

## Conditions d'utilisation des contenus du Conservatoire numérique

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

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

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

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

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

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

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

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

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

NOTICE DE LA REVUE	
Auteur(s) ou collectivité(s)	Le Génie industriel
Titre	Le Génie industriel. Revue des inventions françaises et étrangères. Annales des progrès de l'industrie agricole et manufacturière. Technologie. Mécanique. Chemins de fer. Navigation. Chimie. Agriculture. Mines. Travaux publics et arts divers. Biographie des inventeurs. Nomenclature des brevets délivrés en France et à l'étranger
Périodicité	Semestriel
Adresse	Paris : Armengaud aîné : Armengaud jeune : L. Mathias (Augustin), 1851-1871
Collation	41 vol. ; 24 cm
Nombre de volumes	41
Cote	CNAM-BIB P 939
Sujet(s)	Inventions -- France -- 19e siècle Innovations -- Europe -- 19e siècle Inventions -- Europe -- 19e siècle Génie industriel -- France -- 19e siècle Génie industriel -- Europe -- 20e siècle
Notice complète	<a href="https://www.sudoc.fr/039013375">https://www.sudoc.fr/039013375</a>
Permalien	<a href="https://cnum.cnam.fr/redir?P939">https://cnum.cnam.fr/redir?P939</a>
LISTE DES VOLUMES	
	<a href="#">Vol. 1. 1851</a>
	<a href="#">Vol. 2. 1852</a>
	<a href="#">Vol. 3. 1852</a>
	<a href="#">Vol. 4. 1852</a>
	<a href="#">Vol. 5. 1853</a>
VOLUME TÉLÉCHARGÉ	<a href="#">Vol. 6. 1853</a>
	<a href="#">Vol. 7. 1854</a>
	<a href="#">Vol. 8. 1854</a>
	<a href="#">Vol. 9. 1855</a>
	<a href="#">Vol. 10. 1855</a>
	<a href="#">Vol. 11. 1856</a>
	<a href="#">Vol. 12. 1856</a>
	<a href="#">Vol. 13. 1857</a>
	<a href="#">Vol. 14. 1857</a>
	<a href="#">Vol. 15. 1858</a>
	<a href="#">Vol. 16. 1858</a>
	<a href="#">Vol. 17. 1859</a>
	<a href="#">Vol. 18. 1859</a>
	<a href="#">Vol. 19. 1860</a>
	<a href="#">Vol. 20. 1860</a>
	<a href="#">Vol. 21. 1861</a>
	<a href="#">Vol. 22. 1861</a>
	<a href="#">Vol. 23. 1862</a>
	<a href="#">Vol. 24. 1862</a>
	<a href="#">Vol. 25. 1863</a>
	<a href="#">Vol. 26. 1863</a>
	<a href="#">Vol. 27. 1864</a>
	<a href="#">Vol. 28. 1864</a>
	<a href="#">Vol. 29. 1865</a>
	<a href="#">Vol. 30. 1865</a>
	<a href="#">Vol. 31. 1866</a>
	<a href="#">Vol. 32. 1866</a>
	<a href="#">Vol. 33. 1867</a>



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

<b>NOTICE DU VOLUME TÉLÉCHARGÉ</b>	
Titre	Le Génie industriel. Revue des inventions françaises et étrangères. Annales des progrès de l'industrie agricole et manufacturière. Technologie. Mécanique. Chemins de fer. Navigation. Chimie. Agriculture. Mines. Travaux publics et arts divers. Biographie des inventeurs. Nomenclature des brevets délivrés en France et à l'étranger
Volume	<a href="#">Vol. 6. 1853</a>
Adresse	Paris : Armengaud aîné : Armengaud jeune, 1853
Collation	1 vol. ([4]-360 p.) : ill. ; 27 pl. ; 24 cm
Nombre de vues	378
Cote	CNAM-BIB P 939 (6)
Sujet(s)	Inventions -- France -- 19e siècle Inventions -- Europe -- 19e siècle Génie industriel -- France -- 19e siècle Génie industriel -- Europe -- 19e siècle
Thématique(s)	Machines & instrumentation scientifique
Typologie	Revue
Langue	Français
Date de mise en ligne	03/04/2009
Date de génération du PDF	07/02/2026
Recherche plein texte	Disponible
Notice complète	<a href="https://www.sudoc.fr/039013375">https://www.sudoc.fr/039013375</a>
Permalien	<a href="https://cnum.cnam.fr/redir?P939.6">https://cnum.cnam.fr/redir?P939.6</a>

