux à la construction des poêles destinés au chauffage par l'air. Le cuivre est recommandé pour cet objet par *Desarnod*, *Curaudeau*, et d'autres constructeurs français; et comme il est un des meilleurs conducteurs du calorique, on devrait, sous ce rapport, lui donner la préférence; mais il augmente la dépense par son prix élevé, et il ne résiste pas bien à l'action immédiate du feu. Dans la plupart des cas, le fer de fonte est préféré pour la confection du poêle et des parties qui en approchent le plus. Pour les chauffages en grand, il ne suffit pas de construire les poêles en fer de fonte; il faut encore garantir les parties qui sont exposées à l'action immédiate du feu, par une garniture en ciment qui résiste à cette action (1). Quelquefois on construit aussi le poêle et les premiers conduits en briques liées avec un ciment qui résiste au feu. Les parties éloignées, qui sont moins exposées à l'action de la chaleur, peuvent être en tôle ou en cuivre. Toutes les parties du poêle doivent être parfaitement unies entre elles, afin que la fumée ne s'échappe par aucune issue. On emploie à cet effet divers moyens. Le meilleur mode de jonction pour le cuivre ou la tôle, est la

---

(1) Un mélange d'argile cuite pilée avec une quantité d'argile grasse, suffisante pour former au moyen de l'eau une masse solide, convient bien pour cet usage.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

*feuillure* (1), la rivure ou la brasure. Le lut sur la tôle n'est pas d'une application durable, parce que la chaleur le détruit promptement. Dans les cas où l'on ne peut pas employer les moyens indiqués ci-dessus, on peut faire les joints avec des collets dont l'intervalle est rempli avec des cendres ou avec le ciment indiqué ci-dessus. Le mode le meilleur de réunir les pièces en fonte consiste à les joindre par des collets et des vis à écrous. On peut encore se servir du ciment ferrugineux d'*Accum*. Lorsque le foyer est en maçonnerie, on doit faire usage d'un ciment qui ne se fende pas au feu.

La forme extérieure du poêle n'est pas arbitraire, et l'on doit surtout faire en sorte que l'air chaud ne rencontre aucun obstacle dans sa circulation. C'est pourquoi il faut éviter toutes les parties saillantes et les ornemens. La meilleure forme serait celle d'un cylindre ou d'un parallélipipède, surmonté d'une voûte semi-cylindrique. Cette forme donne un chauffage régulier, et occasionne moins de réparations. On peut s'en servir avec avantage pour le chauffage en petit, lorsque l'on dirige convenablement le feu; mais dans le chauffage en grand, elle a l'inconvénient d'exiger un poêle d'un volume trop considérable, et elle exige par conséquent plus de place qu'un poêle composé de tuyaux qui offriraient une égale surface. La chambre de chaleur devrait donc alors être plus grande, et les causes de perte de chaleur qu'elle présente seraient aussi plus grandes. Cet inconvénient existe dans les poêles de *Strutt*. Si cependant on voulait conserver cette forme, on pourrait faire passer utilement à travers le poêle un ou plusieurs tuyaux verticaux, qui communiqueraient avec la chambre de chaleur, et l'alimenteraient d'air chaud. Il est néanmoins préférable de choisir un foyer aussi grand que le comporte le combustible à brûler, et de le lier à un système de conduits horizontaux qui livrent passage à la fumée et en prennent la chaleur. Le foyer et les premiers

---

(1) Jonction pareille à celle des feui de plomb dans les chambres à acide sulfurique.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

conduits se font en fonte; pour les autres conduits, on doit préférer la tôle, parce qu'elle est plus unie, et qu'elle s'échauffe beaucoup plus vite. Voici une autre disposition très-simple : On pratique au fond de la chambre de chaleur des conduits horizontaux et isolés, en maçonnerie de peu d'épaisseur; on les couvre avec des plaques en fonte, et on raccorde à l'extrémité de ces conduits des tuyaux de tôle qu'on fait circuler horizontalement dans la chambre de chaleur. Dans cette disposition, il est nécessaire de ménager l'écoulement de l'eau de condensation des vapeurs dans les conduits, et à cet effet on leur donne vers leur extrémité une légère inclinaison.

La dimension du poêle doit toujours dépendre de la quantité d'air qu'il doit élever, pendant un temps donné, d'un nombre de degrés donné. En admettant que la chaleur moyenne de la surface extérieure ne doive pas dépasser 120° R., et qu'elle ait la propriété de se refroidir aussi vite que le verre, un pied carré de cette surface donnera en une minute une quantité de chaleur suffisante pour élever de 120° 1,5 pied cube d'air. Comme le refroidissement des surfaces chaudes augmente en raison directe de la vitesse de l'air qui les touche, on trouvera pour une vitesse moyenne de 6 à 10 pieds par seconde un refroidissement à peu près double; mais le refroidissement du fer exige deux fois plus de temps que celui du verre. Ainsi, en admettant dans l'air en mouvement une vitesse de 6 à 10 pieds par seconde, la quantité de calorique communiquée en une minute par 1 pied carré de surface de fer, pourra élever 1,5 pied cube d'air de 120° R. Soit maintenant à chauffer l'air de —18° à +16° R.; il faudra, pour faire subir à 4 pieds cubes cette transition de température, chauffer 1 pied cube de —18° à +120°; et, par conséquent, 1 pied carré de surface suffira pour porter, même par un froid rigoureux, 6 pieds cubes d'air par minute à +16°. Il résulte de là que l'on trouvera la dimension que le poêle doit avoir, en comptant sur 1 pied carré de surface par chaque 6 pieds cubes d'air qu'il doit chauffer par minute. Dans ce cas, la partie du poêle la plus éloignée du feu devrait toujours être en tôle. Pour les poêles entièrement

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

composés de fonte, il ne faut compter que sur un chauffage de 4 à 5 pieds cubes par chaque pied carré de surface par minute. En général, la trop grande dimension du poêle est moins nuisible qu'une trop faible dimension. Ainsi, quand la hauteur prise du centre du foyer jusqu'à l'embouchure du conduit d'air chaud, a moins de 10 pieds, il faut employer un poêle un peu plus grand, tandis que, pour une hauteur de 20 pieds et au-dessus, il doit être nécessairement plus petit. Lorsque le poêle est trop petit, il faut le chauffer davantage pour obtenir l'effet voulu, ce qui le détériore bien rapidement en occasionnant une grande perte de calorique.

Pour ce qui regarde la disposition intérieure du poêle, on suit les principes établis pour les feux en général, et les considérations que j'ai développées dans mon mémoire précédent, pourraient trouver ici leur application; j'observerai seulement qu'elles supposent des cheminées ayant au moins 15 pieds de hauteur. On pourrait se servir ici avec avantage des voûtes en maçonnerie dont j'ai parlé dans ce mémoire, et prévenir ainsi le surcroît de chauffage des foyers en fonte.

Les foyers rectangulaires ont néanmoins des avantages incontestables, particulièrement pour les feux de bois, et il est facile de leur appliquer les calculs que j'ai déjà établis. J'ai déjà démontré que, pour une chambre qui ramène par minute 100 pieds cubes d'air, de 18° à 0 Réaum., il fallait 36 livres de bois par 24 heures, et qu'il en faut 72 livres par un froid rigoureux. Si l'on admet maintenant 9 heures par jour pour la plus longue durée du chauffage, il faudra pour un refroidissement de 100 pieds cubes par minute, un feu qui consommera 8 livres de bois par heure. Si le poêle est composé de tuyaux, on leur donnera la largeur utile au passage de l'air, et l'on pourra alors aisément trouver la longueur qu'ils doivent avoir, en divisant la surface utile par le contour. La fonction du poêle, qui est de chauffer l'air contenu dans la chambre de chaleur, pourrait être remplie parfaitement s'il était possible de mettre d'abord l'air froid en contact avec les parties du poêle les plus éloignées du foyer, et de le faire lamper ensuite les parties les plus chau-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

des. Les poêles de *Strutt* sont construits d'après ce principe, et plus tard j'aurai l'occasion de communiquer à la société les plans et les descriptions d'autres poêles pour lesquels on a suivi le même principe. Pour augmenter les surfaces de chauffe des poêles cylindriques, on a employé avec avantage deux cylindres concentriques entre lesquels on a placé des conduits de chaleur.

Dans la construction des chambres de chaleur, on doit également considérer la matière, la forme, la grandeur, et enfin les moyens que l'on peut employer pour diminuer la perte du calorique.

Les briques sont les meilleurs matériaux que l'on puisse employer pour cette construction. Mais lorsqu'on peut se procurer du tuf d'une bonne qualité, on doit le préférer à cause de sa légèreté et de sa texture poreuse qui en fait un mauvais conducteur du calorique.

La forme de la chambre de chaleur doit toujours dépendre de celle du poêle. Lorsque le poêle est un cylindre ou un parallélipipède, la chambre de chaleur doit avoir la même forme et entourer le poêle en laissant un vide nécessaire pour le passage de l'air. Lorsque le poêle est composé, on réunit toutes ses parties sous une forme qui prenne le moins de place possible, et l'on construit la chambre de chaleur de manière que toutes les parties extérieures du poêle en soient également distantes. La couverture du poêle est ou plate et placée sur des supports en fer, ou voûtée et maintenue latéralement par des ancres en fer; mais lorsque les chambres sont rondes, on la maintient mieux par de bons cercles en fer. Il n'est pas seulement dispendieux, mais il est même désavantageux, comme je vais le prouver, de donner trop d'épaisseur aux parois.

Pour que le poêle communique le plus de calorique possible à l'air qui passe par la chambre de chaleur, l'intervalle qui est entre le poêle et les parois de la chambre ne doit offrir que l'espace nécessaire pour la circulation de l'air. Il faut autant que possible que cet espace soit le même partout. Pour permettre les réparations, on ménage des ouvertures sur tous les points utiles, et on les bouche avec des portes ou autrement. La juste

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

distance libre des parties du poêle et des parois de la chambre, dépend toujours de la largeur des conduits d'air chaud et de leur hauteur, parce que ce sont eux qui déterminent la vitesse du courant, et par conséquent la quantité d'air qui, dans un temps donné, doit passer à travers la chambre de chaleur. Lorsque je traiterai des conduits, j'indiquerai les principes d'après lesquels on peut déterminer leur largeur et leur rapport avec la chambre de chaleur.

Le moyen le plus sûr de diminuer la perte du calorique à travers les murs de la chambre, consiste à les revêtir d'une parois mince à l'intérieur, et de laisser entre ces deux parois une couche d'air. Ce moyen est employé dans les appareils de chauffage du Théâtre-Royal et du Ministère de la guerre, décrits ci-après. Les parois intérieures forment en même temps des réservoirs de calorique qui sont d'abord chauffés par le poêle, et qui, lorsque celui-ci est refroidi, continuent encore à chauffer l'air pendant long-temps. Il résulte des lois établies dans ce mémoire, pour le refroidissement par des enveloppes d'argile de différentes épaisseurs, qu'une paroi de 2 pouces 3 lignes d'épaisseur ne laisse passer que $\frac{1}{\sqrt[3]{27}} = \frac{1}{3}$, et une de 10 pouces 5 lignes $\frac{1}{\sqrt[3]{125}} = \frac{1}{5}$ du calorique que laisserait passer une enveloppe de 1 ligne d'épaisseur. Si donc la paroi principale de la chambre de chaleur a 10 pouces 5 lignes d'épaisseur, et qu'on en établisse une seconde en revêtement intérieur, séparée par une couche d'air, et qui ait 2 pouces 3 lignes d'épaisseur, la perte du calorique par la paroi intérieure ne sera que 1/8 de celle occasionnée par une enveloppe de 1 ligne.

Une paroi simple doit avoir, d'après la loi établie, une épaisseur de $8^3 = 512$ lignes, ou 3 pieds 6 pouces 8 lignes, pour laisser passer aussi peu de calorique. En général, d'après ce principe, une enveloppe composée de plusieurs parois, séparées par des couches d'air, et ayant les épaisseurs respectives $m^3, n^3 \ldots$ lignes, ne laisserait passer que $\frac{1}{m+n+\ldots}$ du calorique qui

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

passe par une enveloppe de 1 ligne, tandis que des murs simples devraient avoir $(m + n + ....)^3$ d'épaisseur pour livrer passage à une aussi petite quantité de calorique. Rigoureusement parlant, cette loi n'est vraie que pour des enveloppes homogènes et d'une égale épaisseur, et seulement dans l'hypothèse d'un refroidissement proportionnel à la différence de température, et d'un même état de repos dans l'air extérieur, intérieur et interposé.

Pour les conduits d'air chaud, il faut aussi, comme pour les chambres de chaleur, avoir égard à la matière, à la forme, à la dimension, et aux moyens de prévenir la perte du calorique; leur direction est, en outre, un objet important qui souvent offre de grandes difficultés dans l'établissement des appareils.

Pour ce qui concerne la matière, on peut en général employer celle dont nous avons parlé pour les poêles. Cependant, lorsque le diamètre des conduits le permet, les tuyaux en terre cuite méritent la préférence. Ils sont solides, faciles à assembler, et leur surface unie ne gêne point la libre circulation de l'air. Pour les assembler on se sert d'un ciment composé de chaux hydraulique et de trass; on peut aussi employer un ciment d'argile. M. *Burnitz*, de Francfort-sur-le-Mein, a aussi employé de semblables tuyaux de 16 pouces de diamètre dans le chauffage de la nouvelle Bibliothèque de Francfort.

La forme circulaire est celle que l'on doit préférer pour les conduits, parce qu'elle embrasse le plus grand espace avec la plus petite enveloppe. Il est plus facile cependant de donner une forme rectangulaire aux conduits en maçonnerie; il faut, dans tous les cas, rendre les parois intérieures bien unies, et arrondir avec soin les coudes et les circuits. Dans plusieurs chauffages à air chaud, comme dans ceux qui sont nouvellement établis dans le Musée de Freyburg et dans la maison d'aliénés de Heidelberg, on a formé les conduits en planches sur lesquelles on a collé de la toile. J'ai également vu des conduits en tôle, enfermés dans de semblables canaux construits en planches, et entourés de poussier de charbon. Ces canaux sont adaptés aux murs dans les corridors, et reposent sur des supports en fer. Ils

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

se recommandent et par leur légèreté, et parce qu'ils perdent peu de calorique. Lorsqu'ils ont une largeur convenable et proportionnée aux besoins du chauffage, comme à Freyburg, l'air qui y circule n'acquiert jamais une trop haute température, et ils ne présentent aucun danger pour peu qu'on y fasse attention. Cependant l'usage des conduits en bois ne doit pas être recommandé, parce que, si l'on ne diminue pas le feu lorsque l'on ferme les registres dans une ou plusieurs chambres, l'air des conduits peut être élevé à une température capable d'enflammer le bois; c'est ce que prouve une expérience faite par M. *Bruckmann* dans le chauffage à air chaud établi à Heilbronn.

La largeur des conduits d'air dépend de la quantité d'air qu'ils doivent fournir dans un temps déterminé, et de la vitesse du courant. Mais cette vitesse dépend elle-même de la température et de la hauteur des conduits. On sait que à 0° l'air se dilate de $\frac{1}{213}$ de son volume pour chaque degré Réaumur. En supposant donc le volume d'une quantité d'air donnée à $0° = 1$, il sera à une température $\pm t° = 1 \pm \frac{t}{213}$, et à une température plus élevée, par exemple $t'° = 1 + \frac{t'}{213}$. Maintenant comme la densité est en raison inverse des volumes de poids égaux, les densités respectives à 0°, $\pm t°$ et $t'°$ seront entre elles comme

$$1, \frac{1}{1 \pm \frac{t}{213}} : \frac{1}{1 + \frac{t'}{213}} \text{ ou comme } 1, \frac{213}{213 \pm t} : \frac{213}{213 + t'}.$$

Mais l'air chaud sortira par l'ouverture supérieure du conduit avec la vitesse acquise par un corps qui tomberait librement d'une hauteur égale au produit de la hauteur du conduit, prise à partir du four de la chambre de chaleur jusqu'à son embouchure) par la différence des densités moyennes de l'air intérieur et l'air extérieur.

On trouve d'après les lois connues de la chute des graves, que cette hauteur en pieds de Prusse (1), pour une seconde

---

(1) Le pied de Berlin = 0,m.3098.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

$$= 7{,}9\sqrt{h \times \frac{213\,(t' \mp t)}{(213 \pm t)\,(213 + t')}};$$

$h$ est la hauteur du conduit, $t'$ la température de l'air dans ce conduit, et $t$ la température de l'air extérieur. Si l'on suppose $h = 10$ pieds, $t' = 30°$, $t = 10°$, on trouve une vitesse de $7{,}9\sqrt{\frac{10 \times 213 \times 20}{243 \times 223}} = 6{,}3$ pieds par seconde. Un canal dont la section transversale est de 1 pied carré, peut, avec cette vitesse, fournir par minute 378 pieds cubes d'air chaud à 30°, et suffit pour maintenir à 20° Réaumur au-dessus de la température extérieure un espace qui, par minute, ramène à cette température 378 pieds cubes d'air. Ainsi, pour entretenir une chaleur de 16° Réaumur dans un espace qui refroidit 472 pieds cubes d'air par minute, il ne faut pas chauffer l'air au-delà de 30° avec un canal dont la section transversale est de 1 pied carré; et en supposant la température extérieure à 0°, on trouve aussi que par le froid le plus rigoureux, une température de 36° à 40° est suffisante.

Si, pour tenir compte du retard produit par le frottement de l'air dans les appareils, on diminue la vitesse d'un tiers, on peut encore admettre que 1 pied carré de section d'un canal de 10 à 12 pieds de hauteur, suffit à un refroidissement de 300 pieds cubes par minute. Pour d'autres hauteurs on trouvera facilement le rapport avec la formule ci-dessus. Le canal principal qui conduit l'air hors de la chambre de chaleur et qui doit le porter dans diverses directions à travers d'autres conduits, doit avoir une section égale à la somme des sections des canaux qu'il alimente.

C'est d'après la section du canal principal qu'on détermine la surface libre de la section de la chambre de chaleur, c'est-à-dire l'intervalle qui doit exister entre les parties du poêle et les parois de la chambre. Pour un poêle simple il paraît que ce rapport doit être 2. Dans les poêles composés on conserve entre leurs parties et les parois de la chambre de chaleur, la même distance que pour les poêles simples. Si ces parties (les tuyaux), sont rectangulaires, on laisse entre elles une distance double de

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

celle qui les sépare des parois de la chambre ; si elles sont rondes, leur écartement ne doit être que 1 1/2 fois leur distance des parois.

J'ai déjà dit qu'à cause des réparations qui peuvent survenir, il fallait, en général, faire les chambres de chaleur plus grandes que le chauffage uniforme de l'air qui y circule ne l'exige. Il résulte de cette exigence que l'air ne s'empare pas de tout le calorique qu'il pourrait prendre au poêle. On est donc obligé de chauffer ce poêle plus fortement. On peut obvier à cet inconvénient en remplissant les intervalles avec des pierres posées les unes sur les autres sans ciment, ou en établissant des contre-murs et laissant pénétrer l'air froid entre ceux-ci et le poêle. Ces murs ont aussi l'avantage d'entretenir la circulation et la chaleur, même après l'extinction du feu. Ils forment ainsi des espèces de magasins de calorique.

On peut aussi obvier à la déperdition du calorique à travers les conduits, et cette précaution ne doit pas être négligée pour les conduits principaux : elle consiste à les disposer de manière que leurs parois soient en contact avec des espaces chauffés. Cet isolement exige des enveloppes qui, à la vérité, ont l'inconvénient de prendre de la place ; et lorsque l'on se sert de tuyaux de terre, il suffit de les enfermer dans des caisses rectangulaires ou circulaires assez larges pour que les joints des tuyaux puissent y trouver place. On peut aussi employer cette méthode pour les petits canaux des chambres isolées. Pour une chambre qui refroidit 100 pieds cubes d'air par minute, il suffira, d'après le calcul ci-dessus, d'avoir un tuyau rond de 8 pouces de diamètre, renfermé dans une enveloppe de 10 pouces.

L'opération la plus difficile dans l'établissement d'un chauffage par l'air chaud, est incontestablement la pose et la direction des canaux. J'ai déjà dit plus haut que la conduite des canaux principaux dans un grand mur de l'édifice offre beaucoup d'inconvéniens, et qu'elle ne convient que dans un grand massif de maçonnerie.