LE  
**GÉNIE INDUSTRIEL**

REVUE

DES INVENTIONS FRANÇAISES ET ÉTRANGÈRES

---

**TOME SIXIÈME**

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

LE  
**GÉNIE INDUSTRIEL**



**REVUE**

DES

**INVENTIONS FRANÇAISES ET ÉTRANGÈRES**

ANNALES DES PROGRÈS DE L'INDUSTRIE AGRICOLE ET MANUFACTURIÈRE

TECHNOLOGIE — MÉCANIQUE

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

BIOGRAPHIE DES INVENTEURS

Nomenclature des Brevets délivrés en France et à l'Étranger

PAR

**ARMENGAUD FRÈRES**

INGÉNIEURS CIVILS, CONSEILS EN MATIÈRE DE BREVETS D'INVENTION

---

**TOME SIXIÈME**

---

• A PARIS

CHEZ ARMENGAUD AÎNÉ, RUE SAINT-SÉBASTIEN, 45  
ET ARMENGAUD JEUNE, RUE DES FILLES-DU-CALVAIRE, 6  
ET CHEZ LES PRINCIPAUX LIBRAIRES

1853



## RÉGULATEUR HYDRAULIQUE,

Par **M. PITCHER**, de Syracuse (États-Unis).

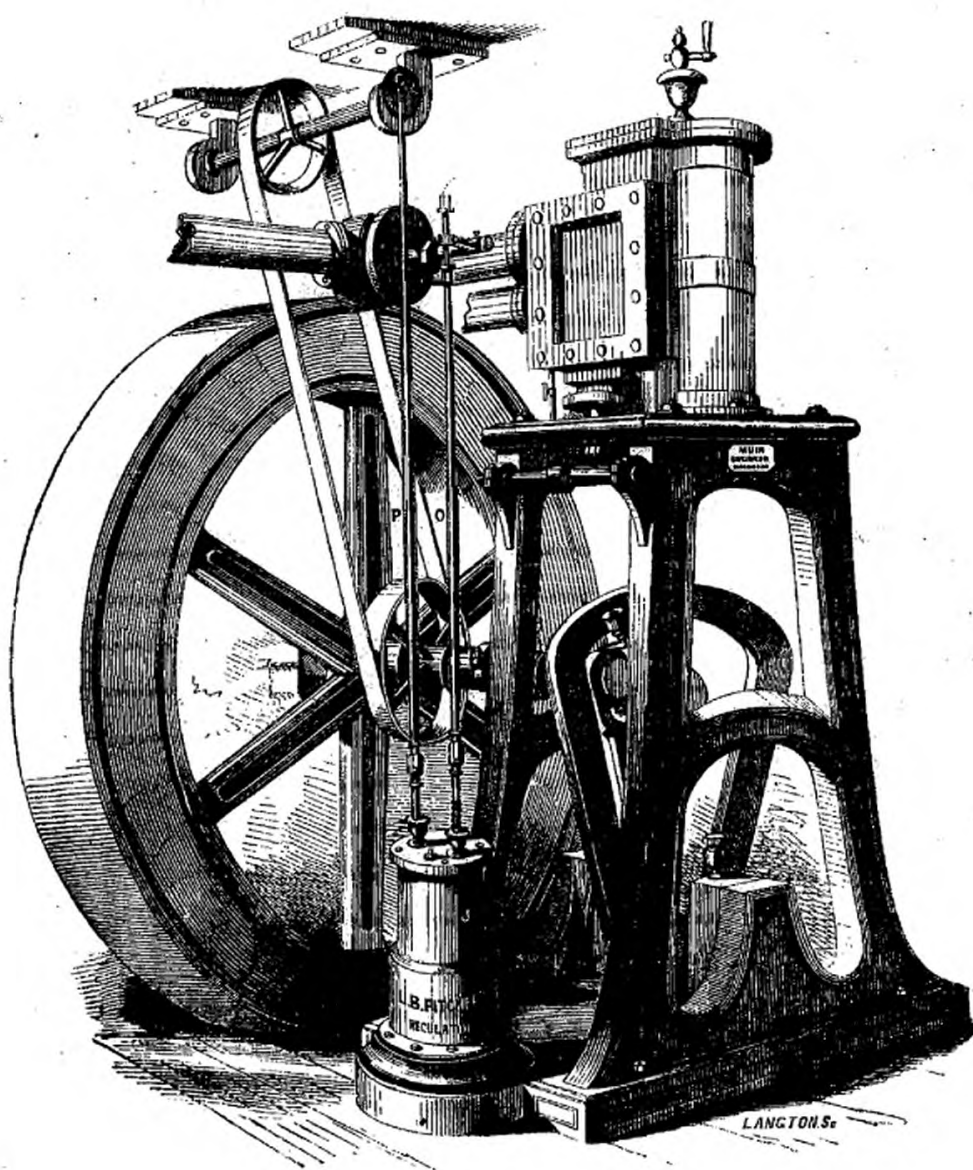


Fig 1



## RÉGULATEUR HYDRAULIQUE,

Par **M. FITCHER**, de Syracuse (États-Unis).

Le principe de cette invention consiste dans l'emploi d'une petite pompe, commandée par la machine, et qui, en foulant de l'eau dans un autre corps de pompe, ou plutôt un cylindre, dans lequel se meut un plongeur ou piston régulateur, maintient cette dernière pièce à un certain degré de flottaison.

L'eau fournie par la pompe s'échappe par une issue dont l'aire est telle, qu'elle laisse sortir exactement la quantité d'eau que peut refouler la pompe, lorsque celle-ci marche à la vitesse qu'elle doit avoir. Si la vitesse de la machine et, par suite, celle de la pompe augmentent, l'eau, arrivant dans le cylindre du plongeur en quantité plus considérable qu'elle ne peut s'écouler, force ledit plongeur à s'élever. Si au contraire la vitesse