La conduite par des canaux très-larges et plats contribue à

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

une perte considérable du calorique, et dans les chauffages destinés à plusieurs étages, il se perd aussi beaucoup de calorique, surtout vers la partie supérieure des conduits. Les canaux perpendiculaires destinés à chauffer plusieurs étages ont l'inconvénient suivant : lorsqu'on ne chauffe pas les étages supérieurs, l'air chaud ne se répand uniformément dans les espaces inférieurs que lorsque tout l'air est chauffé dans le canal principal, et ce retard retenant l'air dans la chambre de chaleur, l'y chauffe au-dessus du degré nécessaire; d'où il résulte nécessairement une perte du calorique dans les canaux, et un chauffage irrégulier dans les appartemens.

Il est plus avantageux de faire déboucher les canaux de chaleur, immédiatement au-dessus ou à peu de distance du plancher, dans le mur de la chambre. Les ouvertures d'émission de l'air peuvent être au niveau du plancher et être fermées par des registres. Il faut les placer sur les points les plus éloignés de l'arrivée de l'air chaud. Cette disposition permet à l'air refroidi de sortir de la chambre sans s'être mêlé à l'air chaud et neuf qui arrive sur un point opposé.

Il ne convient pas de donner une direction entièrement horizontale aux canaux de l'air chaud, parce que cette disposition augmente le frottement de l'air contre les conduites et chauffe davantage celles-ci, ce qui occasionne une perte plus grande. Une inclinaison de 1 pouce sur 2 pieds est suffisante.

M. le professeur Meissner, dont j'ai déjà cité plusieurs fois l'ouvrage, recommande un poêle en fer de fonte, surmonté d'un réservoir rectangulaire et accompagné de quelques canaux horizontaux ou perpendiculaires pour la fumée. Il envoloppe le tout d'un manteau en maçonnerie simple mais solide, qui doit être assez grand pour que l'on puisse tourner autour du poêle, et avoir une porte pour y entrer en cas de réparations. Cette disposition a l'avantage d'être simple et durable; mais elle offre encore des inconvéniens : le chauffage est vicieux en ce que l'air froid est d'abord mis en contact avec les parties les plus chaudes du poêle. Une combustion complète ne peut avoir lieu dans ces poêles qu'au moyen d'un grand courant d'air, et par conséquent

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

une grande partie de la chaleur doit nécessairement passer dans la cheminée, les conduits étant trop larges et trop courts. Les parois épaisses du manteau de maçonnerie laissent passer, à la vérité, moins de chaleur que des parois minces; mais elles en absorbent d'un autre côté une grande partie, qui est perdue pour l'objet qu'on se propose dans ce genre de chauffage. Je me suis déjà expliqué relativement à la conduite des canaux de l'air chaud selon le procédé de M. le professeur Meissner. Il attache peu d'importance à la hauteur des canaux, quoique la vitesse du courant d'air dépende exclusivement de cet élément, et que d'après le principe de la circulation, une grande vitesse soit préférable à une haute température de l'air. M. Meissner fait entrer l'air chaud dans la chambre, à une hauteur considérable au-dessus du plancher; cette méthode a l'avantage de préserver du contact du courant d'air chaud, et d'empêcher qu'il ne tombe dans les canaux des corps étrangers qui les engorgent et les bouchent. Mais comme ces faibles avantages ne sont acquis qu'aux dépens de la répartition uniforme de la chaleur, ainsi que je l'ai suffisamment démontré dans la première partie de mon mémoire, je pense qu'il est toujours préférable de faire déboucher l'air chaud immédiatement au-dessus du plancher, et de garnir les orifices de disques de métal ou de terre cuite criblés de trous.

(Ici, l'auteur donne la description, sans figures, de plusieurs calorifères construits d'après les mêmes principes que ceux qui servent en France au chauffage des appartemens ou des grands édifices; nous ne donnerons point ces descriptions, qui ne feraient rien connaître de nouveau. Le dictionnaire technologique a donné aux mots *chaleur* et *calorifère* des appareils identiques avec ceux décrits par M. Wagenmann d'après plusieurs journaux allemands.)

Il existe dans l'hospice général de Munich un poêle construit d'après le plan de M. le conseiller de Haerbel, et au moyen duquel trois grands espaces situés l'un au-dessus de l'autre sont chauffés par l'air chaud. Le poêle est en fer de fonte et se trouve placé dans la salle la plus basse. Il a un manteau également en fer

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

dont la salle reçoit l'air chaud. Le conduit de la fumée, accompagné d'un canal pour l'air chaud, passe dans la seconde salle située au-dessus, où le chauffage s'opère de la même manière, et ainsi de suite pour la troisième salle dans laquelle le conduit de la fumée passe dans la cheminée. Cette disposition a l'avantage d'économiser la chambre de chaleur. Cependant, d'après le rapport d'un témoin, ce poêle a éprouvé divers changemens, sans que pour cela il puisse être rangé parmi les appareils les plus utiles en ce genre.

*Nota.* — Dans notre prochain numéro, nous donnerons les dessins et les descriptions des appareils qui accompagnent le mémoire de M. Wagenmann.

---

## SUR LES DIVERS SYSTÈMES DE TRANSPORT PAR VOITURES;

PAR M. DUBRUNFAUT.

Les journaux et particulièrement les journaux anglais sont toujours pleins de travaux relatifs aux voitures, et nous ferons connaître ici sommairement les résultats de ces travaux.

L'une des améliorations les plus importantes apportées aux voitures modernes est l'abaissement du centre de gravité, ce qui donne beaucoup plus de stabilité au système, et diminue par là même les causes de versement. Cet accident, très-commun dans les voitures de transport, diminuera par suite de la nouvelle ordonnance sur le service des diligences en France. Cette ordonnance réduit en effet la charge de l'impériale des voitures. Il existe beaucoup de diligences en Angleterre qui ne portent point de bagages, et qui sont accompagnées de petites voitures séparées, chargées spécialement de ce service. D'autres voitures enfin ont des magasins sous la caisse et dans l'épaisseur des banquettes. Il serait à dési-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

rer, dans l'intérêt de la sûreté des voyageurs, que de semblables dispositions fussent imposées aux entrepreneurs de diligences en France. M. Skinner a publié dans le 44e volume des mémoires de la Société d'encouragement de Londres une diligence construite dans ce dernier système, et pour laquelle il a reçu une récompense de la Société de Londres.

M. de Rochelines, pour éviter les chutes des voitures résultant de la rupture d'une roue, ou de sa perte par suite de la perte de sa cheville, a imaginé d'adapter une verge solide à équerre, terminée par un galet, aux deux bouts de l'essieu. Le galet doit être un peu plus élevé que l'élément de la roue tangent à la route. La fonction de ce galet, qui fait office de roue en l'absence de celle-ci, est facile à concevoir.

Les voitures destinées à parcourir les routes à ornières en fer ont leurs roues de construction différente, suivant la forme de l'ornière qu'elles doivent parcourir. Ces ornières sont de simples bandes plates sur lesquelles peuvent rouler les roues ordinaires; ce sont aussi ailleurs des languettes saillantes, et alors les roues doivent être munies d'une gorge. La route de fer de Saint-Etienne, construite par la compagnie Manby, est de cette dernière espèce; mais les roues sont des cylindres maintenus sur les ornières saillantes à l'aide de saillies qu'elles portent sur la face extérieure de leur jante. On a vu cette ornière avec son chariot à la dernière exposition au Louvre.

M. Bryan Donkin a imaginé une voiture originale, qui porte son ornière avec elle. Cette conception, plus curieuse qu'utile, n'aura sans doute pas d'autre exécution que celle de l'inventeur. C'est une chaîne sans fin qui s'enroule sur les roues elles-mêmes, qui sont à cet effet munies d'une gorge. Cette chaîne porte l'ornière brisée en trois sur tout son développement, de sorte que, lorsqu'un fragment de l'ornière a cessé de fonctionner, il passe par-dessus la roue de l'arrière à l'avant de la voiture, et vient se poser de plat pour recevoir la roue. M. Hunter, modifiant le mécanisme de M. Bryan Donkin, l'a rendu plus intelligible et plus exécutable sans le rendre plus utile. A cet effet, il a donné à sa voiture quatre roues, munies de gorges

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

comme des poulies. Quatre anneaux cylindriques portent une surface vide plus grande que la surface de la roue, et sont armés à leur périphérie intérieure d'une languette annulaire, correspondant à la gorge des roues. L'on conçoit que, si l'on place les quatre roues de la voiture dans leurs anneaux, et qu'on les mette en mouvement, il y aura ici, outre le mouvement de l'essieu dans sa boîte, deux autres mouvemens distincts : celui de l'anneau sur le sol et celui de la roue sur l'anneau. On ne voit pas ce que l'industrie peut gagner à de semblables inventions. Aussi ne les indiquons-nous que comme des exemples de mauvaises directions données aux conceptions mécaniques des industriels.

Une autre conception mécanique absurde, et qui n'a eu que trop de dupes parmi les mécaniciens, c'est l'exécution de voitures munies de mécanismes à l'aide desquels une personne, placée dans la voiture, la met en mouvement. Les hommes qui se sont occupés de ces recherches l'ont fait avec les erreurs théoriques de ceux qui recherchent le mouvement perpétuel, c'est-à-dire avec la persuasion que l'on peut créer de la force à l'aide d'élémens simples. Ce qu'il y a de remarquable dans l'expérience et l'annonce de ces inventions, c'est que les inventeurs se mettent en nage pour parcourir un grand espace en cinq minutes, et qu'ils concluent de cette vitesse celle que donnerait une journée de leur voiture.

On a imaginé encore des mécanismes qui isolent l'essieu de devant de celui de derrière, et qui établissent en même temps de l'indépendance entre les suspensions des deux trains. Ces mécanismes, qui écartent les causes de chutes dues aux inégalités de terrain, sont dus à M. Leclercq, carrossier de Paris, à M. Hunter de Londres, etc.

On s'est beaucoup occupé, dans ces derniers temps, d'un problème qui ne paraît pas encore résolu, malgré les recherches de beaucoup d'hommes de mérite : c'est l'application de la vapeur aux voitures. M. Brown, inventeur de la machine à explosion, est l'un des premiers qui, dans ces derniers temps, se soient occupés de ce problème. On connaît des voitures à vapeur fonctionnant sur des ornières; mais on n'en connaît pas encore qui

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

fassent un service quelconque sur les grandes routes. Beaucoup de mécaniciens anglais s'occupent aujourd'hui avec ardeur de perfectionner leurs voitures à vapeur, et dans ce nombre l'on doit distinguer particulièrement MM. Burstall et Hill, M. Gurney, M. James, M. Hancock, M. Gordon, etc. La voiture de M. Gurney est, dit-on, destiné à faire le service de diligence sur la route de Bristol. M. Pecqueur, mécanicien français, a construit aussi et mis en expérience un chariot à vapeur, destiné à transporter les marchandises sur les routes ordinaires. Le chariot a marché en avant, il a reculé, il a tourné à droite et à gauche, enfin il fait une montée et une descente. Il paraît cependant, d'après le dire de personnes présentes, que la montée s'est opérée péniblement, quoique la voiture fût à vide.

Beaucoup de personnes se défient encore de cette découverte considérée comme spéculation; on trouve qu'elle n'a pas encore acquis le degré de maturité des inventions qui sont appelées à enrichir leurs entrepreneurs. Nous sommes pleinement de leur avis, et nous croyons cependant qu'on doit toutes sortes d'encouragemens et de reconnaissance aux hommes qui cherchent à appliquer la vapeur aux voitures; les difficultés sont grandes, il y a beaucoup de courage à les braver et de mérite à les vaincre.

Une autre invention fondée sur une application complétement neuve a été proposée en Angleterre pour le service des transports. Cette invention, due à M. J. Wallace, consiste en un cylindre de fer ou de maçonnerie, construit sur toute la longueur de l'espace que l'on veut parcourir. Le fond de ce cylindre porte des ornières sur lesquelles peut rouler une voiture légère destinée à transporter des voyageurs. A l'avant de la voiture se trouve adaptée une espèce de voile verticale au cylindre, et qui en couvre à peu près toute la section vide de manière cependant à ne point frotter contre la périphérie intérieure dans le mouvement. L'on conçoit maintenant que si l'on place cet appareil à l'une des extrémités du cylindre, et que de l'autre, à l'aide d'une pompe pneumatique on fasse le vide, la voile, pressée par l'air extérieur avec un effort dépendant de



Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

la grandeur du vide produit, entrera en mouvement et entraînera la voiture et sa charge. L'inventeur a fait des expériences en petit sur cette découverte, dont il se promet les meilleurs résultats dans l'application en grand. On ne voit pas bien *à priori* quels pourraient être les grands avantages d'une semblable application; cependant, puisque l'auteur va faire des expériences, il est plus convenable d'en attendre les résultats pour porter un jugement à ce sujet. L'inventeur a voulu pousser beaucoup plus loin les avantages de son nouveau mode de transport; ainsi, au lieu de placer les voyageurs dans un cylindre souterrain, comme nous venons de le dire, il veut les faire voyager, par son procédé, sur les routes ordinaires. A cet effet, il place son cylindre sous la route à parcourir, une voiture est au-dehors, et reste en communication avec l'espèce de voile ou de piston qui est mis en mouvement au-dessous du sol. L'auteur décrit le mécanisme qui produit ce résultat; mais j'avoue que je n'ai pas pu le comprendre. M. Casimir Périer a fait un rapport détaillé à l'Académie des sciences de Paris sur les expériences de M. John Wallace, qui depuis ont été développées dans un mémoire publié en Angleterre par M. Medhurst.

Récemment on a annoncé une application non moins curieuse que celle de M. Wallace, de la puissance de l'air au mouvement des voitures. C'est celle de M. Pocock, qui, à l'aide d'une série de cerfs-volans attachés les uns aux autres et portés à de grandes hauteurs dans l'atmosphère, obtient une puissance mécanique capable de faire mouvoir une voiture avec une grande vitesse. L'inventeur a appliqué à ses cerfs-volans, qui sont formés de charpentes en bois couvertes de calicot, des rênes qui lui permettent de les manœuvrer; il compose avec leur puissance et la résistance du sol une résultante qu'il varie à volonté et selon le besoin. L'un des grands obstacles que l'auteur rencontre dans l'exécution de son procédé, est dans les arbres et les maisons qui bordent les routes et qui gênent ses manœuvres. Beaucoup d'expériences ont été déjà faites avec ces appareils, et l'auteur, comme cela doit être, assure que les résultats ont été très-satisfaisans; ainsi il annonce entre autres

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

faits qu'il a parcouru 1/3 de lieue en 3 minutes 3/4 sur un mauvais chemin. Pour donner une idée de la force de traction de ses cerfs-volans, qu'il accouple, et qu'il réunit quelquefois les uns aux autres jusqu'au nombre de 12, il dit qu'il a pu l'aide de cette force briser une corde qui pouvait soutenir ans se rompre un poids de 200 livres.

---

# DESCRIPTION

*De fours à chaux, et note sur la fabrication de ce produit;* par M. DEMESMAY.

On suit plusieurs méthodes pour faire la chaux au moyen du charbon de terre; une des plus simples, celle qu'on suit généralement dans les grandes constructions de la Belgique, consiste à stratifier la pierre et la houille en couches alternatives, de manière à former un cône tronqué; on met le feu par la partie inférieure, et quinze jours après on enlève la chaux. Cette méthode n'exige aucune construction; elle occasionne peut-être une consommation de charbon un peu plus considérable, mais c'est peu de chose; et quand l'opération est bien conduite la chaux est d'aussi bonne qualité que lorsqu'elle a été calcinée dans des fours dont la construction et l'entretien deviennent dispendieux. L'autre méthode exige l'emploi d'un four, et cet appareil varie de forme et de dimension, selon les localités.

Le combustible est une houille sèche qu'on trouve dans quelques charbonnières des Pays Bas (1); elle brûle sans s'agglutiner, et ne s'oppose pas à ce que l'air pénètre dans la masse en combustion. Elle remplit le même but que le coke employé dans les fonderies de fer, auxquelles elle pourrait être utile,

---

(1) C'est un anthracite qu'on extrait particulièrement de houillières de Fresnes.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

sans la quantité de soufre qu'elle contient, mais qui n'est pas nuisible dans la fabrication de la chaux.

*Fabrication de la chaux sans four en Belgique.*

A Ath, dont on a construit récemment les fortifications, on trouvait la pierre à chaux, en creusant les fossés d'enceinte, et on la fesait sauter avec de la poudre par les moyens généralement connus; on stratifiait sur le sol le charbon et les pierres de la grosseur du poing : on formait ainsi un cône tronqué de 5 mètres de diamètre à la base inférieure, de 3 m., 5 à la base supérieure, et de 3 mètres de hauteur. On plaçait sur le pourtour les pierres les plus grosses, et de formes régulières, à peu près dans le sens indiqué, fig. 1 et 2, pl. 12, de manière à donner de la solidité à la construction.

Dans ce procédé de fabrication, on ménage en *s* une rigole, dans laquelle on place le bois sec; on laisse également un noyau au centre; enfin, on apporte les précautions qu'on prend dans les forêts pour la carbonisation du bois, opération avec laquelle celle-ci offre une grande analogie. Le cône étant ainsi solidement construit, on le couvre avec 5 à 6 centimètres d'argile sur toute la partie supérieure; on ne laisse à découvert que les assisesi nférieures, de *b* en *b'*, encore faut-il les recouvrir dès que le charbon est rouge. On met le feu au bois sec, et on abrite du côté du vent avec des toiles ou avec des planches.

Les premières couches de charbon une fois bien embrasées, on recouvre d'argile les assises inférieures, mais sans trop de soin afin que l'air puisse encore arriver et alimenter la combustion; l'opération marche alors d'elle-même; le feu gagne de proche en proche; on bouche constamment les fissures qui se forment sur le pourtour. Ce n'est qu'après six à huit jours que le feu cesse, alors on laisse refroidir la masse, et après quelques jours on la renverse.

Les pierres du pourtour n'étant pas bien calcinées, on les ajoute dans l'opération suivante, et on les place au centre du cône.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

La précaution la plus importante qu'il faut prendre est d'abriter par un moyen quelconque du côté du vent, et de boucher les fissures partout où la combustion pourrait devenir trop active : un trop fort coup de feu fritte la pierre, et l'empêche par suite de se déliter ; il faut cependant assez de fissures pour l'alimentation de l'air, et le dégagement des gaz de la combustion et de la pierre chaux. On se dispense souvent de laisser le noyau au centre ; il n'en résulte d'autre inconvénient que celui de mettre un peu plus de temps à allumer le feu. On emploie aussi la houille grasse, mais il paraît qu'il en faut un peu plus. Il faut avoir soin de former les tas immédiatement après l'extraction de la pierre, car on a remarqué que la calcination est beaucoup facilitée par l'humidité que cette pierre contient alors.

*Four à chaux belge.*

(Voyez les fig. 3 et 4, pl. 12. La fig. 3 est un plan, et la fig. 4 une coupe suivant la ligne A B.)

Le fourneau est cylindrique à la partie supérieure; à la partie inférieure il se termine par un cône tronqué, ou par une surface a double courbure, une portion de sphère par exemple, comme la coupe l'indique. Le fourneau est tout en briques. Le sol est de niveau avec le milieu du four, de sorte qu'on descend en pente douce pour entrer dans la galerie d'où l'on retire la chaux.

On pénètre dans la galerie par les deux portes PP qui se trouvent du même côté du four, le seul côté qui soit terminé par une maçonnerie. Pour les trois autres côtés, c'est la terre disposée en pente douce qui forme les parois extérieures. Ordinairement il y a deux fours sur la même plate-forme, ce qui économise beaucoup les frais de construction.

Pour mettre ce four en train, on accumule du bois sec à la partie inférieure, on le recouvre d'une couche légère de charbon en poudre et on y met le feu.

Le charbon étant allumé, on jette alternativement des pierres et de la houille menue dans la proportion de 4 pierres pour 1

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

nouille égales en volume. Chaque fois qu'on voit rougir faiblement la dernière couche de pierres, on ajoute de nouvelle houille et de nouvelle pierre, et ainsi de suite, jusqu'à ce que le four soit tout-à-fait plein, dès lors on commence à retirer de la chaux par la partie inférieure; pour cela on a des ringards qu'on manœuvre alternativement dans chacun des huit ouvreaux. La chaux tombe par son propre poids au fur et à mesure qu'on en retire; comme on ajoute constamment de la pierre et du charbon par le haut, on retire aussi de la chaux par le bas sans interruption. Quand les demandes cessent, on bouche les ouvreaux et on couvre la partie supérieure avec des pierres et de l'argile. Les pierres calcaires dans le four restent rouges de feu pendant plus de huit jours. Si les demandes reviennent, on ôte les pierres et l'argile, et on recommence l'opération en ouvrant les ouvreaux sans avoir besoin de rallumer le feu, ce qu'on évite soigneusement à cause de la dépense et de la peine qui en résultent. Cependant on vide ce four une fois par an, à cause des réparations qu'exige la maçonnerie intérieure. Chaque four fournit plus de cent hectolitres de chaux en 24 heures.