de la machine diminue, la pompe refoule une quantité d'eau moindre que celle qui s'échappe et le plongeur s'abaisse. Celui-ci, étant en communication avec la valve d'admission de la vapeur, intercepte ou rétablit, suivant sa position plus ou moins élevée dans son cylindre, la communication entre le cylindre et le générateur.

Les figures ci-jointes feront bien comprendre la manière dont cet appareil est mis en mouvement et comment il fonctionne :

La fig. 1<sup>re</sup> représente, en élévation et en perspective, une machine à vapeur construite par MM. Muir et C<sup>e</sup> à Manchester, et à laquelle le régulateur hydraulique de M. Pitcher a été appliqué.

C'est une machine à directrice (*steeple engine*) renversée, arrangement qui offre l'avantage de rendre accessible, pour le graissage ou les réparations, toutes les parties de la machine.

La partie inférieure de la directrice et celles de la bielle sont guidées par des rainures pratiquées dans des montants fixés aux fondements du bâtis.

La fig. 2 est une coupe verticale du régulateur, à une échelle d'environ 1/6.

La fig. 3 représente une vue extérieure de la boîte à valve d'admission, et elle fait voir la manière dont le régulateur se trouve relié à cette valve pour la commander.

Enfin la fig. 4 est une vue extérieure de l'appareil représenté en coupe (fig. 2), et dont on a enlevé l'enveloppe extérieure.

A est la plaque de fondation de l'appareil, avec laquelle sont venues de fonte les boîtes à soupapes B. C est la soupape d'admission de l'eau à l'intérieur de l'appareil, et D celle par laquelle cette eau arrive dans le cylindre du plongeur.



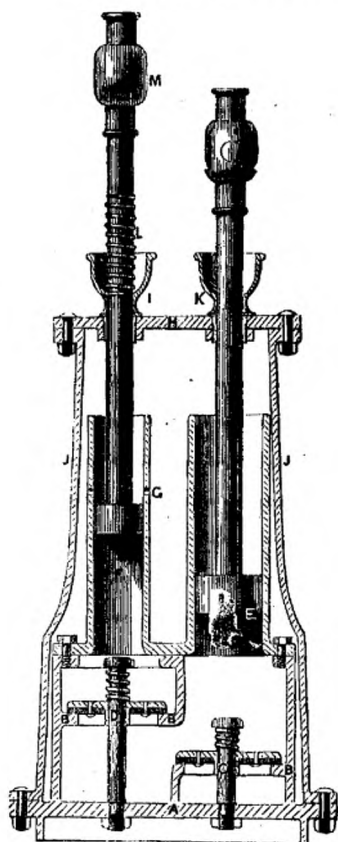


Fig. 2.