Pour transporter la pierre, on se sert de chariots à quatre roues, dont la caisse repose en équilibre sur l'essieu de derrière; elle est mobile sur cet essieu qui lui sert d'axe. Ces voitures montent sur la plate-forme des fourneaux, et pour les décharger il suffit d'enlever la cheville qui empêche la caisse de basculer. Cela mérite d'être imité. Deux bons chevaux suffisent pour tirer un fort mètre cube de pierres.

Les chariots qui viennent prendre la chaux, descendent contre les portes PP. C'est dans des paniers qui contiennent 50 litres qu'on apporte la chaux jusque-là.

*Four à chaux des environs de Lille.*

(Voyez les fig. 5 et 6, pl. 12.)

Le four en usage à Lille est loin de valoir celui dont nous venons de parler. Sa forme n'est pas celle d'un cône, mais elle approche de ce que les géomètres nomment conoïde de Wallis.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

La fig. 5 est une coupe verticale suivant la droite génératrice du conoïde;

Et la fig. 6 est une coupe perpendiculaire à la droite génératrice du conoïde.

Il n'y a que deux ouvreaux, l'un vis-à-vis la porte T, qu'on voit dans la première figure.

Ici il ne peut y avoir continuité dans l'opération; on vide le four au quart quand on extrait la chaux, puis on attend qu'il soit plein de nouveau pour en extraire encore. Du reste les mêmes précautions doivent être prises; il ne faut ajouter une couche de charbon et de pierres que lorsqu'on voit la chaleur rouge gagner la partie supérieure.

L'on est en outre forcé de rallumer le feu chaque fois que l'opération a éprouvé une interruption, car sa masse n'est pas assez grande pour conserver long-temps une chaleur suffisante, quand même on boucherait exactement les ouvreaux à la partie supérieure.

---

## NOTE

*Sur la fabrication de la chaux et de la brique avec la houille, dans les départemens du Nord; extraite d'une lettre de M.* KUHLMANN, *professeur de chimie à Lille.*

### *Cuisson de la chaux.*

La grandeur des fours à chaux varie considérablement; ils ne portent jamais de grille; quelle que soit leur grandeur, la hauteur est toujours égale à deux fois le diamètre supérieur.

(Voyez les fig. 7 et 8, pl. 12. La fig. 7 est un plan, et la fig. 8 une coupe.)

L'ouverture supérieure, qui sur le dessin est supposée de six pieds, peut être de plus grande dimension. On en voit même de dix pieds et plus. Les parois intérieures de ces fourneaux sont

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

construites en briques et en argile ; cette construction est consolidée par un second mur extérieur, comme on le voit dans les planches, lequel est le plus souvent encore de tous côtés entouré de terre, ce qui empêche la déperdition de la chaleur et les courans qui pourrait s'établir entre quelques fissures. Chaque fourneau, à moins qu'il ne soit très-petit, est muni de deux ouvertures opposées au fond, c'est par là qu'on retire la chaux avant de recharger. Les pierres ont environ 25 à 50 centimètres cubes, et pèsent une à deux livres. On recharge chaque fourneau trois fois par jour. Les proportions pour le fourneau donné dans la planche sont de quatre hectolitres de pierre pour chaque charge, et un hectolitre de charbon divisé.

Les vingt-quatre heures se divisent donc en trois fournées, ce qui fait par jour 12 hectolitres de pierres, et par conséquent 12 h. de chaux qu'on retire à mesure. Il y a, à Valenciennes, des fourneaux de telle dimension, qu'ils peuvent fournir 100 hectolitres de chaux par jour.

Il est important de former les couches bien uniformes de pierres et de charbon, et d'avoir des pierres d'égale grosseur; on humecte ordinairement un peu le charbon, et l'on prétend qu'en humectant la pierre elle-même la chaux se cuit mieux ; cela se conçoit si on se rappelle combien la présence de la vapeur d'eau facilite le dégagement de l'acide carbonique des carbonates.

Il arrive cependant encore souvent en Flandres de trouver ce qu'on appelle du *biscuit* ou pierre non cuite ; il faut la séparer après la cuite. Il y a des fours conduits à la tourbe qui vont aussi très bien ; la cuisson est un peu plus lente, mais beaucoup plus uniforme. La proportion de combustible est de 4 à 1. Le bas du fourneau est toujours en refroidissement. La combustion n'a lieu que dans le tiers supérieur de la hauteur. Les pierres descendent jusqu'au fond, et on les retire au moyen d'instrumens en fer. Les deux soupiraux inférieurs suffisent pour donner l'air utile à la combustion, quelquefois même le courant est trop rapide, et alors on met quelques pierres ou de la chaux devant l'ouverture.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Lorsque les fours sont très-grands, au lieu de deux ouvertures on peut en faire trois. Ces ouvertures communiquent par une galerie voûtée.

Il est important que ces ouvertures soient abritées; aussi ne les pratique-t-on pas dans la direction du vent, et se trouvent-elles toujours à une certaine profondeur.

On charge le fourneau jusqu'en haut, on dépasse même le niveau du sol de six pouces ou un pied. On voit à peine le feu, et ce n'est que vers la fin de l'opération qu'il est bien vif vers le haut.

Pour commencer l'opération dans un four, on y jette des fagots, puis beaucoup de houille, enfin des pierres, et l'on continue par couches alternatives de charbon et de pierres; mais il faut mettre un peu plus de charbon que la proportion indiquée, jusqu'à ce que le four soit bien échauffé.

*Cuisson de la brique.*

La manière de cuire les briques dans ce département est aussi simple qu'économique : sur une aire bien battue, on construit d'abord plusieurs parallélipipèdes avec des briques jusqu'à la hauteur de 18 pouces, en plaçant deux briques de plat et deux de champ les unes sur les autres; à cette hauteur on relie peu à peu ces murailles entre elles, afin de former des voûtes qui se soutiennent. Sur ces voûtes on aplanit le terrain avec des briques, et on élève une pyramide tronquée à une hauteur plus ou mois considérable. La première couche étant faite sur l'aire, on jette dessus du charbon très-divisé, on place la seconde couche de briques dans un autre sens, relativement à la première, on donne une couche de charbon, et ainsi de suite jusqu'au sommet.

Par millier de briques de 8 pouces sur 4 et 2, on emploie environ 1 h. de charbon (à peu près 87 kilog.). Lorsque le bâtiment est ainsi construit, on recouvre d'argile les parois afin d'éviter les courans d'air, et l'on abrite contre le vent de quelque manière que ce soit. Alors on introduit des fagots dans les canaux pratiqués

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

dans la partie inférieure, on les allume et on en brûle jusqu'à ce que le charbon soit partout bien enflammé. Lorsque la combustion a bien pris dans la partie inférieure, on ferme les voûtes sur le côté par des briques et un peu d'argile, mais il faut fermer bien exactement. En général la couche d'argile est plus régulièrement appliquée dans la partie supérieure que dans l'inférieure, où il faut toujours un peu d'air.

Si la terre dont on se sert pour faire la brique n'est pas exempte de pierre à chaux, ces dernières se cuisent avec la brique et la font fendre pendant le refroidissement.

Le grand talent du briquetier consiste à bien arranger les briques; elles ne doivent pas être trop rapprochées, et il doit au contraire rester entre elles un vide qu'on remplit de charbon, et qui livre passage à la flamme des couches inférieures qui doit les traverser d'une manière bien uniforme pour que tout soit cuit également. Il arrive cependant toujours qu'il y a des briques brûlées, on les met à part; elles servent pour faire les fondations, et elles se vendent même plus cher en ce pays que les autres.

La dimension ordinaire de ces fours à briques, est une pyramide tronquée quadrangulaire de 40 pieds de côté à la base; il y a douze voûtes qui traversent d'outre en outre dans les deux sens. La hauteur est indéterminée, il y en a qui ont six, d'autres jusqu'à dix-huit pieds.

La briqueterie avec ces dimensions, 40 pieds, longueur et largeur, sur 18 de haut, contient 600,000 briques, qui exigent pour leur cuisson 600 hectolitres de houille divisée, soit 53,200 kilog. La combustion d'une pareille briqueterie dure 24, 30 et même 35 jours, selon que le temps est plus ou moins calme. On démolit à mesure qu'on a besoin de briques. Le mille de ces briques se vend 12 fr.; mais aussi le charbon ne coûte que 36 sous l'hectolitre.

Nota. Dans ce mode de fabrication de briques, les ouvriers n'attendent pas le plus souvent que toute la pyramide soit élevée pour mettre le feu, et ils commencent ordinairement cette cuisson à une hauteur de 3 ou 4 pieds, puis ils continuent

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

le montage; ils arment à cet effet leurs pieds de sabots pour éviter la chaleur des couches sur lesquelles ils marchent et qui est quelquefois portée à un haut degré.

*Note du rédacteur.*

---

## MANÉGE,

*Appliqué à une râpe à betteraves, construit par* M. HALLETTE *d'Arras.*

(*Voy.* la pl. 11. La fig. 1re est une projection verticale du manége et de la communication du mouvement à la râpe. La fig. 2 est une projection horizontale des tirasses ou leviers assemblés sur l'arbre. La fig. 3 est une semblable projection du mouvement de la râpe. La fig. 4 est une élévation du support des engrenages qui transmettent le mouvement. Dans cette figure, les engrenages sont représentés par les cercles primitifs ponctués.)

*a*. Arbre vertical du manége qui porte des loges saillantes pour recevoir les tirasses ou leviers sur lesquels s'exerce l'effort des bœufs avec une vitesse de deux révolutions par minute.

*b*. Tirasses.

*c*. Empoise porte-collet dans laquelle se meut la partie supérieure de l'arbre vertical.

*d*. Grande roue conique en fonte à dents de bois qui transmet le mouvement au pignon de l'arbre de couche; elle a 93 1/2 pouces de diamètre, et 136 dents.

*d'*. Pignon de 23 pouces 1/2 de diamètre et 34 dents; il est tout en fonte, tourné, buriné, limé à la denture; il est placé sur l'arbre de couche *e*, et fait huit révolutions pour deux révolutions de la roue.

*e*. Arbre de couche en fer battu.

*f*. Support de l'arbre de couche du côté du manége.

*g*. Empoise dudit arbre; elle est fixée par des boulons à

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

une chaise en pierre ou en bois logée dans le mur qui sépare le manége de la chambre des râpes.

*h*. Grande roue cylindrique en fonte, à dents de bois, placée sur l'arbre de couche; elle fait comme lui huit révolutions. Cette roue a 71° 4" de diamètre, et 168 dents; elle engrène dans le pignon *i*, qui n'ayant que 10° 2" ou 24 dents en fer, fait 56 révolutions par minute.

*k*. Roue intermédiaire en fonte de 54° 2" de diamètre, et 132 dents de bois; elle est placée sur l'arbre du pignon *i*, et comme elle, engrène dans le pignon de la râpe qui n'a que 4° 3" de diamètre, ou 11 dents; elle peut faire environ 626 révolution par minute.

*l*. Bâti en fonte appliqué contre le mur; il reçoit sur des empoises garnies de cuivre comme toutes les précédentes, les tourillons de la râpe et l'un des bouts de l'arbre intermédiaire.

*m*. Dossier élevé sur le bâti de la râpe; il est entretenu avec la partie précédente par des boulons ou entretoises en fer forgé. Il reçoit à son sommet le bout de l'arbre de couche du manége et sur la traverse inférieure le deuxième tourillon de l'arbre intermédiaire.

*n*. Côté du bâti qui porte la râpe, et sur lequel se boulonnent les semelles du grand dossier *m*.

*o*. Cylindre de râpe.

---

Le bâti, fig. 4, fait voir sur une grande échelle la position des roues et des traverses qui supportent les arbres, et montre les pressions contraires et mutuelles exercées aux points d'appui, de telle sorte que tout l'effort est anéanti dans le bâti même, et ne se transmet pas au bâtiment.

M. Hallette pense que la vitesse donnée ici à la râpe est très grande, et qu'elle est au-dessus de celle qui convient au maximum d'effet mécanique des râpes quand elles ont plus de 10 à 20 pouces de diamètre comme celles de Thierry. Il est bien plus avantageux, selon lui, de diminuer le rayon de la râpe sans changer sa vitesse ni le nombre de ses lames.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Les râpes construites par M. Hallette ont 19 pouces de diamètre et 240 lames en acier trempé, encastrées dans des espèces de douvelles en cuivre ou en fer forgé, et fixées par des vis à tête fraisée sur une carcasse en fer forgé composée de trois cercles. On fait quelquefois ces cercles en cuivre, sans doute à cause de la difficulté de les exécuter en fer; mais l'ouvrage est moins bon; les filets à pas fins sont peu solides dans du cuivre; ceux à pas gros se desserrent par le mouvement de la râpe.

---

## MACHINE A ESSAYER LA FORCE DES BOUTEILLES,

Par M. COLLARDEAU.

M. Collardeau a présenté à la Société d'encouragement une machine destinée à essayer la force des bouteilles. Le modèle présenté n'a sans doute pas encore toute la perfection et la commodité désirables; mais on ne doit pas douter que l'auteur ne parvienne très-prochainement à en faire une machine bien industrielle.

On sent combien un semblable appareil, facile à manier et certain dans ses résultats, offrirait d'avantages dans plusieurs branches industrielles, et particulièrement pour la fabrication des vins mousseux. Là, en effet, on n'a d'autre moyen de s'assurer de la force des bouteilles que dans une fabrication spéciale, qui applique à la confection du vase une quantité de matière suffisante pour lui donner une grande résistance. Mais cette prodigalité de matière n'est point une garantie certaine de la solidité du verre, et la distribution de la matière est une condition non moins importante. On remarque, et ici l'observation est d'accord avec les présomptions théoriques; on remarque, dis-je, que les parties les plus faibles des bouteilles sont sur la surface à double courbure qui sépare la panse du col, et c'est là que la rupture a presque toujours lieu dans les épreuves. Il est facile de concevoir aussi, en considérant la forme géométrique du vase et les procédés de fabrication,

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

que c'est sur cette surface aussi que doivent se trouver les parties faibles.

L'on sait qu'en Champagne, dont le vin mousseux est la richesse et l'industrie la plus importante, il arrive quelquefois que la casse est de 1/2, 2/3 et même plus. Cet accident déplorable pour le propriétaire, assigne au vin conservé une valeur qu'augmente beaucoup le vin perdu, et il serait de la plus haute importance de trouver un moyen simple d'essayer les bouteilles avant de les emplir, en les soumettant à une tension intérieure supérieure à celle que doit lui faire subir la fermentation alcoolique. Pour arriver à ce résultat, il faudrait commencer par reconnaître, à l'aide de manomètres placés dans des bouteilles à vin mousseux, la tension intérieure qu'elles supportent, et cette donnée n'est pas encore acquise, quoiqu'il soit facile de l'obtenir de l'expérience.

Cette donnée étant obtenue, on pourrait essayer les bouteilles à l'aide d'une pompe foulante, semblable à celle des presses hydrauliques. Cette pompe, munie d'une soupape qu'on chargerait convenablement, serait mise en communication avec la bouteille à essayer, et celles qui ne seraient pas assez solides se briseraient.

La machine de M. Collardeau se compose d'une pompe foulante montée sur un bâti; elle est garnie d'un cuir embouti et d'une soupape de lanterne. L'eau est conduite à travers un tuyau terminé par un chapeau qui, à l'aide d'un cuir, est pressé sur l'orifice de la bouteille; en même temps une griffe ingénieuse à leviers articulés saisit la bouteille au-dessous de la bordure du col, et la serre d'autant plus que la pression de l'eau est plus considérable. Cette disposition utile, imaginée par M. Collardeau, place la bouteille dans des circonstances favorables à un essai exact. En effet, le verre se trouve ici livré à lui-même et isolé de toutes parts, de sorte que l'effort de l'eau à la rupture n'est paralysé par aucune cause étrangère au vase lui-même.

Toutes les bouteilles essayées par M. Collardeau avec cette machine n'ont pu résister à une pression de 15 atmosphères. On

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

attend, pour livrer cette machine à l'industrie, d'avoir reconnu par expérience sous quel effort il convient d'essayer les bouteilles. L'emploi d'une semblable machine en Champagne forcera sans doute les fabricans de bouteilles à apporter plus de soin dans la confection de ces vases, car il est vraisemblable que les marchands de vin arriveront à ce résultat de n'acheter que des verres essayés sous un effort donné. Ainsi, en admettant que les vignerons continuent d'acheter leurs verres et les essaient eux-mêmes, ils en casseront vraisemblablement beaucoup : ce sera une perte pour eux ; mais ils conserveront le vin, et ils éviteront outre les casses que produisent les éclats de bouteilles sur les bouteilles voisines.

(Le rédacteur apprend à l'instant qu'un verrier livre maintenant au commerce des bouteilles essayées par un procédé analogue à celui que nous annonçons.)

---

## EXTRAIT

*Du rapport fait à la société d'encouragement* par M. GAUTHIER DE CLAUBRY, *sur le concours relatif à la construction des fourneaux économiques.*

On sait que cette société a fondé trois prix pour la théorie de la construction des meilleurs fourneaux dans les trois systèmes différens qu'exigent les besoins de l'industrie. Voici un premier résultat de ce concours, qui a fourni quelques données ; elles sont le résumé d'observations faites d'après des tableaux envoyés au concours par la société industrielle de Mulhouse, qui a provoqué des recherches sur ce sujet, en publiant et distribuant à ses frais le programme de la société de Paris.

Nous avons parlé d'observations jointes aux tableaux envoyés par la société de Mulhouse, dit le rapporteur. Nous ferons connaître ici celles qui nous paraissent mériter le plus d'inté-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

rêt; elles ressortent successivement de la grille, des carneaux, de la cheminée et de la surface de chauffe.

Par rapport à la grille, on établit qu'on peut brûler une quantité de houille double pour une dimension donnée, en changeant le tirage. Cependant les grandes grilles sont préférables, parce qu'on n'a pas besoin d'ouvrir si souvent la porte du foyer, et qu'on peut charger à la fois une plus grande quantité de houille. Pour un mètre carré de surface de grille, on peut brûler par heure 150 kil. de houille, donnant 15 p. 100 de cendres. La grille doit laisser un quart de surface libre pour l'air. La distance de la grille à la chaudière doit être pour la houille de 0,32 m. à 0,33 m.

Pour le bois il faut une grille plus petite et un foyer plus vaste. Par exemple, pour brûler en une heure 350 kilog. de chêne vieux, équivalant à peu près à 150 kilogr. de houille, il faut une grille d'un demi-mètre carré, et un foyer de 1,5 mètre cube.

Le cendrier doit être vaste et toujours rempli d'eau.

L'auteur des observations regarde les carneaux comme habituellement défectueux, par la circulation que l'on veut établir autour de la chaudière, et qui diminue le tirage. Pour un foyer brûlant 150 k. de houille par heure, les carneaux doivent avoir un quart de mètre carré, et ne circuler qu'une fois autour de la chaudière.

Le tirage d'un fourneau dépend donc en grande partie de la hauteur de la cheminée, comme le remarque l'auteur; il faut lui donner la plus grande élévation possible.

L'auteur des observations admet qu'il y a avantage à introduire l'air très-chaud dans la cheminée, à la base de laquelle doit régner une température de 400 à 600 degrés centigrades; auquel cas la combustion est plus parfaite.

On a constaté ces faits en mesurant les températures au moyen d'un cube de platine que l'on plongea dans son poids de mercure.

Sans adopter cette opinion dans toute son étendue, nous ferons remarquer que cette observation s'accorde avec celle que

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

M. Clément a faite dans l'emploi du ventilateur de *Désaguiller*, pour augmenter le tirage des cheminées et diminuer leur hauteur. L'action du ventilateur aspirant, l'insufflation présentant beaucoup d'inconvéniens, a toujours été d'augmenter la quantité de combustible brûlé dans un temps donné, mais aussi de produire pour la combustion d'une même quantité de houille un effet beaucoup plus considérable, parce que toutes les parties de la chaudière sont plus également chauffées.

Pour comparer le tirage des cheminées, l'auteur des observations s'est servi d'un siphon à l'alcool. Dans une cheminée d'un bon tirage, la différence des niveaux est de 0,017 mèt. à 0,019 mèt., et la vitesse moyenne de la fumée de 6 à 7 mètres par seconde.

Enfin, pour la surface de chauffe, l'auteur établit qu'avec un foyer brûlant 150 kilog. de houille par heure, il suffit d'exposer 20 à 25 mètres carrés de la surface de la chaudière, tant directement que dans les carneaux.

Un résultat curieux est le suivant : une chaudière en tôle ou en cuivre bien montée doit évaporer de 6 à 7 d'eau pour 1 de houille, donnant 15 p. o/o de cendres; mais pour les chaudières de fonte à haute pression, l'auteur annonce n'avoir jamais obtenu plus de 5 de vapeur pour 1 de houille.

Nous regrettons de ne pouvoir connaître l'auteur de ces observations, qui présentent beaucoup d'intérêt.

Nous avons dit que ces observations étaient accompagnées de 10 tableaux et de 4 plans de divers fourneaux. Il nous reste à nous en occuper.

Les essais ont tous été faits avec la même espèce de houille, celle de Ronchamp, que la société de Mulhouse avait engagé tous les concurrens à employer. Voici les résultats obtenus en vapeur :

| | | | |
|---|---|---|---|
| Chez MM. | Witz fils, à Cernay, 1 k. de houille a évaporé | 2,47 | d'eau avec deux bouilleurs. |
| | Zuber et compagnie, à Rixheim. . . . | 4,10 à 4,60 | *Idem.* |
| | Nagely et Weiss, à Mulhausen . . . | 4,87 à 5,30 | *Idem.* |
| | Schlumberger et Grosjean, à Mulhausen. | 4,95 | *Idem.* |
| | Les mêmes . . . . . | 5 | 2 bouilleurs intérieurs. |
| | Jean Hofer et comp., de Mulhausen. . | 5,30 | 3 bouilleurs. |



Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

| | | |
|---|---|---|
| Rixler et Dixon, à Cernay, . . . . . | 5,40 | 2 bouilleurs. |
| Dolfuss Mieg et C^e, à Mulhausen. . . | 5,50 | 3 chaudières de Watt sans bouil. |
| Les mêmes. . . . . | 5,83 à 6,36. 1 | *Idem.* |
| Kœchlin et frères, de Mulhausen. . . | 7.20 | avec 3 bouilleurs. |

Ce tableau nous présente des résultats curieux qui méritent une sérieuse attention. Jusqu'ici la question de savoir si les chaudières à bouilleurs sont préférables à celles qui n'en n'ont pas, a été agitée sans être résolue; mais on pensait généralement que les premières donnaient plus de vapeur que les autres. Les résultats que nous venons de citer nous font voir que des chaudières sans bouilleurs ont souvent donné des quantités de vapeur plus grandes que les chaudières munies de bouilleurs, et qu'à l'exception de celle de M. Kœchlin, qui en porte trois, les chaudières de MM. Dolfuss, Mieg et C^e, qui n'en ont pas, ont donné la plus grande quantité de vapeur.

On sait qu'un kilog. de houille peut vaporiser dans une expérience très-exacte 10 kilog. d'eau; mais dans la pratique on est loin d'arriver à ce résultat. On compte même généralement que la houille évapore six fois son poids d'eau. Cependant beaucoup de chaudières donnent des quantités de vapeur moindres, comme le résultat de ce concours le prouve; et si quelquefois on est parvenu à évaporer de 8 à 9 d'eau avec 1 de houille, ce sont des faits isolés que l'on cite comme exemple de perfection, mais qui jusqu'ici ne se sont pas reproduits généralement dans la pratique. On doit cependant arriver à un résultat au moins aussi avantageux, et il ne suffit pas de chercher les meilleures dispositions à donner à un fourneau pour parvenir à une pratique aussi importante.

Déjà, au surplus, un des concurrens s'est beaucoup approché de cette perfection, puisqu'il évapore 7,20 d'eau avec 1 de houille.

Nous ne saurions donc trop engager les fabricans qui possèdent des machines à vapeur, à s'occuper d'une recherche qui les intéresse si essentiellement, et à nous faire connaître les résultats qu'ils auront obtenus.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

# TABLEAU

DES

## *Brevets et Patentes délivrés en France et en Angleterre pendant le troisième trimestre de 1827.*

### EN FRANCE. — JUILLET.

Aux sieurs LANDRIEUX fils et compagnie, demeurant à Anzin, département du Nord, un brevet d'invention de cinq ans pour la fabrication de briques réfractaires.

Au sieur ROLAND DE BUSSY, à Paris, rue du Faubourg-Poissonnière, n. 20, un brevet d'invention de dix ans pour un four d'épuration et de carbonisation de la tourbe.

Au sieur MOUSSIER, marchand bimbelotier, à Paris, rue Beauregard, n. 20, un brevet d'invention et de perfectionnement de cinq ans, pour une lime sulfurique propre à enlever les cors et durillons.

Au sieur FERRY, serrurier-mécanicien, à Epinal, département des Vosges, un brevet de perfectionnement de cinq ans pour des procédés de perfectionnement à la balance portative de Quintenz.

Au sieur ENSGRABER, tonnelier-brasseur, à Chauny, département de l'Aisne, un brevet d'invention de cinq ans, pour un ventilateur réfrigérant à l'usage des brasseurs.

Aux sieurs JAMIN et CORDIER, fabricans de boutons, à Paris, le premier, passage de la Trinité, rue des Arts, n 97, et le second, cloître Saint-Honoré, n. 16, un brevet d'invention et de perfectionnement de cinq ans, pour l'emploi et l'application du cuir teint en toutes couleurs et nuances, à la fabrication des boutons.

Au sieur PRADEL, horloger, à Carcassonne, département de l'Aude, un brevet d'invention de dix ans pour une machine propre à tondre les draps.

Aux sieurs JOLLY et EWBANK, fabricans de produits chimiques, à la Glacière près Paris, un brevet d'invention et de perfectionnement de cinq ans, pour un appareil propre à la carbonisation de la tourbe.

Au sieur NUELLENS, demeurant à Paris, rue du Rocher, n. 23, un brevet d'invention et de perfectionnement de quinze ans, pour des matelas et meubles élastiques.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Au sieur LESGENT jeune, potier d'étain, à Paris, rue Bourg-l'Abbé, n. 3, un brevet d'invention de dix ans, pour un procédé de fabrication de couverts, etc., en métal aciéré, ayant la force, l'élasticité et le poli de l'argent.

Aux sieurs REY, professeur de dessin à Lyon, place Sathonnay, n. 6, et AGUETTANT, architecte à la Guillotière, département du Rhône, un brevet d'invention de dix ans, pour l'application de la force de l'eau, de celle de la vapeur et du vent, aux travaux des ponts et chaussées.

Au sieur MUNCH, sellier-carrossier, à Strasbourg, département du Bas-Rhin, un brevet d'invention de cinq ans pour une voiture inversable.

## AOUT.

Au sieur GIRAUD, serrurier, à Bagnols, département du Gard, un brevet d'invention de cinq ans, pour une machine propre à filer les cocons.

Au sieur BOUCHET-RONDIER, négociant à Nîmes, département du Gard, un brevet d'invention de cinq ans, pour faire agir à bras d'homme, par une combinaison de leviers, diverses machines propres aux filatures, aux moulins, etc.

Au sieur DECROUAN, graveur, à Paris, rue Saint-Severin, n. 14, un brevet d'invention et de perfectionnement de cinq ans, pour un moyen et des procédés de graver et fixer sur la toile des tableaux de tout genre, qu'il appelle tableaux chalcographiés.

Aux sieurs GUÉRIN DE FONCIN et compagnie, demeurant à Paris, rue Bergère, n. 7, un brevet d'importation de quinze ans, pour un procédé économique de fabrication de l'acide sulfurique.

Au sieur PENOT, professeur de chimie appliquée aux arts, à Mulhausen (Haut-Rhin), un brevet d'invention de quinze ans pour un procédé propre à obtenir les sous-carbonate, acétate, nitrate et hydrochlorate de plomb.

Aux sieurs PEYRON et AUGIER, négocians à Montélimar (Drôme), un brevet d'invention de dix ans, pour une machine propre à battre et vanner les grains.

Au sieur GERVAIS, demeurant à Paris, chez le sieur Balme-Fresol, rue du Four-Saint-Germain, n. 26, un brevet d'invention de dix ans, pour un procédé d'amélioration des vins, eaux-de-vie et autres liqueurs vineuses, par l'application de la chaleur.

Au sieur BOUCHÉ, demeurant à Paris, rue du Faubourg-Poissonnière, n° 66, un brevet d'importation et de perfectionnement de dix ans, pour une machine à tondre les draps et autres étoffes.

Au sieur VALLON, coutelier, demeurant à Paris, passage de

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

l'Opéra, n. 23, un brevet d'invention de cinq ans pour des affiloirs en pierre artificielle propres à affiler les rasoirs.

Au sieur MARTIN, chirurgien orthopédiste, à Paris, rue des Filles-Saint-Thomas, n. 1, un brevet d'invention de cinq ans, pour une machine d'extension de la colonne vertébrale qu'il appelle *lit à extension constante et élastique*.

Au sieur VIEVILLE DE CLANLIEUX, demeurant à Paris, rue Saint-Victor, n. 49, un brevet d'invention de 15 ans, pour un manchon de peignes.

Au sieur ADAM, demeurant à Paris, rue Bleue, n. 27, un brevet d'invention de 10 ans, pour une reliûre mobile, donnant lieu à un nouveau système de publicité et à d'autres résultats.

Au sieur DEBEZIS, ingénieur géographe, à Paris, rue des Jeûneurs, n. 19, un brevet d'invention et de perfectionnement de 10 ans, pour un système de lits de repos ou baignoires élastiques dites *baignoires dormeuses*.

Au sieur NOZIET, horloger, rue Royale, à Tours (Indre-et-Loire), un brevet d'invention de 5 ans, pour un mécanisme au moyen duquel les pendules se mettent d'aplomb toutes seules.

Au sieur DUPORT, négociant à Paris, rue St-Honoré, n. 248, un brevet d'invention et de perfectionnement de 5 ans, pour des socques articulés ou sous-chaussures.

Au sieur PIERRON, architecte, à Paris, rue Saint-Honoré, n. 123, un brevet d'invention et de perfectionnement de 5 ans, pour une presse autographique.

Au sieur RATCLIFF, fondeur en fer, à Paris, rue Saint-Ambroise-Popincourt, n. 5 bis, un brevet d'importation et de perfectionnement de 5 ans, pour une broche mécanique destinée à filer et à tordre la laine, la soie, le coton, le chanvre, le lin et toute espèce de matières filamenteuses.

Au sieur GODAIN, coiffeur-parfumeur, à Paris, rue des Filles-Saint-Thomas, n. 21, un brevet d'invention et de perfectionnement de 5 ans, pour une eau qu'il appelle crême des Sybarites, propre à teindre les cheveux.

Au sieur LUZIER, arquebusier, à Paris, rue Saint-Jacques-de-la-Boucherie, n. 48, un brevet d'invention et de perfectionnement de 10 ans, pour appliquer sur les armes à feu, à percussion ou à pierre, deux coups dans un canon simple.

Au sieur PECQUEUR, mécanicieu à Paris, rue Traversière-Saint-Antoine, n. 18 bis, un brevet d'invention de 10 ans, pour un nouveau système de navigation propre à la remorque des bateaux.

Aux sieurs BLANC et COUVILLE, à Paris, rue de Grammont, n. 3, un brevet d'invention et de perfectionnement de 15 ans, pour une méthode d'approprier les machines à vapeur à double effet, à l'épuisement ou à l'élévation des eaux à toutes les pro-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

fondeurs ou hauteurs, et pour une machine propre à mettre cette méthode en usage.

Au sieur POUPART, manufacturier, ingénieur constructeur de machines, à Sedan (Ardennes), un brevet d'invention et de perfectionnement de 15 ans, pour un mode de revêtement de cylindres en lames métalliques applicables au droussage, cardage, peignage des laines et autres matières filamenteuses, et remplaçant les chardons dans le lainage des draps.

Aux sieurs THÈBES aîné et neveu, négocians à Tarbes (Hautes-Pyrénées), un brevet d'invention et de perfectionnement de quinze ans, pour une machine propre à écraser toutes sortes de graines oléagineuses.

Aux sieurs PRÉVOST et compagnie, à Paris, rue de Louvois, n. 2, un brevet d'invention et de perfectionnement de cinq ans, pour un modèle de publicité continue et permanente.

Au sieur EGG, négociant de Londres, représenté à Paris par le sieur Hermann Volck, rue Mandar, n. 7, un brevet d'invention de dix ans, pour un fusil à percussion, s'amorçant de lui-même.

Au sieur EGGER, marchand tapissier, à Paris, rue du Dragon, n. 3, un brevet d'invention de cinq ans, pour un perfectionnement dans la confection et l'emploi des tentes mobiles.

Au sieur MORIZE, coutelier, à Paris, rue aux Ours, n. 9, un brevet d'invention de cinq ans, pour une cisaille munie d'un mécanisme qu'il appelle cisoir de proportion, propre à régler à volonté la longueur des pièces que l'on veut couper avec cet outil.

Au sieur DELAROCHE fils, poêlier, à Paris, rue du Bac, n. 38, un brevet d'invention de cinq ans, pour deux appareils à placer dans les cheminées, servant de chenets, et destinés à remplacer les ventouses.

Au sieur CARREAU, mécanicien, à Paris, rue Saint-Benoît, n. 7, un brevet d'invention de cinq ans, pour un moulin à égruger le sel.

Au sieur VIRET, conducteur de cardes et filatures, à Brionne (Eure), un brevet d'invention de cinq ans, pour un nouveau mécanisme propre à l'étirage des laines.

Au sieur BROUILLET, potier d'étain, à Paris, rue Aubry-le-Boucher, n. 28, un brevet d'invention de de 5 ans, pour un appareil distillatoire continu.

Au sieur LANTEIRES, ouvrier fabricant d'étoffes de soie, rue Sarron, n. 8, à Lyon (Rhône), un brevet d'invention de dix ans, pour une machine propre au pliage des chaînes d'étoffes de soie.

Aux sieurs COMTE, REAL et PICHON, à Paris, le premier rue de l'Université, n. 5, et le second, ingénieur-mécanicien, rue du Battoir-Saint-André, n. 12, un brevet d'importation et de

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

perfectionnement de dix ans, pour une machine rotative, mue par la vapeur, agissant par jet continu avec répétition indéfinie.

Au sieur GODART, ingénieur-mécanicien, à Amiens (Somme), un brevet d'invention de quinze ans, pour un procédé mécanique propre au tillage du lin et du chanvre, avec ou sans rouissage préalable.

Au sieur VAUGHAN, ingénieur à Paris, chez le sieur Byerley, place de la Bourse, un brevet d'invention et de perfectionnement de dix ans, pour un système de machines à vapeur perfectionnées, procurant une augmentation de force et une diminution de dépense.

Au sieur MULLER, artiste peintre, à Paris, boulevart Saint-Denis, n. 19, un brevet d'invention de cinq ans, pour un pupitre mécanique à l'usage des dessinateurs et des lithographes.

Au sieur WILLER, chirurgien, à Paris, rue Jean-Jacques-Rousseau, n. 20, un brevet d'invention de cinq ans, pour la composition d'une eau qu'il appelle eau d'Hébé, propre à enlever les taches de rousseur.

Au sieur POISSON, à Paris, rue d'Angoulême-du-Temple, n. 19, un brevet d'invention et de perfectionnement de cinq ans, pour des procédés de fabrication du papier et du carton avec de la réglisse.

Au sieur GARAT, à Paris, faubourg Montmartre, passage Bergère, n. 6, et dans l'intérieur, n. 3, un brevet d'invention et de perfectionnement de cinq ans, pour une chaussure supplémentaire qu'il appelle *paracrotte*, propre à garantir les pieds et les jambes de la boue et de l'humidité.

Au sieur CAIRE, à Paris, boulevart Montmartre, n. 1 *bis*, un brevet d'invention et d'importation de dix ans pour une machine à manivelle servant à boucher les bouteilles avec des bouchons de liége.

Au sieur MARQUIS DE SAINTE-CROIX-MOLAY, à Paris, rue de Louvois, n. 2, un brevet d'importation et de perfectionnement de quinze ans, pour des arches mobiles métalliques ou silos métalliques portatifs.

Aux sieurs BRIAN et de SAINT-LÉGER, à Paris, le premier rue de Grenelle-St-Germain, n. 126, le second rue Bergère, n. 13, un brevet d'invention et de perfectionnement de quinze ans pour des procédés de fabrication de chaux hydraulique artificielle.

Au sieur DALTON, fabricant de boutons, à Paris, Champs-Elysées, allée des Veuves, n. 13 *bis*, un brevet d'importation de cinq ans pour un procédé de fabrication de boutons de drap, de soie ou de toute autre étoffe et matière flexible, par des moyens mécaniques, et sans faire usage de la couture.

Aux sieurs CANSON frères, fabricans de papier à Annonay, représentés à Paris par le sieur Chapuis, capitaine en retraite, rue

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

de Grenelle-Saint-Honoré, n. 29, un brevet d'invention et de perfectionnement de dix ans pour un procédé de collage du papier dans la cuve de fabrication.

Au sieur BEAUDOUIN, des Andelys, à Paris, rue de Valois-Batave, n. 8, hôtel de Versailles, un brevet d'invention et de perfectionnement de 15 ans pour un système de navigation sous-marine.

Au sieur HOUZEAU, à Paris, rue Montorgueil, hôtel Saint-Christophe, un brevet d'invention et de perfectionnement de cinq ans, pour un procédé d'éclairage par le gaz portatif non comprimé.

Au sieur HARMEY, fabricant de cordes, à Paris, rue de Pontoise, n. 10, un brevet d'invention et de perfectionnement de cinq ans pour un moteur hydrostatique.

Au sieur LAVAUD, professeur d'écriture, à Périgueux, département de la Dordogne, un brevet d'invention de cinq ans pour une méthode propre à apprendre à écrire quatre genres d'écriture en vingt leçons, et dix en soixante, qu'il appelle *calligraphie française*.

Au sieur DURANT, fabricant de Châlons-sur-Marne, à Paris, chez le sieur Capy, rue Saint-Denis, n. 256, un brevet d'invention et de perfectionnement de cinq ans pour une cafetière.

Au sieur TRIQUET, facteur de pianos, à Paris, rue Martel, n. 16, un brevet d'invention et de perfectionnement de dix ans pour un piano à sommier isolé, donnant plus de force et d'harmonie.

Au sieur JOANNIS, secrétaire du conseil supérieur de santé, à Paris, rue du Bac, n. 58, passage Sainte-Marie, faubourg Saint-Martin, un brevet d'invention de quinze ans, pour des procédés de purification des métaux en général et en particulier, applicables aux minerais, aux fontes et aux fers.

Au sieur PROUST, commune de Jarrie, arrondissement de La Rochelle (Charente-Inférieure), un brevet d'invention de cinq ans pour un appareil de distillation.

ARM.

---

## EN ANGLETERRE. — JUILLET.

A Walker HANCOCK, pour des perfectionnemens apportés aux machines à vapeur.

A William WILSON, fabricant de chapeaux, à Londres, pour des moyens d'extraire les esprits et autres dissolvans employés à dissoudre ou à rendre solubles les différentes espèces de gommes et autres articles dont on fait usage pour épaissir les chapeaux, les bonnets, les casquettes, et autres objets semblables, afin de rectifier ces esprits pour en faire usage.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

A René-Florentin JENAR, pour certains perfectionnemens apportés aux lampes.

A George POULTON, tailleur, pour un instrument, machine ou appareil propre à écrire, et appelé *plume qui s'alimente d'elle-même.*

A Thomas SOWERBY, marchand, à Londres, pour des perfectionnemens dans la construction des châssis de fenêtres à l'usage des vaisseaux.

A RENÉ-FLORENTIN JENAR, pour une méthode à l'aide de laquelle on remplit de métal ou de toute autre matière convenable les jours pratiqués dans les tissus ou toiles métalliques.

A John-Snelson SHENTON, pour des perfectionnemens apportés dans la disposition des lieux à l'anglaise.

A Edward-Bernard DEEBLE, pour des moyens de former avec des masses de métal, des jetées, des piles, des fondations et autres constructions.

A Robert VAZIC, ingénieur civil, pour le perfectionnement des ustensiles et appareils destinés à l'extraction et à la conservation des substances alimentaires.

A William CHURCH, de Birmingham, pour des perfectionnemens apportés aux machines propres à filer diverses substances fibreuses.

A George-Anthony SHARP, pour une *table-urne* perfectionnée.

A Robert MOORE, pour l'importation et le perfectionnement de moyens propres à faire refroidir les mous extraits des substances végétales, et destinés à former des esprits.