Ces soupapes sont formées chacune d'un disque en cuivre auquel est rivée une rondelle de caoutchouc, afin d'éviter les chocs; elles sont guidées au moyen de tiges qui les traversent par leur centre et qui sont fixées au moyen d'écrous, à la plaque A. Chacune de ces tiges est armée à son extrémité supérieure d'une tête ou disque contre lequel vient buter un ressort à boudin qui presse sur la soupape et la fait se fermer brusquement, sans que, pour produire cette fermeture, on ait besoin du coup inverse de la pompe et du changement de marche de l'eau. Ce genre de soupapes, dans lequel du reste les ressorts sont quelquefois remplacés par des poids, répond très-bien, dans ce cas-ci, au but que l'on se propose, mais leur emploi serait, dans beaucoup de cas, désavantageux,

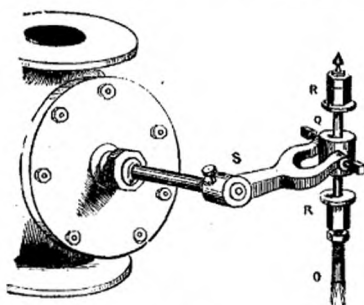


Fig. 3.

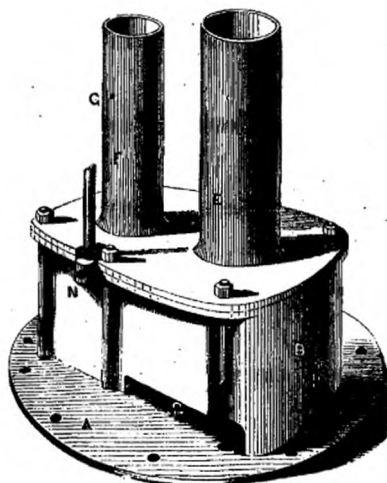


Fig. 4.

par suite de l'usure rapide et de la filtration de l'eau entre la tige et la douille de ces appareils.

E est le piston de la pompe et a un diamètre d'environ 0<sup>m</sup> 063 et une course de 0<sup>m</sup> 10 avec 100 coups par minute; il est relié par une tige P, à une manivelle située à la partie supérieure de la machine et mise en mouvement par celle-ci, d'une manière quelconque.

F est le piston régulateur, d'environ 0<sup>m</sup> 05 de diamètre et relié par la tige O à la valve d'admission. Cette tige porte un ressort à boudin qui empêche que le piston ne descende plus bas que ce n'est rigidement nécessaire pour ouvrir entièrement la valve d'admission, et G est un double orifice

d'écoulement qui, en laissant échapper l'eau au-dessous du plongeur, empêche celui-ci de s'élever plus que ce n'est nécessaire pour fermer entièrement ladite valve.

N (fig. 4) est l'orifice d'écoulement constant, muni d'une vis d'ajustement, qui sert à en régler la largeur et est adaptée au côté extérieur de la boîte.

Comme il est nécessaire d'avoir un réservoir d'eau pour alimenter la pompe, l'enveloppe J et le couvercle H en tiennent lieu. L'appareil fonctionne ainsi entièrement sous l'eau; l'eau aspirée par la pompe pénètre de la chambre J dans celle A B, par l'ouverture 2 (fig. 4) et la boîte de la soupape C; de là elle arrive dans le cylindre F, par la soupape D, et elle maintient à une certaine hauteur le plongeur ou piston régulateur qui se meut dans ce cylindre, s'écoulant au fur et à mesure par l'orifice N, et faisant monter ou descendre le plongeur, suivant son alimentation plus ou moins active.

Les tiges du piston et du plongeur fonctionnent, sans étoupes, à travers les coupes I et K qui servent à retenir l'eau qui pourrait être entraînée par lesdites tiges.

Lorsque le régulateur fonctionne, la pompe communique une suite de pulsations régulières au plongeur F. Afin que ces pulsations n'agissent pas sur la valve, et que celle-ci ne change de position qu'avec un changement apporté à la hauteur moyenne du plongeur, l'extrémité supérieure de la tige O est armée de deux colliers ou arrêts R (fig. 3) dont l'écartement est égal, autant que possible à la longueur des pulsations ci-dessus mentionnées. Ces colliers se mettent en contact alternativement avec la bague Q, portée par le levier à fourchette S qui commande la valve. Cette bague Q occupera constamment le milieu de la course produite par les pulsations continuelles que la pompe imprime au plongeur, et la position de la bague variera avec celle de ce dit milieu de course.