Au MÊME, pour l'importation de procédés à l'aide desquels on fait rendre à la distillation une plus grande quantité d'esprits.

A Edward DODD, facteur d'instrumens de musique, pour le perfectionnement des forté-pianos.

## AOUT.

A Thomas PEEK, ingénieur, pour une nouvelle machine mue par la vapeur, dite *machine à vapeur à rotation.*

A William PARKINSON, pour une méthode perfectionnée de construire un moteur.

A Jozeph MAUDSLAY, ingénieur, pour des perfectionnemens apportés aux machines à vapeur.

A Lionel LUKIN, pour l'importation et le perfectionnement d'une manière de fabriquer des colliers et des selles à l'usage des chevaux.

A Eugène du MESEUIL, pour des perfectionnemens ou additions faits aux instrumens de musique à cordes.

A Anthony SCOTT, pour un appareil destiné à empêcher les chaudières des machines à vapeur et autres de se salir, et pour un moyen de nettoyer ces capacités lorsqu'elles sont sales.

**Droits réservés au Cnam et à ses partenaires**

A John Underhill, pour un appareil propre à faire passer les bateaux d'un biez ou niveau supérieur à un biez inférieur, et réciproquement, avec une très-petite perte d'eau et même sans perte, appareil que l'on peut aussi appliquer à élever ou abaisser des poids.

A Peter Burt, fabricant d'instrumens de mathématiques, pour l'importation d'une nouvelle machine à vapeur perfectionnée.

A William Dickinson, négociant, pour une bouée ou flotteur perfectionné.

A Thomas Breidenback, de Birmingham, pour des bois de lit ou couchettes perfectionnés, construits avec des matières qu'on n'a pas encore employées à cet usage.

A William-Alexis Jarrin, pour des perfectionnemens aux appareils propres à refroidir les liquides.

A William Chapman, ingénieur civil, pour des perfectionnemens dans la construction de chariots destinés à voyager sur des chemins de fer.

A Henri Pinkins, pour un appareil perfectionné destiné à la production du gaz, applicable à l'éclairage et à d'autres objets.

A William Spong, pour un moyen de diminuer le frottement dans les roues de voiture, les roues hydrauliques, et dans tout autre mécanisme à mouvement de rotation.

A Lemuel-Wellman Wright, ingénieur, pour le perfectionnement de la machine à couper le tabac.

Au même, pour des perfectionnemens dans la construction des grues.

A Gabriel de Soras, à Stacey Wise et à Charles Wise, fabricans de papiers, pour l'importation et le perfectionnement d'un procédé propre à coller le papier et à blanchir les matières employées dans cette fabrication.

A John Hague, ingénieur, pour une nouvelle manière de mettre en action les martinets de forges.

A Benjamin-Mariman Combs, de Birmingham, pour une manière de disposer un système de poulies propre à faire mouvoir des rideaux, des persiennes, des jalousies, etc.

A William Debtmer, fabricant de forté-pianos, pour des perfectionnemens apportés à ce genre d'instrument.

## SEPTEMBRE.

A William-John Ford, pour des perfectionnemens dans la fabrication, l'usage et l'application des mors de brides.

A George Clymer, ingénieur, pour des perfectionnemens dans l'impression typographique entre des surfaces unies et planes.

ARM. et By.



Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

# TABLE ALPHABÉTIQUE

PAR ORDRE DE NOMS D'AUTEURS ET DE MATIÈRES

CONTENUS DANS CE VOLUME.

## A

ACIDE ACÉTIQUE. De l'essai de cet acide, p. 202.

ACIDE BORIQUE. De l'essai de cet acide, p. 204.

ACIDE HYDROCLORIQUE. De l'essai de cet acide, p. 201.

ACIDE NITRIQUE. De l'essai de cet acide, p. 202.

ACIDE SULFURIQUE. De l'essai de cet acide, p. 201.

ACIDES DU COMMERCE. De la manière d'essayer ces acides, p. 199. — Observations sur le titrage des acides par la saturation, p. 204.

ACIDES *oxalique, citrique et tartrique*. De l'essai de ces acides, p. 203.

ACIER. Moyens de décarburer l'acier pour le convertir en fer et de carburer de nouveau le fer pour le transformer en acier, p. 169.

ACIER (trempe de l'). Notice sur les procédés ordinairement employés pour tremper l'acier, et sur ceux dont se sert M. Adam Eckfeldt, Américain, pour opérer cette trempe de manière à rendre l'acier plus dur à l'intérieur qu'à l'extérieur, p. 20.

AIGUILLES A COUDRE. La Société d'Encouragement de Paris, proroge jusqu'en 1830 le concours relatif aux aiguilles à coudre, p. 316.

ALBATRE. Procédé pour durcir les albâtres de manière à les

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

rendre propres à l'usage des statuaires et de la lithographie ; par M. Tissot jeune, de Paris, p. 170.

ALCALIMÈTRE. Description de l'alcalimètre de l'invention de M. Descroisilles, servant à vérifier le titre des potasses et des soudes du commerce, p. 195. — Perfectionnement apporté à cet instrument par M. Gay-Lussac, p. 196.

ALCALIS. Observations sur le titrage des alcalis, p. 204.

ALIMENS. Annonce de l'art du chauffage domestique et de la cuisson économique des alimens, par M. N. E. Pelouze ; 1 vol., pl. gravée. Prix : 1 fr.

ALLIAGES. Expériences et observations sur des alliages de platine, par M. Cooper ; p. 154. — Alliage de cuivre et d'étain pour les pièces qui doivent éprouver un grand frottement, p. 174.

ANNUAIRE du peuple, pour l'année bissextile 1828, etc. ; par M. Girault-de-Saint-Fargeau. Prix : 1 fr. 50 c. (annonce), p. 127.

ARKWRIGHT ( barbier anglais ). Son invention, en 1777, relative à la filature du coton, p. 5.

ART DE FABRIQUER en pierre factice, très-dure, et susceptible de recevoir le poli, des bassins, conduites d'eau, dalles, enduits pour les murs humides, caisses d'orangers, tables à compartimens, mosaïques, etc. ; par N. E. Pelouze, 1 vol., grande planche, 1 fr. ( annonce ), p. 320.

ART DE PRÉVENIR et d'arrêter les incendies ; par M***, revu et augmenté par Everat, ex-officier de sapeurs pompiers, 1 v., grande planche gravée ; 1 fr. ( annonce ), pag. 320.

ART DU CHAUFFAGE domestique et de la cuisson économique des alimens, par N. E. Pelouze ; 1 vol., planche gravée, 1 fr. ( annonce ), p. 320.

AUNE ANGLAISE. L'aune d'Angleterre égale 1m,14264, p. 24.

AXES DES MACHINES. Appareil de M. Barton, pour les graisser, p. 300, pl. 10.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

# B

Barrois. Sa soupape de sûreté pour les chaudières à vapeur, p. 104, pl. 4.

Barton. Son appareil pour graisser les axes et les coussinets des machines, p. 300, pl. 10.

Bastenaire-Daudenard. Analyse de son art de fabriquer la faïence recouverte d'un émail opaque blanc et coloré, suivie de quelques notions sur la peinture au grand feu et à réverbère, et d'un vocabulaire des mots techniques; un vol. in-12 avec 2 planches. Paris, 1828. Pag. 62.

*Bâtimens consacrés à l'industrie.* Nécessité de construire ces bâtimens avec économie, par M. Say, p. 129.

Beaumont, *voy.* Dufrenoy.

Bégou, chaudronnier à la Chapelle-Saint-Denis, près Paris. Son procédé, propre à étamer et polir des poids en fonte, p. 109.

Betteraves. Mémoire sur les perfectionnemens introduits récemment dans la fabrication du sucre de betteraves; par M. Dubrunfaut, p. 65. — Culture de la betterave, p. 69. — Appareil de défécation du jus de betteraves à la vapeur, construit par M. Halette d'Arras, p. 296, pl. 10. — Voy. Sucre.

Binet, constructeur de pompes, rue du Faubourg-Saint-Martin, n. 108, à Paris. Description de son système de pompe à tubes mobiles destiné à élever les eaux à toutes les hauteurs, et propre aux épuisemens, p. 96, pl. 3.

Blanc de plomb. Fabrication du blanc de plomb par une opération particulière faite sur la galène ou sulfure de plomb, au moyen d'un mélange de nitre et d'acide sulfurique; par M. Peter Groves, p. 27.

Blascow de Garay, capitaine de vaisseau. Son expérience faite en 1543 sur un vaisseau à vapeur, en présence de Charles-uint, p. 108.

Bois. De la propriété dont jouissent différens bois de se conserver plus ou moins long-temps, et des moyens qui peuvent leur

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

communiquer cette propriété, p. 168. — Moyen de teindre diverses espèces de bois, p. 115.

Bois de teinture. Notice sur l'emploi du bois d'Inde (*morus tinctoria*) dans la teinture en jaune, vert, olive et brun; par M. George, p. 156.

Bougies. Description d'une nouvelle méthode de fondre la cire destinée à faire des bougies, imaginée et pratiquée en Danemark; par M. Feilberg, p. 140, pl. 5.

Bourguignon, fabricant de bijoux à Paris. Son procédé au moyen duquel on imite le diamant, en superposant sur une pierre de stras taillée, une pierre blanche dure, également taillée, qui résiste au frottement, et reçoit du stras un brillant particulier, p. 165.

Bouteilles. Machine à essayer leur force; par M. Collardeau, p. 349.

Brevets (délivrés). Tableau des brevets pour des objets d'industrie, délivrés en France pendant les trois derniers mois de 1826 et les trois premiers mois de 1827, p. 36; *idem* pendant le 2e trimestre de 1827, p. 179; *idem* pendant le 3e trimestre de 1827, p. 355.

Brevets d'invention (note sur les). Discussion sur les droits des inventeurs; par M. Regnault, avocat, rue Meslay, n. 9, à Paris. Pag. 174.

Briques. Description d'une machine à fabriquer par compression, des briques, tuiles, carreaux et autres articles de briqueterie; par MM. Edward Lees et George Harrison, qui se sont procuré en Angleterre une patente pour cet objet; p. 16, pl. 2. — Cuisson de la brique dans le département du Nord; par M. Kuhlmann, p. 343.

Bronze. Moyen de donner aux ouvrages en cuivre l'apparence du bronze, p. 111.

Brooke et Hargrave. Leurs perfectionnemens apportés aux machines à ouvrir et carder la laine et autres matières fibreuses, p. 31.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Bureau, faubourg Saint-Denis, n. 47, à Paris. Annonce de la découverte d'une faïence-porcelaine à l'usage du feu, recouverte d'un émail qui ne contient ni plomb ni étain, p. 122.

## C

Calisthénie, ou Gymnastique des jeunes filles, 1 vol. in-18, orné de 25 pl. (annonce), p. 319.

Calla fils. Sa note adressée à la Société d'Encouragement de Paris sur le moyen de rendre la fonte meilleure, p. 114.

Canaux. Des avantages généraux et particuliers que présentent les canaux de Saint-Denis et Saint-Martin sous le rapport de la navigation de la Seine et de l'approvisionnement de Paris, p. 133 et 241. — Notice sur les chemins et les canaux, pag. 301.

Carreaux. Machine à fabriquer des carreaux et autres objets de briqueterie par compression; par MM. Lees et Harrison, pag. 16.

Caractères d'imprimerie. Moule à fondre les caractères d'imprimerie, perfectionné aux Etats-Unis d'Amérique, p. 110.

Champonnois, chimiste. Sa méthode de conserver les betteraves destinées à la fabrication du sucre, p. 72.

Chauffage à la vapeur. Essai sur le chauffage à la vapeur appliqué à la teinture; par M. Schwartz, p. 173.

Chauffage domestique (art du), et de la cuisson économique des alimens; par N. E. Pelouze, 1 vol. (annonce), p. 320.

Chauffage par l'air chaud. Détails sur cette espèce de chauffage; par M. Wagenmann., p. 257. — Suite, p. 320.

Chaux. Description d'un four à chaux établi dans le Yorkshire, en Angleterre, et regardé comme la meilleure construction de ce genre adoptée dans cette contrée, où l'on cuit une grande quantité de chaux, p. 20, pl. 2. — Sa fabrication, Demesmay et Kuhlmann, p. 339 et 343.

Cheminées. Le Fumiste; art de construire les cheminées, de

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

corriger les anciennes, et de les garantir de la fumée; par N. E. Pelouze, un vol. avec une grande planche. Prix : 1 fr. (annonce), p. 320.

Cheminées de lampes perfectionnées par M. Richard Witty, et ayant la propriété d'augmenter l'éclat de la lumière des lampes, p. 36.

Chemins. Notice concernant les chemins à ornières, p. 301.

Chimie. Mémoire sur les applications de la chimie à l'examen des produits de l'industrie et du commerce; par M. Dubrunfaut, p. 193. — Annonce d'un cours théorique et pratique de la fabrication du sucre de betteraves, précédé d'un cours de chimie expérimentale appliquée aux arts; par le même, p. 256 et 317.

Chlore. Manière d'essayer le chlore et les chlorures d'oxide, p. 207.

Chloromètre. Instrument inventé par M. Gay-Lussac, pour le titrage des chlorures, p. 204.

Cire. Description d'une nouvelle méthode de fondre la cire destinée à faire des bougies, imaginée et pratiquée en Danemarck; par M. Feilberg, p. 140, pl. 5.

Cisailles. Description d'une cisaille à un seul couteau circulaire, propre à découper en bandes les métaux en feuilles; par M. Fossey, mécanicien à Paris, p. 148, pl. 6.

Collage du papier à la cuve. Observations de MM. Saigey et Raspail sur ce mode de collage, p. 312.

Collardeau. Machine à essayer la force des bouteilles, p. 349.

Colle. Composition d'une colle économique à l'usage des tisserands, p. 171.

Colle-forte. La Société d'Encouragement de Paris a décerné une médaille d'argent à M. Gomberts, et une médaille de bronze à MM. Denis Chassain et Valette, pour la fabrication de la colle-forte, p. 316.

Commerce. De la révolution survenue dans le commerce, à l'occasion de l'invention des machines à filer le coton, p. 1.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Comptes sociaux ou en participation. Méthode d'en passer les écritures au journal et au grand livre, et d'en tenir la correspondance, avec un grand tableau, par colonnes, avec intérêts réciproques et avec rencontre des quantités, etc.; par M. Lorimier; annonce et courte analyse de cet ouvrage. Prix : 4 fr., p. 126.

Conduites d'eau. Détails de plusieurs prix proposés par la société d'Encouragement de Paris, pour la fabrication des tuyaux de conduite des eaux, p. 302.

Cooper. Expériences et observations sur ses alliages de platine, p. 154.

Coton. De la révolution survenue dans le commerce à l'occasion de l'invention des machines à filer le coton, pl. 1re. — Voyage d'une livre de coton depuis l'instant de la récolte jusqu'au moment où elle est livrée au consommateur, p. 23. — Histoire descriptive de la filature et du tissage du coton, ou descriptions des divers procédés et machines employés jusqu'à ce jour pour éprouver, battre, carder, étirer, filer et tisser le coton, ourdir et parer les chaînes, et flamber les étoffes; traduit de l'anglais, et augmenté des inventions faites en France; par M. Maiseau, avec un atlas. Prix : 15 fr.; annonce et analyse de cet ouvrage, p. 127. — Description d'un système complet de filature, par M. Leblanc; annonce et analyse de cet ouvrage, p. 186.

Coussinets. Appareil pour graisser les coussinets des machines, par M. Barton, p. 300, pl. 10.

Crespel. Notice sur ses râpes à betteraves dont le bâti est en fonte, p. 75. — Sa réclamation relative à la cristallisation du sucre de betteraves, p. 299.

Cuivre. Moyen de donner aux ouvrages en cuivre l'apparence du bronze, p. 111. — Préparation du packfong (cuivre blanc) des Chinois; par M. Gersdoff, p. 117.



Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

## D

Darcet. Ses expériences sur le collage du papier à la cuve, p. 25.

Demesmay. Fabrication de la chaux et description de fours, p. 339.

Descroisilles. Description de son alcalimètre, propre à l'essai des soudes et des potasses, p. 195. — Description de son berthollimètre pour l'essai du chlore et des chlorures d'oxide, p. 207.

Devilliers, ingénieur, directeur des ponts et chaussées. Sa communication d'un article intitulé : Des Avantages généraux et particuliers que présentent les canaux de Saint-Denis et Saint-Martin sous le rapport de la navigation de la Seine et de l'approvisionnement de Paris, p. 133.

Diamant. Procédé au moyen duquel on imite le diamant, en superposant sur une pièce de stras taillée une pierre blanche, dure, également taillée, qui résiste au frottement, et reçoit du stras un brillant particulier; par M. Bourguignon, fabricant de bijoux, à Paris, p. 165.

Dixon. *Voy.* Gibbs.

Doublé, ou plaqué d'or et d'argent sur cuivre; par M. Leurin, fabricant de doublé, rue Beaubourg, n. 26, à Paris, p. 34.

Dubrunfaut. Son Mémoire sur les perfectionnemens introduits récemment dans la fabrication du sucre de betteraves, p. 65.—Sa description de l'épuration des huiles de graines pour l'éclairage, p. 143.—Son Mémoire sur les applications de la chimie à l'examen des produits de l'industrie et du commerce, p. 193.—Annonce de son cours théorique et pratique de la fabrication du sucre de betteraves, etc., p. 256. — Sa Notice sur les divers systèmes de roues hydrauliques, p. 282.— Annonce de son cours de chimie, p. 317. — Sur les divers systèmes de transport par voitures, p. 334.

Duchesne aîné. Annonce de son ouvrage intitulé *Musée de*

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

*peinture*, ou Recueil des principaux tableaux, statues et bas-reliefs des collections publiques et particulières de l'Europe, dessiné et gravé à l'eau-forte, par Réveil, etc.; paraît de dix jours en dix jours, par livraisons; p. 320.

DUFRÉNOY et ELIE DE BEAUMONT, ingénieurs des mines. Annonce et analyse de leur ouvrage intitulé *Voyage métallurgique en Angleterre*, 1 vol. in-8°. Paris, 1826, p. 57.

DUPIN (le baron Charles). Annonce de son petit tableau des forces productives de la France, depuis 1814, etc., p. 60.

DUVERGIER. *Voy.* VERNET.

## E

ECKFELDT, Adam, mécanicien à l'hôtel des Monnaies aux Etats de l'Amérique septentrionale. Son moyen de tremper l'acier, p. 29.

ECLAIRAGE. Description de l'épuration des huiles pour l'éclairage; par M. Dubrunfaut, p. 143.

ECLAIRAGE par le gaz. Moyen d'économiser le gaz dans l'éclairage; par Richard Witty, p. 37.

EDGEVORTH. Son Essai sur la construction des routes et voitures, p. 160.

ENGRAIS. Prix de 1500 fr. à décerner en 1830, proposé par la Société d'Encouragement de Paris pour des engrais, p. 38.

EPUISEMENS. Description d'un nouveau système de pompes à tubes mobiles, propres aux épuisemens; par M. Binet, p. 96, planche 3.

ESSIEUX. Manière de disposer les essieux des voitures, p. 160.

ETAMAGE DES POIDS. Procédé propre à étamer des poids en fonte; par M. Bégou, p. 109.

ETOFFE mouchetée, obtenue avec des fils de différentes couleurs et de diverses matières, p. 35.

**Droits réservés au Cnam et à ses partenaires**

# F

FAIENCE. Annonce et analyse d'un ouvrage intitulé *l'Art de fabriquer la faïence* recouverte d'un émail opaque blanc et coloré, etc.; par M. Bastenaire-Daudenart. Un vol. in-12, p. 62.— Faïence à l'usage du feu, par M. Bureau, de Paris, p. 122.

FARADAY, professeur de chimie à l'Institut royal de Londres. Annonce et analyse de ses manipulations chimiques, traduites par M. Maiseau. 2 vol. in-8°, p. 123.

FEILBERG, propriétaire d'une blanchisserie et d'une fabrique de bougies, à Copenhague, etc. Sa nouvelle méthode de fondre la cire destinée à faire des bougies, p. 140, planche 5.

FER. Moyens de décarburer l'acier pour le convertir en fer et réciproquement, p. 169.

FILATURE. De la révolution survenue dans le commerce, à l'occasion de l'invention des machines à filer le coton, p. 1.— Annonce et analyse d'un ouvrage intitulé *Histoire descriptive* de la filature et du tissage du coton, ou Descriptions des divers procédés et machines employés jusqu'à ce jour pour égrener, battre, carder, étirer, filer et tisser le coton, traduit de l'anglais et augmenté des inventions faites en France; par M. Maiseau, avec un atlas. Prix : 15 f., p. 127.— Description d'un système complet de filature, par M. Leblanc, p. 186.

FIL D'ACIER. Rapport sur le prix proposé par la Société d'Encouragement de Paris pour la fabrication du fil d'acier. Ce prix a été retiré; mais M. Mignard-Billinge a obtenu une médaille d'or de deuxième classe pour cet objet, p. 316.

FILTRES A SUCRE. Des filtres en usage dans la fabrication du sucre de betteraves, p. 227.

FONTE. Moyen de rendre la fonte malléable, p. 114.

FORGES. Annonce et analyse de l'Art du maître de forges, ou Traité théorique et pratique de l'exploitation du fer et de ses applications aux divers agens de la mécanique et des arts; par M. Pelouze. 2 vol. in-12, avec dix planches; Paris, 1827, p. 63.

**Droits réservés au Cnam et à ses partenaires**

Fossey, mécanicien, rue de Tracy, n. 5, à Paris. Sa cisaille à un seul couteau circulaire, propre à découper en bandes les métaux en feuilles, p. 148, pl. 6.

Fours a chaux. Description d'un four à chaux établi dans le Yorkshire, en Angleterre, et regardé comme la meilleure construction de ce genre adoptée dans cette contrée, où l'on cuit une grande quantité de chaux, p. 20.— Description des fours, par M. Demesmay, p. 339.—Description des fours, par M. Kuhlmann, p. 343.

Fourneaux économiques. Deux médailles de bronze ont été décernées, en novembre 1827, à MM. Kœchlin frères et à MM. Dolfuss, Mieg et comp., de Mulhouse, à titre d'encouragement pour la construction des fourneaux économiques, dont le prix a été remis au concours pour 1828, p. 316. — Rapport sur ce même concours, par M. Gaulthier de Claubry, p. 351.

## G

Gallon. Mesure anglaise, qui vaut 3,785 lit., p. 80.

Gambey, ingénieur en instrumens d'astronomie et de géodésie, à Paris. Description de son tour à pointes avec support à chariot, propre à tourner des cylindres, des cônes, et à dresser les faces de côté, p. 235, pl. 7 et 8.

Gaulthier de Claubry. Rapport à la Société d'Encouragement sur le concours relatif à la construction des fourneaux économiques, p. 351.

Gay-Lussac. Ses perfectionnemens apportés à l'alcalimètre de M. Descroizilles, p. 196. — Description de son chloromètre, p. 204.—Son appareil qui indique les valeurs variables que possèdent les divers oxides de manganèse qu'on trouve dans le commerce, p. 211.

Gaz. Ordonnance du Roi du 20 août 1824 relative aux établissemens d'éclairage par le gaz hydrogène, p. 31.—Moyen d'économiser le gaz dans l'éclairage, en plaçant sur la flamme d'un

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

bec à gaz une cheminée dont la moitié inférieure est cylindrique et l'autre moitié conique ; par M. Richard Witty, p. 37.

GAZOMÈTRE. Conditions à imposer pour éviter tout danger dans le service des gazomètres, p. 33.

GEORGE. Sa Notice sur l'emploi du bois d'Inde (*morus tinctoria*) dans la teinture en jaune, vert, olive et brun, p. 156.

GERSDOFF. Sa préparation du packfong (cuivre blanc) des Chinois, p. 117.

GIBBS et DIXON. Leur moyen d'obtenir des étoffes d'une très-grande variété, p. 36.

GIRAULT DE SAINT-FARGEAU. Annonce de son Annuaire du peuple pour l'année bissextile 1828, ou petite Bibliothèque populaire. Prix : 1 f. 50 c., p. 127.

GOTTEN. *Voy.* VERNET.

GROVES (Peter). Son procédé propre à la fabrication du blanc de plomb, p. 27.

GUIMET. Sa découverte d'un outremer factice, p. 311.

## H

HAIZE (Félix). Sa nouvelle soupape de sûreté, destinée à garantir les chaudières à vapeur d'explosion, p. 102, pl. 3.

HALLETTE. Notice sur ses râpes à betteraves, avec bâti en fonte, p. 75.—Sa Presse hydraulique employée à l'extraction du jus de la betterave, p. 290, pl. 9. — Son appareil de défécation du jus de betteraves à la vapeur, p. 296, pl. 10. — Son appareil de cuite des sirops, tel qu'il le construit pour les fabriques de sucre de betteraves et pour les raffineries de sucre, p. 297, pl. 10.— Manége appliqué à une râpe à betteraves, p. 347.

HARGRAVE. *Voy.* BROOKE.

HARRISON. *Voy.* LEES.

HARTING. Ses Recherches sur la dureté des différentes espè-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ces de bois et sur leur propriété de résister aux influences de l'air et de l'humidité, p. 168.

Histoire descriptive de la filature et du tissage du coton, ou Descriptions des divers procédés et machines employés jusqu'à ce jour pour égrener, battre, carder, étirer, filer et tisser le coton, ourdir et parer les chaînes et flamber les étoffes; traduit de l'anglais, et augmenté des inventions faites en France, par M. Maiseau. Prix : 15 f., p. 127.

Howard. Son Procédé de raffinage du sucre par la cuisson à la vapeur à basse pression et dans le vide, p. 91, pl. 4. — Mémoire sur les avantages que présente son appareil pour raffiner le sucre, p. 214.

Huiles. Description de l'épuration des huiles de graines pour l'éclairage; par M. Dubrunfaut, p. 143. — Essai sur quelques huiles fixes, végétales et animales, et sur un nouveau moyen de purifier les huiles de poisson, p. 249.

Hydraulique. Sur les divers systèmes de roues hydrauliques, par M. Dubrunfaut, p. 282. — La Société d'Encouragement de Paris a accordé en 1827 à M. Burdin une somme de 2,000 fr., y compris une médaille d'or d'accessit, pour ce qu'il a fait relativement à l'application en grand des turbines hydrauliques ou roues à palettes courbes, et elle a prolongé le concours de ces machines jusqu'au 1er juillet 1829, p. 315.

I

Imprimerie. Moule à fondre les caractères d'imprimerie, perfectionné aux Etats-Unis d'Amérique, p. 110.

Incendie. Annonce de l'Art de prévenir et d'arrêter les incendies, par M***; revu et augmenté par M. Everat, ex-officier de sapeurs-pompiers. Un vol., grande planche gravée. Prix : 1 fr., p. 320.

Industrie. Des Bâtimens consacrés à l'industrie, par M. Say, p. 129.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

## K

KUHLMANN. Fabrication de la chaux et cuisson de la brique dans le département du Nord, p. 343.

## L

LAINE. Perfectionnemens apportés par MM. Edward Brooke et James Hargrave aux machines à ouvrir et carder la laine et autres matières fibreuses, p. 31.

LAMPES. Cheminées de lampes perfectionnées, par M. Richard Witty, p. 36.

LANTERNES. Composition d'une pâte cristallisée servant à fabriquer des réflecteurs, des lanternes, etc.; par MM. Vernet, Gotten et Duvergier, p. 167.

L'ART DE FABRIQUER la faïence recouverte d'un émail opaque blanc et coloré; suivi de quelques notions sur la peinture au grand feu et à réverbère, et d'un vocabulaire des mots techniques; par Bastenaire-Daudenard. Un vol. in-12. — Annonce et analyse de cet ouvrage, p. 62.

L'ART DU MAITRE DE FORGES, ou Traité théorique et pratique de l'exploitation du fer et de ses applications aux différens agens de la mécanique et des arts; par M. Pelouze, employé dans les forges et fonderies. Deux vol. in-12; (annonce et analyse de cet ouvrage) p. 63.

LEBLANC. Description de son système complet de filature, p. 186.

LEES et HARRISON. Leur machine à fabriquer par compression des briques, tuiles, carreaux et autres articles de briqueterie, p. 16, pl. 2.

LE FUMISTE. Art de construire des cheminées, de corriger les anciennes, et de se garantir de la fumée; par M. E. Pelouze, Un vol., grande planche; prix : 1 f. (annonce), p. 320.

LÉGUMES SECS. M. Lamotte a obtenu en 1827 de la Société

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

d'Encouragement de Paris un encouragement de 500 fr. pour la construction d'un moulin à décortiquer les légumes secs, et le prix est remis au concours pour 1819, p. 316.

Léon, raffineur. Son Mémoire sur le raffinage du sucre par la cuisson à la vapeur à basse pression et dans le vide, suivant le système de Howard, p. 92, pl. 4. — Son Mémoire sur les avantages que présente l'appareil de Howard pour raffiner le sucre, p. 214.

Le petit Propriétaire français, par M. Ch. Dupin. Annonce de cet ouvrage. Prix : 75 c., p. 60.

Leurin, fabricant de doublé à Paris. Son moyen de faire du doublé ou plaqué d'or et d'argent sur cuivre, p. 34.

Lithographie. Procédé pour durcir et marboriser les plâtres et les albâtres de manière à rendre ces matières propres à l'usage des statuaires et de la lithographie ; par M. Tissot jeune, de Paris, p. 170.

Lorimier. Annonce et analyse de son ouvrage intitulé *Comptes sociaux ou en participation*, etc., p. 126.

Lukens. Son Instrument propre à faciliter la fabrication des tubes métalliques, p. 22.

## M

Mac-Adam. Son Système pour la construction des routes, p. 164.

Machine à essayer la force des bouteilles, par M. Collardeau, p. 349.

Maiseau. Annonce et analyse de sa traduction des manipulations chimiques de Faraday, p. 123. — Annonce et analyse de sa traduction de l'histoire descriptive de la filature et du tissage du coton, etc., p. 127.

Manége appliqué à une râpe à betteraves, par M. Hallette, p. 347.

Manganèses. Essai des manganèses du commerce, p. 210.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

MANIPULATIONS chimiques, par Faraday, professeur de chimie l'Institut de Londres; ouvrage traduit de l'anglais par M. Maiseau (annonce et analyse), p. 123.

MARTINEAU. *Voy.* TAYLOR.

MÉDAILLES décernées par la Société d'Encouragement des arts et manufactures de Londres, pendant l'année 1826, p. 118.

MÉTALLURGIE. Analyse d'un ouvrage ayant pour titre *Voyage métallurgique en Angleterre*; par MM. Dufrenoy et Elie de Beaumont. Un vol. in-8°, Paris, 1828, p. 57.

MILLE (mesure anglaise). Il est égal à 1,609306 kilomèt., p. 24.

MOULAGE DU VERRE, à l'imitation des cristaux taillés, p. 36.

MOULIN à décortiquer les légumes secs. La Société d'Encouragement de Paris a accordé en 1827 un encouragement de 500 fr. pour la construction d'un moulin de ce genre, et a reporté en 1829 le prix qu'elle avait déjà proposé pour cet objet, p. 316.

MOULURES SUR BOIS. Description d'une machine destinée à réparer les moulures sur bois, avant d'y faire de nouveau l'application de la dorure; par M. Mourey, p. 13, pl. 1.

MOUREY, mécanicien à Paris. Sa Machine à réparer les moulures sur bois, avant d'y faire de nouveau l'application de la dorure, p. 13, pl. 1.

MUSÉE DE PEINTURE ET SCULPTURE, ou Recueil des principaux tableaux, statues et bas-reliefs des collections publiques et particulières de l'Europe, dessiné et gravé à l'eau-forte par Réveil, etc., (annonce); p. 320.

## N

NAVIGATION. Ancienneté des vaisseaux à vapeur, p. 108. — Des avantages généraux et particuliers que présentent les canaux de Saint-Denis et Saint-Martin, sous le rapport de la navigation de la Seine et l'approvisionnement de Paris, p. 133 et 241.

**Droits réservés au Cnam et à ses partenaires**

NITRATE DE POTASSE. Notice sur l'essai des nitrates de potasse bruts, p. 309.

O

OUTREMER FACTICE découvert par Guimet, p. 311.

P

PACKFONG. Préparation du packfong (cuivre blanc) des Chinois, par M. Gersdoff; p. 117.

PAPIER. Expériences de M. Darcet sur le collage du papier à la cuve, p. 25. — Nouvelles observations faites par MM. Saigey et Raspail sur le collage du papier à la cuve, p. 312.

PATENTES ANGLAISES. Listes des patentes délivrées en Angleterre, pendant les trois derniers mois de 1826 et les trois premiers mois de 1827, p. 51. — *Idem* pendant le second trimestre de 1827, p. 183; *idem* pendant le 3e trimestre de 1827; p. 360.

PEAUX. Moyen de travailler de rivière les petites peaux, comme celles de veaux, chèvres, chevreaux, agneaux et moutons, par M. Royer; p. 166.

PELOUZE. Analyse de son Art du maître de forges, ou Traité théorique et pratique de l'exploitation du fer et de ses applications aux différens agens de la mécanique et des arts, p. 63. — Annonce de son Art de fabriquer la pierre factice, très-dure, et susceptible de recevoir le poli; des bassins, conduites d'eau, dalles, enduits pour les murs humides, caisses d'orangers, tables à compartimens, etc., p. 320. — Annonce de son Fumiste, art de construire les cheminées, etc., p. 320. — Annonce de son art du chauffage domestique et de la cuisson économique des alimens, p. 320.

PINS. Annonce d'un prix de 1000 fr. proposé par la Société d'Encouragement de Paris, pour un semis de pins d'Écosse ou pins du Nord, p. 37.

PLAQUÉ D'OR ET D'ARGENT sur cuivre, pa M. Leurin, à Paris, p. 34.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

PLATINE. Expériences et observations sur des ouvrages de platine ; par M. Cooper, p. 154.

PLATRE. Procédé pour durcir et marboriser les plâtres et les albâtres de manière à rendre ces matières propres à l'usage des statuaires et de la lithographie; par M. Tissot jeune, p. 170.

POIDS. Procédé propre à étamer et polir des poids en fonte; par M. Bégou, chaudronnier, à la Chapelle Saint-Denis, près Paris, p. 109.

POMPES. Réclamation de MM. Stoltz et compagnie, au sujet de leur machine décrite dans le n° d'octobre 1826 de l'*Industriel*, p. 61. — Nouveau système de pompes à tubes mobiles destinées à élever l'eau à toutes les hauteurs, et propres aux épuisemens; par M. Binet, p. 96.

POTASSES. Essai des soudes et des potasses, p. 194.

PRESSE HYDRAULIQUE. Description d'une presse hydraulique construite par M. Hallette d'Arras pour l'extraction du jus de la betterave, p. 290, pl. 9.

PRIX décernés par la Société d'Encouragement des arts et manufactures, de Londres, pendant l'année 1826, p. 118.

PUITS ARTÉSIENS. M. Hallette, d'Arras, a obtenu une médaille d'or de la société d'encouragement, pour le percement d'un puits artésien à Roubaix, p. 316.

## R

RAFFINERIES DE SUCRE. Noms des raffineries de Londres qui, avant le 31 octobre 1827, possédaient l'appareil de Howard, et dimensions de chacune de ces machines, p. 233.

RASPAIL. *Voy.* SAIGEY.

RÉFLECTEURS. Composition d'une pâte cristallisée servant à fabriquer des réflecteurs, etc. ; par MM. Vernet, Gotten et Duvergier, p. 167.

RÉGNAULT, avocat, rue Meslay, n. 9, à Paris. Sa notice sur les droits des inventeurs, p. 174.

**Droits réservés au Cnam et à ses partenaires**

Ressorts de voitures. De la construction des ressorts de voitures, p. 161.

Riffault. Remarques sur les erreurs que l'on commet en suivant son procédé dans l'essai des nitres, p. 100.

Roues de voitures. Note sur la construction de ces roues, p. 160.

Roues hydrauliques. Notice sur divers systèmes de roues hydrauliques; par M. Dubrunfaut, p. 282. — La Société d'Encouragement de Paris a accordé en 1827, à M. Burdin, une somme de 2000 fr. pour ses travaux relatifs à l'application en grand des turbines hydrauliques ou roues à palettes courbes, dans les usines et manufactures, p. 315.

Routes. Essai sur la construction des routes et voitures; par Richard Lovel Edgevorth, p. 160.

Royer d'Annonay, département de l'Ardèche. Son moyen de travailler de rivière les petites peaux, comme celles de veaux, chèvres, chevreaux, moutons et agneaux, p. 166.

## S

Saigey et Raspail. Leurs nouvelles observations sur le collage du papier à la cuve, p. 312.

Say (J. B.). Son Mémoire sur la révolution survenue dans le commerce à l'occasion de l'invention des machines à filer le coton, p. 1. — Ses réflexions sur les bâtimens consacrés à l'industrie, p. 129.

Schwartz (Léonard). Son essai sur le chauffage à la vapeur appliqué à la teinture, p. 123.

Scieries a bois. La Société d'Encouragement de Paris a accordé en 1827 une médaille de 2e classe à M. Niceville, et une médaille de bronze à M. Hermite de Saint-Martin, pour le perfectionnement des scieries à bois mues par l'eau, et elle a prorogé son prix sur ce sujet jusqu'au 1er juillet 1830, p. 315.

Sirops. Description d'un appareil de cuite des sirops inventé

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

par MM. Taylor et Martineau, et construit et perfectionné par M. Hallette d'Arras, p. 297.

Société d'Encouragement de Londres. Prix et médailles décernés par cette société en 1826, p. 118.

Société d'Encouragement de Paris. Indication de trois sujets de prix proposés par cette société, p. 37. — Analyse de la séance générale du 28 novembre 1827, p. 313.

Soudes. Essai des soudes et des potasses, p. 194.

Soupapes. Description d'une nouvelle soupape de sûreté destinée à garantir les chaudières à vapeur de tout danger d'explosion; par M. Felix Haize, p. 102, pl. 3. — Nouvelle soupape de sûreté pour les chaudières à vapeur; par M. Barrois, p. 104, pl. 4.

Statues. Procédé pour durcir et marboriser les plâtres et les albâtres de manière à rendre ces matières propres à l'usage des statuaires, etc.; par M. Tissot jeune, p. 170.

Sucre. Mémoire sur les perfectionnemens introduits récemment dans la fabrication du sucre de betteraves; par M. Dubrunfaut, p. 65.—Mémoire sur les avantages que présente l'appareil de Howard pour raffiner le sucre; par M. A. Léon, p. 214. — Cours théorique et pratique de la fabrication du sucre de betteraves que doit faire M. Dubrunfaut, p. 256 et 317. — Appareil de défécation des sirops inventé par MM. Taylor et Martineau, et construit et perfectionné par M. Halette, p. 297. — Réclamation de M. Crespel relative à la cristallisation du sucre de betteraves, p. 299.

## T

Tannage. Tableau des écorces propres au tannage, indiquant la quantité de principe tannant qu'elles contiennent, p. 172.

Taylor et Martineau. Leur appareil de cuite dss sirops construit et perfectionné par M. Hallette d'Arras, pl. 297, p. 10.

Teinture. Notice sur l'emploi du bois d'Inde (*morus tinctoria*) dans la teinture en jaune, vert, olive et brun; par

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

M. George, p. 156. — Essai sur le chauffage à la vapeur appliqué à la teinture; par M. Schwartz, p. 173.

Teinture des bois. Moyen de teindre diverses espèces de bois, p. 115.

Terrains en pente. Prix proposé pour cet objet par la Société d'Encouragement de Paris, p. 38.

Tissage. Colle économique à l'usage des tisserands, p. 171.

Tissot jeune. Son procédé pour durcir et marboriser les plâtres et albâtres de manière à rendre ces matières propres à l'usage des statuaires et de la lithographie, p. 170.

Tour. Description d'un tour à pointes avec support à chariot, propre à tourner des cylindres, des cônes, et à dresser les faces de côté; par M. Gambey, p. 235, pl. 7 et 8.

Tubes métalliques. Description d'un instrument propre à faciliter la fabrication des tubes métalliques; par M. Lukens, p. 22, pl. 2.

Turbines hydrauliques. Résultat d'un rapport à la Société d'Encouragement relatif au prix proposé par cette société pour l'application en grand, dans les usines et les manufactures, des turbines hydrauliques ou roues à palettes courbes, p. 315.

Tuyaux de conduite. Prix proposés par la Société d'Encouragement de Paris, pour la fabrication des tuyaux de conduite des eaux, p. 302.

## V

Vaisseaux a vapeur. Antiquité des vaisseaux à vapeur; Blascow de Garay, capitaine de vaisseau, est considéré comme le premier inventeur de ces vaisseaux, p. 108.

Vapeur (machine à). Notice sur une machine à vapeur dans laquelle l'intensité de la vapeur se trouve augmentée au moyen de l'air échauffé, des gaz, des fluides électriques et des produits de la combustion qui peuvent servir à cet objet; par M. Ward, p. 151.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

VERNET, GOTTEN ET DUVERGIER. Leur composition d'une pâte cristallisée servant à fabriquer des réflecteurs, des lanternes, et généralement toutes espèces d'enveloppes de lumière, p. 167.