L'effet de ce système de régulateur est constant et prolongé, car l'appareil fonctionnant sous l'eau, on comprend que le piston régulateur F, amené à une hauteur que détermine le supplément de vapeur nécessaire, s'y maintiendra, de sorte que ce supplément une fois fixé, la machine continuera à marcher régulièrement, jusqu'à ce qu'un nouveau changement ait lieu.

On sait que ce résultat ne peut être obtenu au moyen des régulateurs ordinaires à force centrifuge qui sont, il est vrai, très-sensibles, mais dont l'effet n'est point constant.

Il est évident qu'avec ce système de régulateur, on peut employer une valve d'admission ou d'interception de vapeur de la construction ordinaire. Cependant l'inventeur préfère se servir du système de valve représenté en coupe, fig. 5.

W est un disque percé d'un certain nombre de trous et calé sur l'arbre T qui commande le régulateur. Ce disque s'applique exactement sur un siège

de même grandeur, percé de trous correspondants et venu de fonte à l'intérieur de la boîte X.

Le couvercle V, muni d'une boîte à étoupes U et traversé par l'arbre T, appuie, par son centre en saillie, sur l'épaulement ou collier Z de l'arbre, faisant ainsi adhérer le disque W à la surface de sa boîte. Comme le couvercle V peut être plus ou moins serré au moyen des vis qui l'attachent à la boîte X, l'adhérence des deux surfaces peut être toujours réglée à volonté. Une vis Y pressant contre l'extrémité de l'arbre T, sert à ajuster plus exactement la position du disque, permettant de diminuer le plus possible le frottement des surfaces en contact, sans cependant livrer passage à la vapeur.

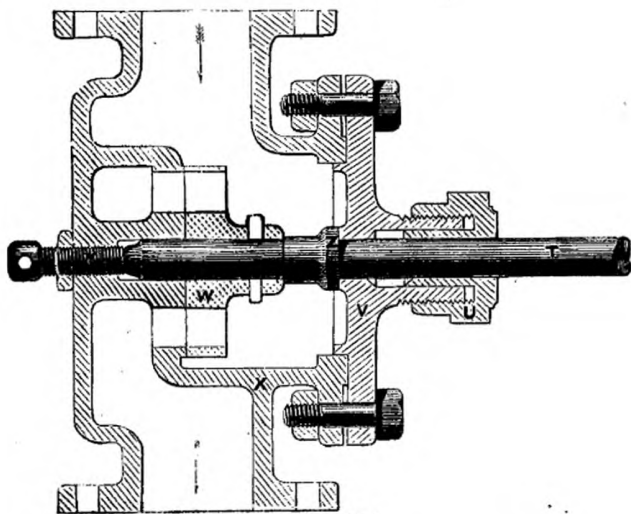


Fig. 5.

Dans la position représentée, fig. 5, la soupape est entièrement ouverte ; c'est-à-dire que les trous du disque se trouvant exactement vis-à-vis de ceux du siège, le passage de la vapeur est à son maximum. Si le disque tourne, la position relative des trous change, et le passage de la vapeur devient moindre et peut même se trouver totalement intercepté.

Ce système de régulateur, dont l'usage est très-général en Amérique, a été appliqué à Manchester, et a donné des résultats très-satisfaisants.

# INDUSTRIE DU CAOUTCHOUC, EN AMÉRIQUE.

Nous avons publié à diverses reprises des articles concernant la préparation du caoutchouc et la confection des divers articles d'industrie et de commerce que l'on tire de cette substance.

En Amérique, cette industrie a pris une extension énorme : seize compagnies fabriquent des objets de caoutchouc, sous la licence des brevets de M. Charles Goodyear.

Le tableau suivant donne un aperçu des opérations de ces compagnies qui fabriquent chacune leur spécialité.