VERNIS de copal à l'esprit de vin, pouvant remplacer les vernis gras; par M. Wiesen, p. 128.

VERRE. Moulage du verre à l'imitation des cristaux taillés, p. 36.

VOITURES. Essai sur la construction des routes et des voitures; par Richard Lovel Edgevorth, p. 160. — Sur les divers systèmes de transport par voitures; par M. Dubrunfaut, p. 334.

## W

WAGENMANN. La première partie de la traduction de son Mémoire sur le chauffage à l'air chaud, p. 257. — Deuxième partie, p. 320.

WARD. Sa notice sur une machine à vapeur dans laquelle l'intensité de la vapeur se trouve augmentée au moyen de l'air échauffé, des gaz, des fluides électriques et des produits de la combustion, p. 151.

WIESEN, rue du Chaume, n. 13. Son invention d'un vernis de copal à l'esprit de vin qui peut remplacer les vernis gras, p. 128.

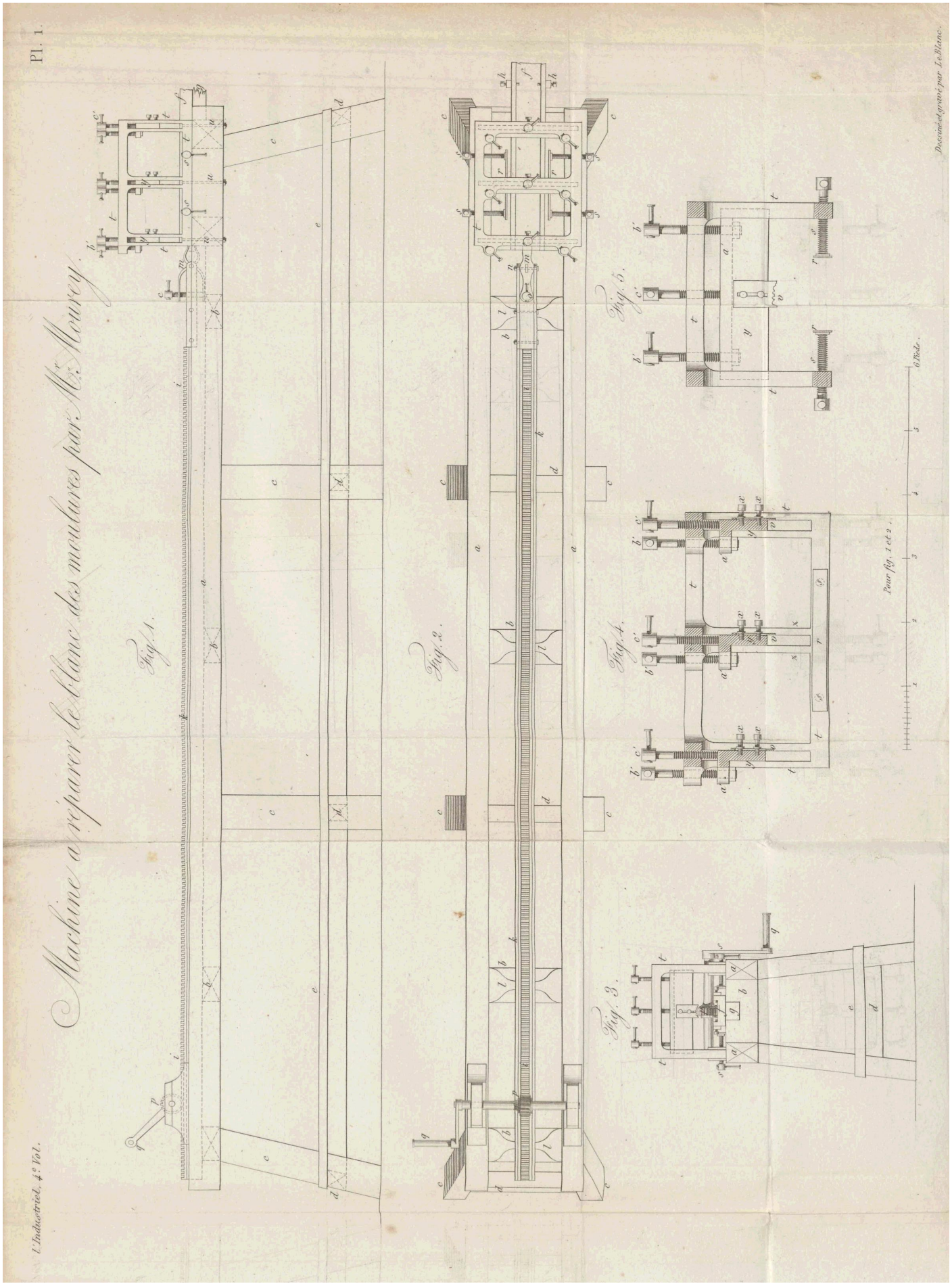
WITTY (Richard). Ses cheminées de lampe perfectionnées, p. 36. — Son moyen d'économiser le gaz dans l'éclairage, p. 37.

## Y

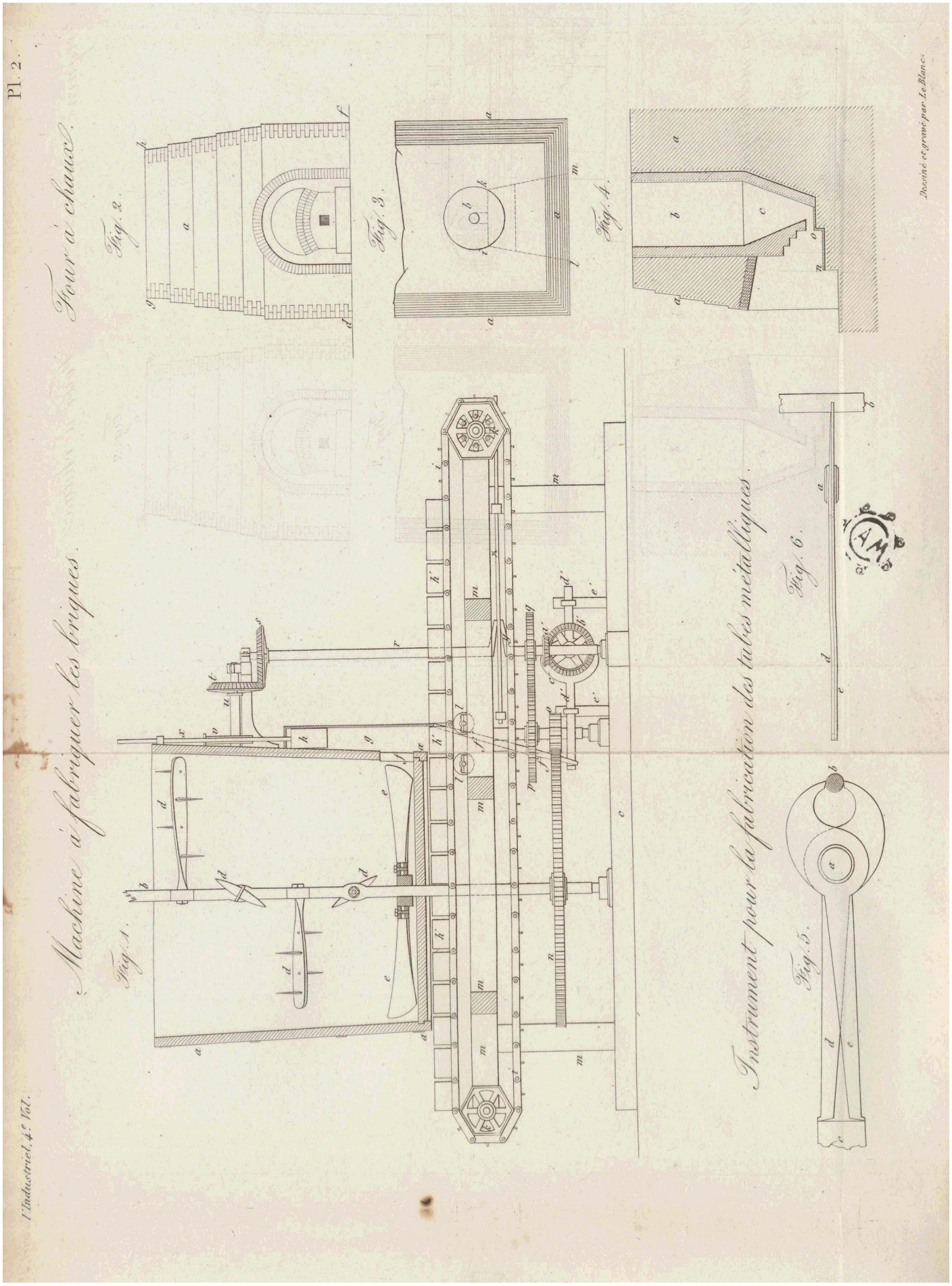
YARD, mesure anglaise. Sa longueur équivaut à 0 met., 914,397, p. 24.

DE L'IMPRIMERIE DE SELLIGUE, BREVETÉ POUR LES PRESSES MÉCANIQUES ET A VAPEUR, RUE DES JEUNEURS, N° 14.

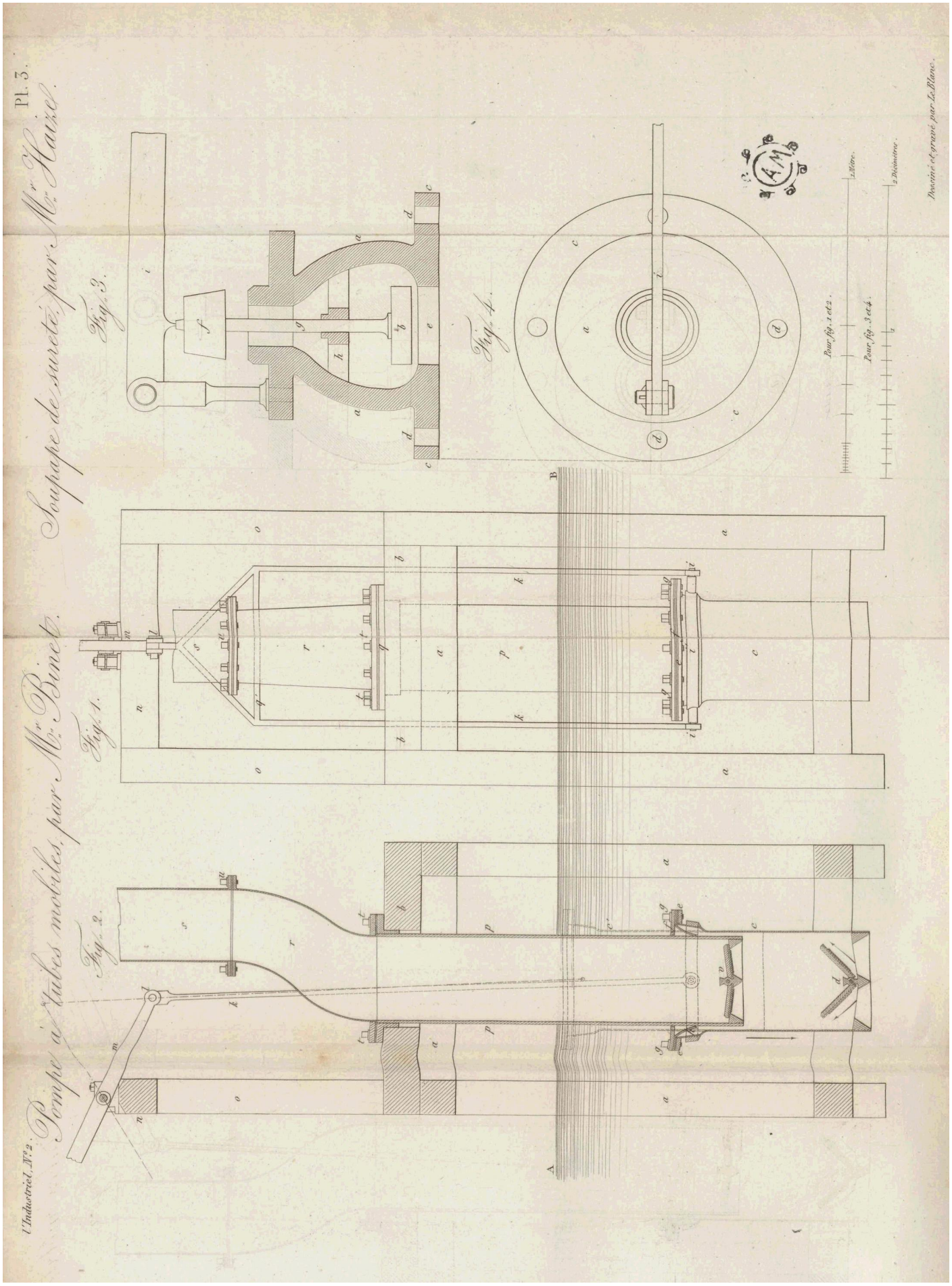
Droits réservés au Cnam et à ses partenaires



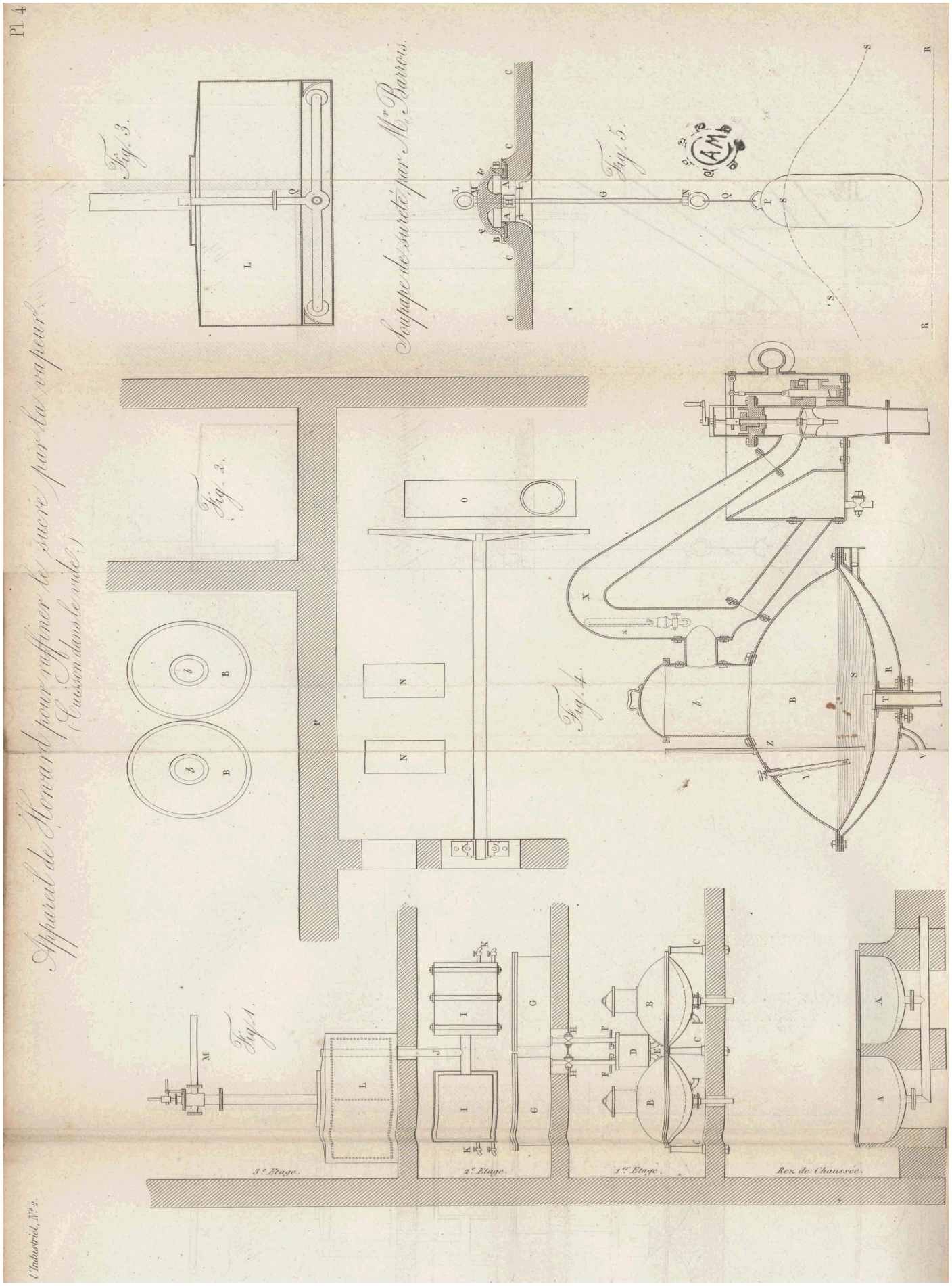

**Droits réservés au Cnam et à ses partenaires**




**Droits réservés au Cnam et à ses partenaires**




**Droits réservés au Cnam et à ses partenaires**




**Droits réservés au Cnam et à ses partenaires**

# Nouvelle méthode de fondre la cire, par M.r Feilberg.

Fig. 1.

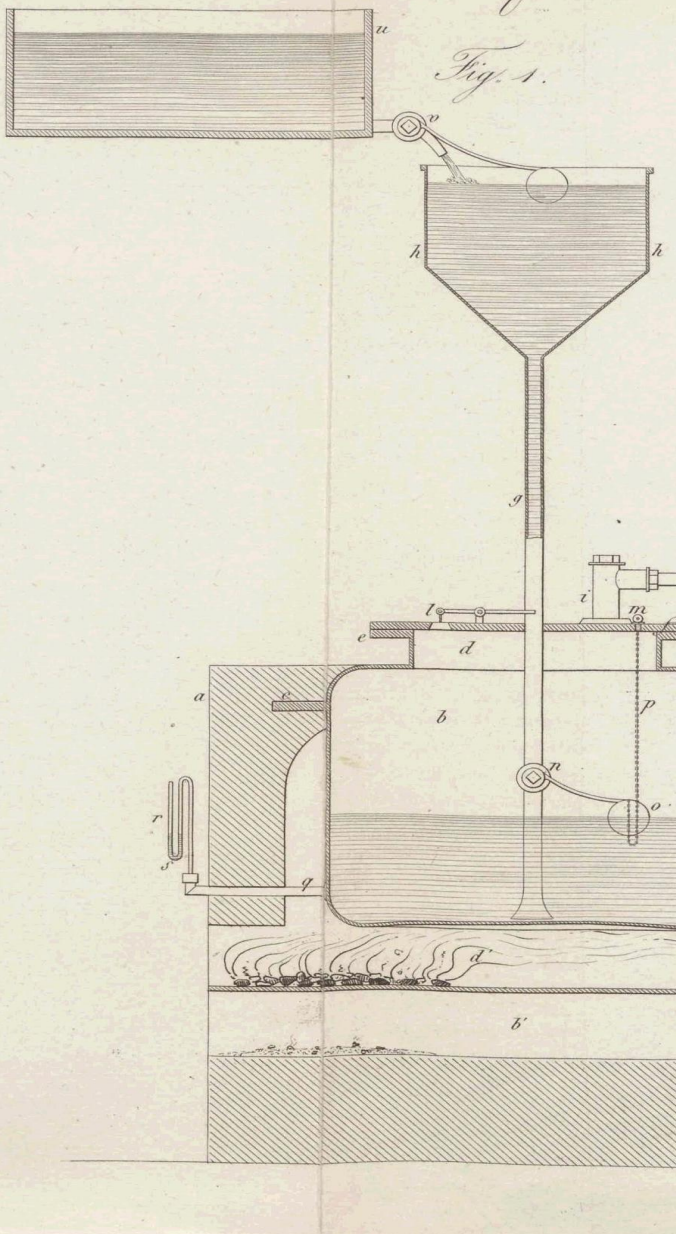
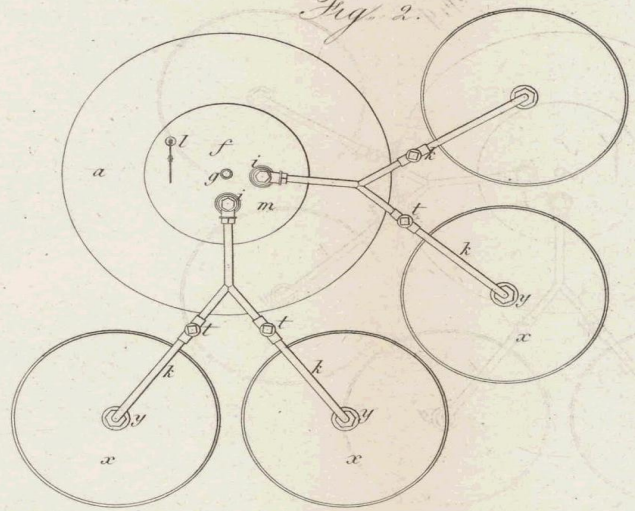
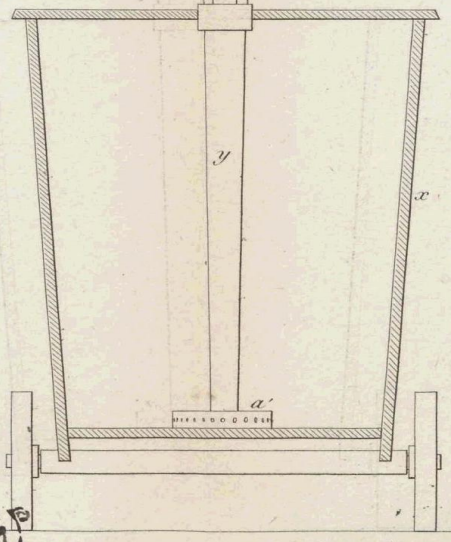


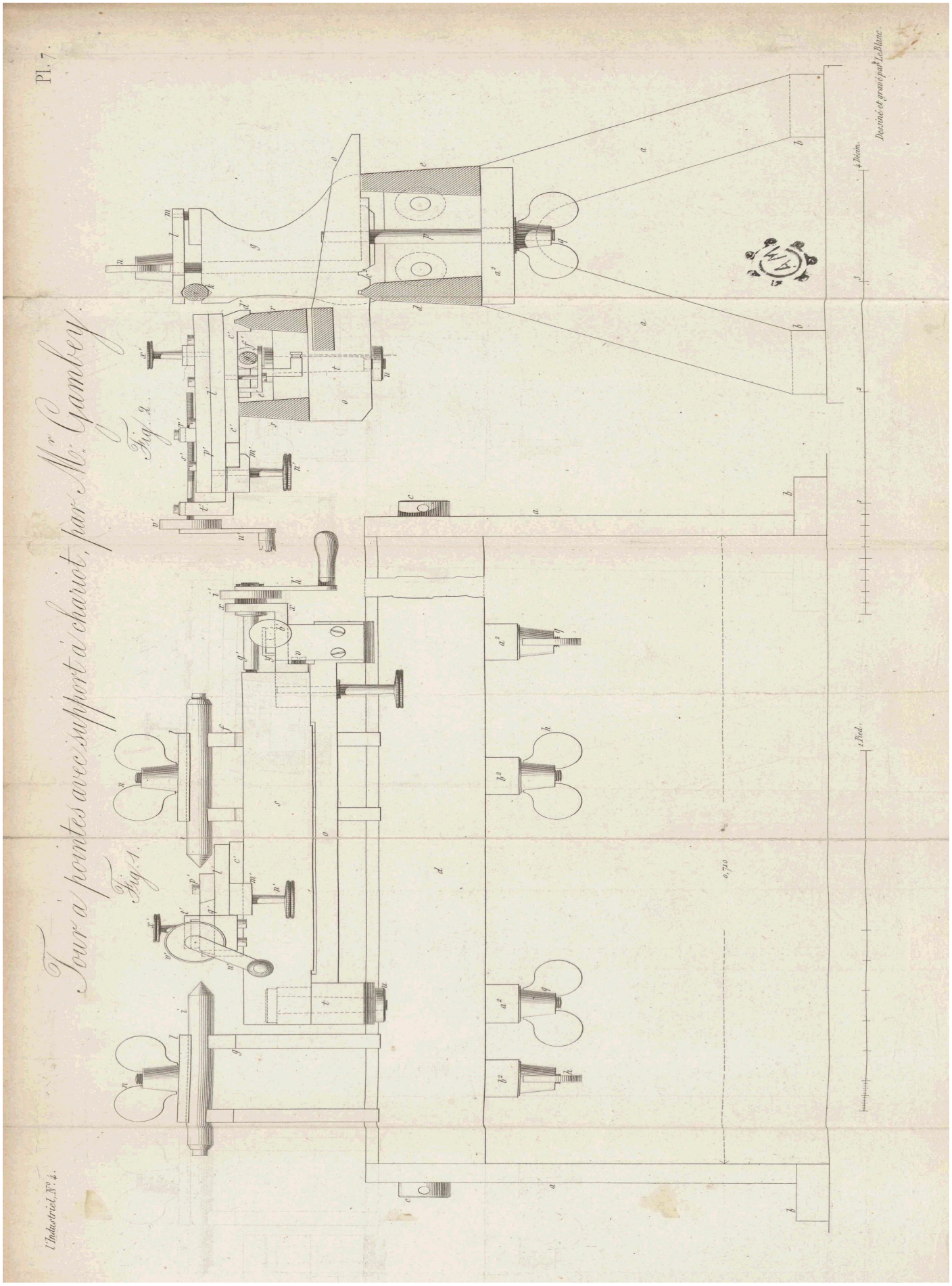

Fig. 2.



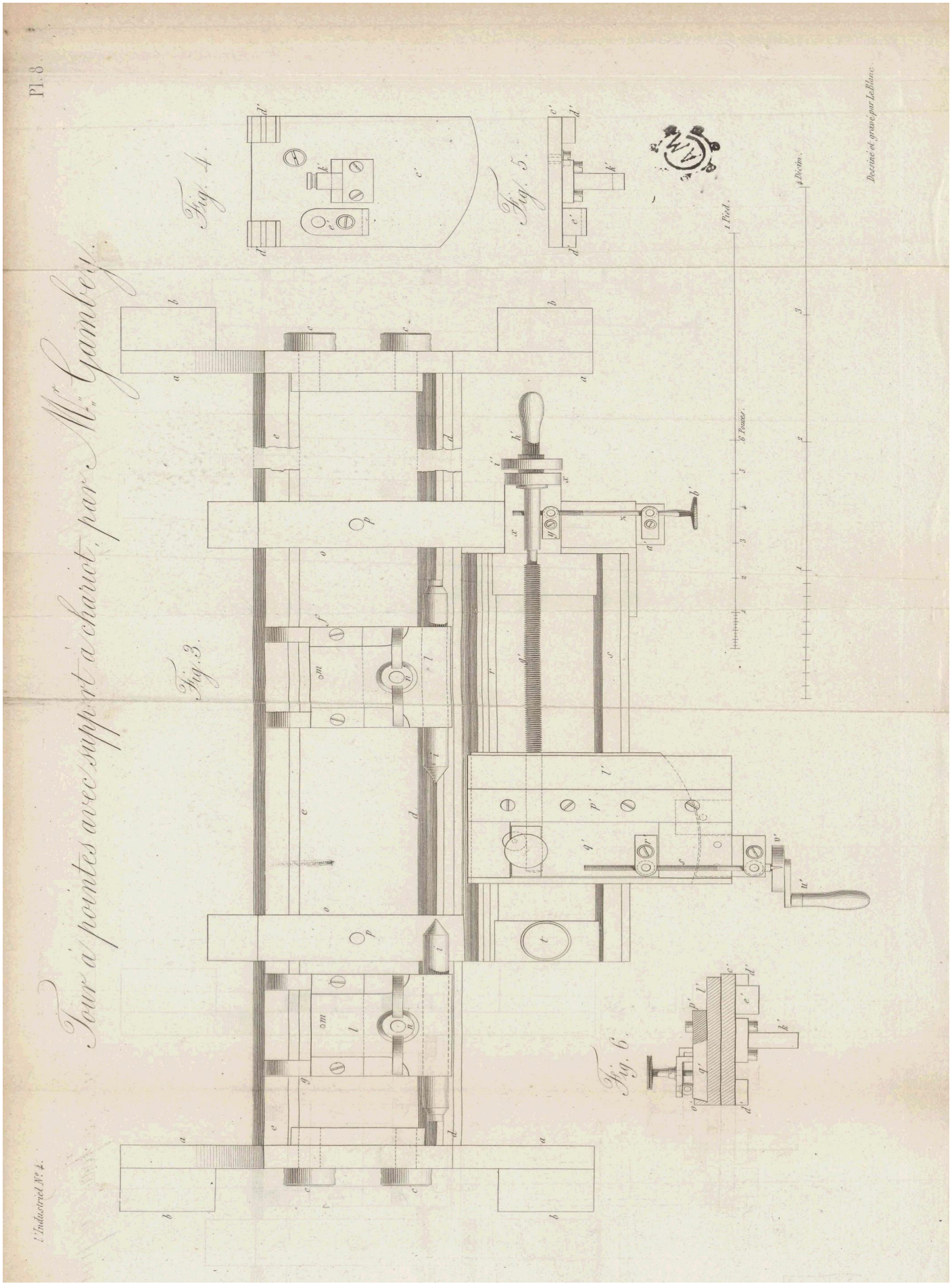




Dessiné et gravé par LeBlanc.

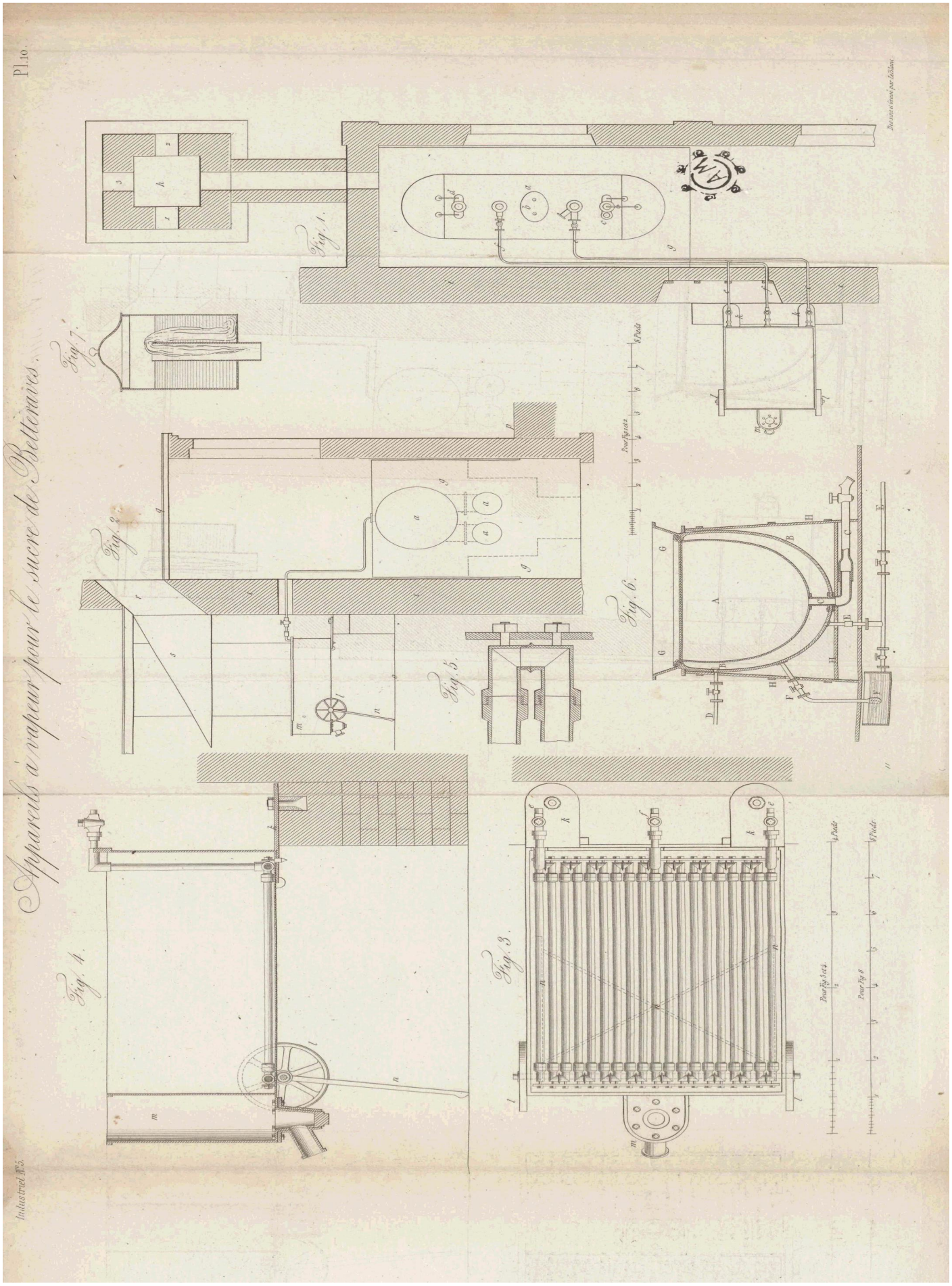
Droits réservés au Cnam et à ses partenaires



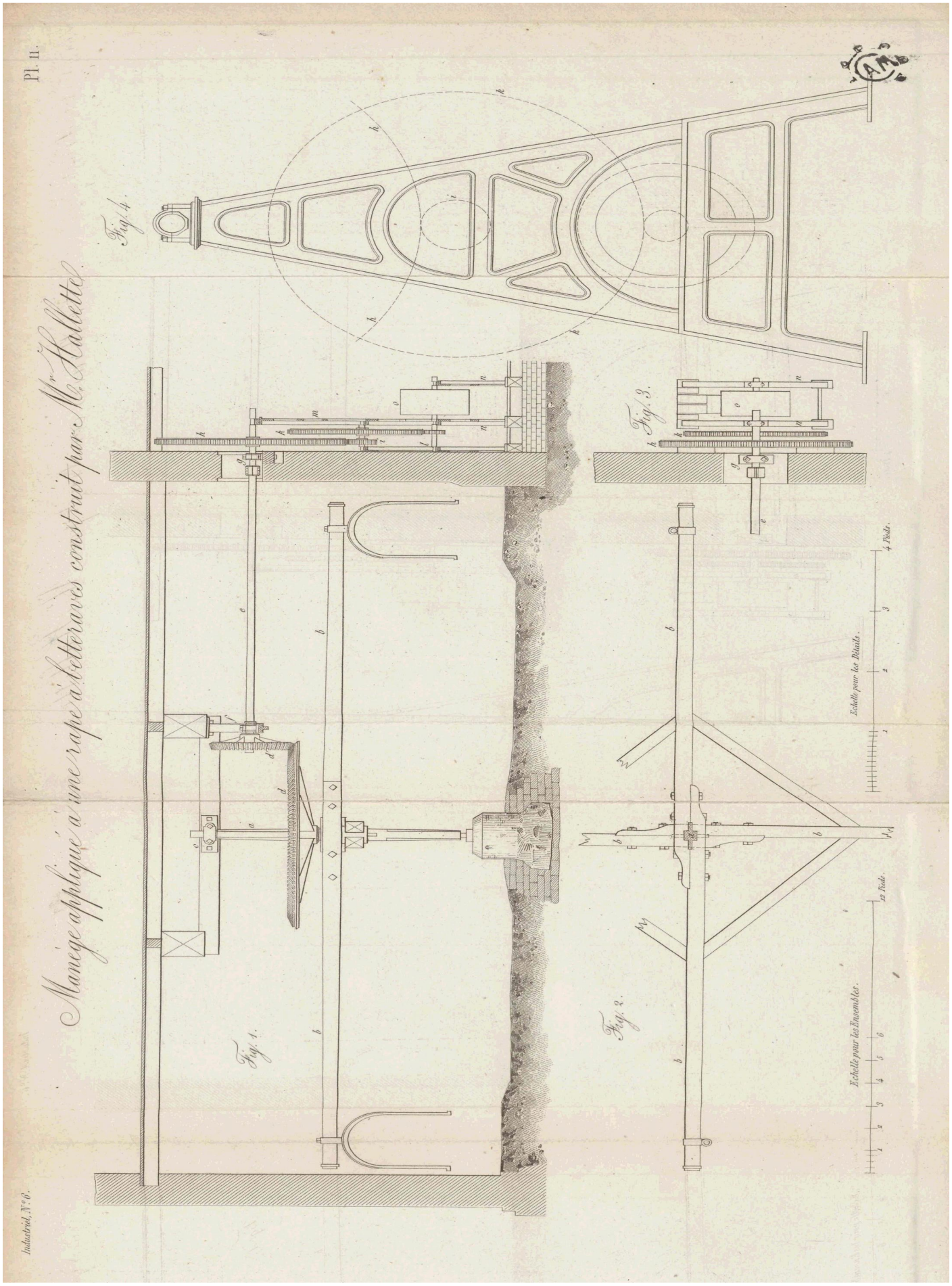

**Droits réservés au Cnam et à ses partenaires**



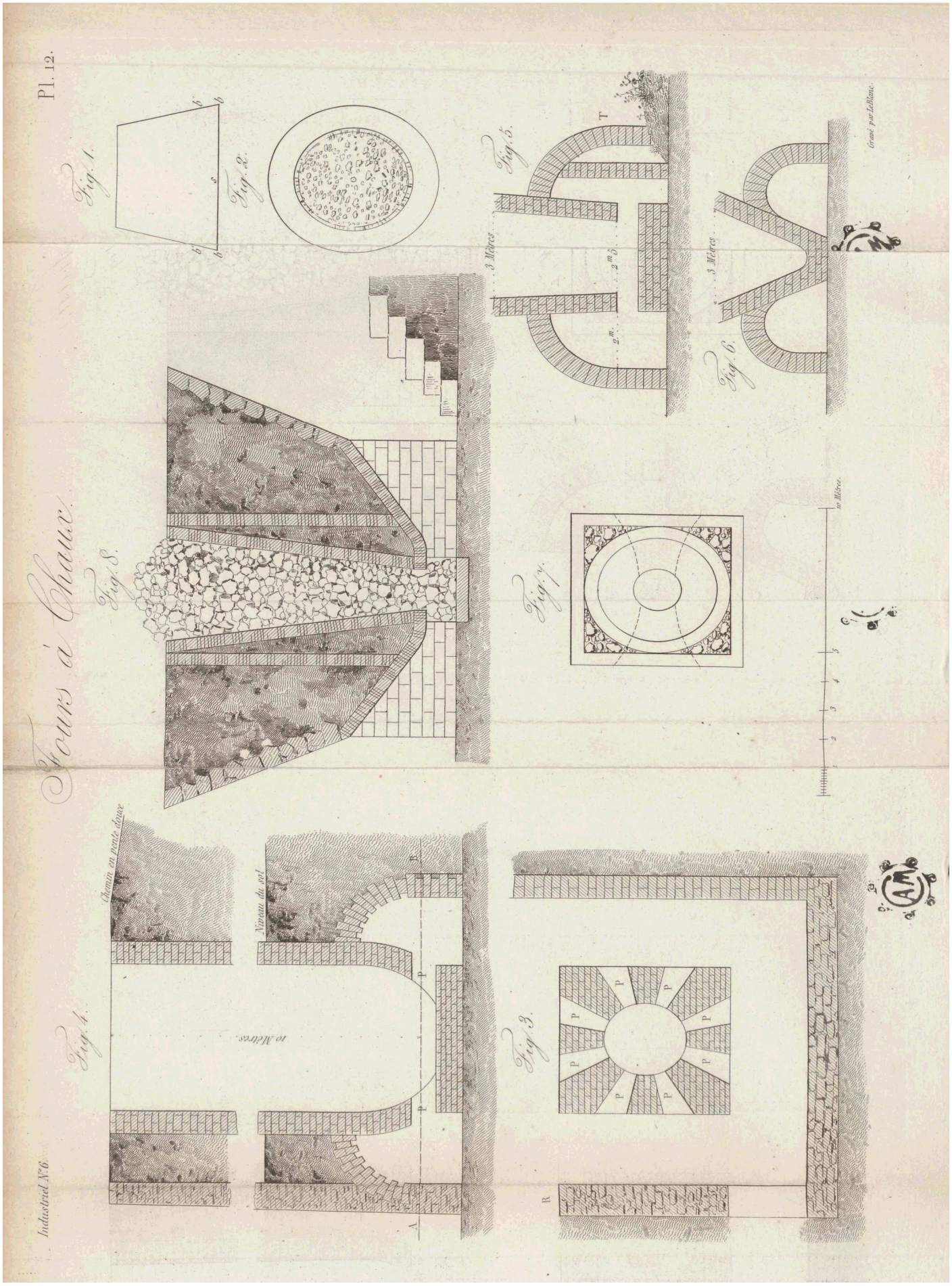

**Droits réservés au Cnam et à ses partenaires**




**Droits réservés au Cnam et à ses partenaires**




**Droits réservés au Cnam et à ses partenaires**




**Droits réservés au Cnam et à ses partenaires**