**OPÉRATIONS DES COMPAGNIES AMÉRICAINES DANS LA FABRICATION  
DES OBJETS EN CAOUTCHOUC.**

DATE de l'établis- sement.	NOMS DES COMPAGNIES.	ARTICLES.	NOMBRE de fabriques	FORCE de chevaux.	POIDS de la fabrication annuelle.  kilos.	CHIFFRE des ventes annuelles.  francs.
1843. 1845.	Cie de l'Union, à New-York.	Articles de l'État.	2	110	220.000	2.750.000
1850.	Cie de New-England, à New-York.....	Ressorts de wagons.	1	100	275.000	2.000.000
1849.	MM. Lee et Cie, id.....	Têtes de poupées.	"	"	40.000	250.000
1845.	MM. H.-H. Day et Cie, id..	Articles divers.	2	70	110.000	1.375.000
1843.	Cie de Nangotuck, à Nanga- tuck Ct.....	Souliers.	1	80	172.500	2.012.500
1847.	MM. Spencer et Arnts, id..	Gants, etc.	1	20	25.000	375.000
1844. 1849.	MM. Canden et Cie, à Ham- den et Newhaven Ct...	Souliers.	2	120	283.000	3.325.000
1845.	M. L. Grecian, à New- Fown.....	Garnitures.	1	60	100.000	625.000
1844.	Cie de Courroies, à Boston, Massachusetts.....	Tuyaux, courroies, garnitures.	1	100	200.000	1.750.000
1844.	MM. Cutler et Jenks, à Springfield.....	Bretelles, etc.	1	20	40.000	300.000
1845.	Cie de Newark, à Newark..	Souliers et fouets.	1	125	195.000	2.377.500
1848.	M. H.-B. Goodyear, id....	Joujous.	"	"	50.000	375.000
1846.	Cie de New-Brunswick, à New-Brunswick.....	Souliers.	1	60	172.500	2.012.500
1846.	MM. Ford et Cie, id.....	Idem.	1	40	150.000	1.750.000
1849.	MM. Hartshorn et Cie, à Providence.....	Idem.	1	65	168.750	1.968.750
1844. 1849.	MM. Hayward et Cie, à Lis- bon et Norwich, Ct....	Idem.	2	120	273.750	3.193.750
			48	1.090	2.417.500	26.440.000
On fabrique aussi environ 5.000.000 mètres de tissus à 1 fr. 75 c.....						8750. 000
Total des ventes annuelles.....						35.490.000

## PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE.

### NOTE SUR CETTE QUESTION :

*Une invention n'étant ni brevetée ni connue à l'étranger, un brevet pris en France, pour cette invention, par un tiers, du consentement exprès ou tacite de l'inventeur, est-il valable ?*

OUI.

La solution de cette question n'est pas douteuse, elle ne soulève pas de difficultés réelles. Toute invention, dans les termes de l'article 2 de la loi de 1844, peut être valablement brevetée. Il n'y a de restrictions à ce principe général que celles énoncées dans les articles 3, 30, 31 et 32 de la même loi. Il est en droit une règle absolue, applicable à toutes les matières, c'est que les nullités doivent être formulées clairement pour être prononcées, et qu'on ne peut les suppléer, non plus que les étendre par analogie. On est donc fondé à dire que, hors des cas précisés par les articles 3, 30, 31 et 32, le brevet pris sera valable. D'où peut venir l'objection d'invalidité du brevet dans l'hypothèse présente ? du texte de l'article 1<sup>er</sup>, ainsi conçu : « Toute nouvelle découverte ou invention dans tous les genres « d'industrie, confère à son auteur, sous les conditions et pour le temps « ci-après déterminé, le droit exclusif d'exploiter à son profit ladite découverte ou invention. » Or, dit-on, il résulte de cette rédaction que c'est un droit tout personnel à l'inventeur que celui de prendre un brevet, et qu'un tiers ne peut lui être substitué, même de son consentement.

A cet argument, la réponse est simple. Il est certain que la loi est faite pour les inventeurs, et que c'est à eux que le législateur a entendu garantir un droit exclusif d'exploitation. Mais ce droit est-il inhérent à la personne comme un statut personnel ? ne peut-il être délégué ou transféré ? il suffit de réfléchir un instant pour se convaincre qu'il n'est pas personnel de son essence, qu'il peut être aliéné, vendu, abandonné. La preuve de ce que nous avançons est dans l'article 20 de la loi qui règle le droit d'en disposer. Ainsi, il n'est pas nécessaire que l'inventeur exploite lui-même, il peut céder à d'autres son droit tel qu'il résulte de la loi : tantôt il aliénera la totalité de son brevet à une seule personne, tantôt à plusieurs. Si son invention comporte plusieurs applications, il pourra s'en réserver une, et céder les autres ; et la loi annonce que ses dispositions sont applicables à la cession gratuite comme à la cession à titre onéreux. La pensée légale s'explique et se justifie parfaitement. Vouloir qu'un

inventeur exploite lui-même, c'eût été, pour la plupart du temps, lui imposer une condition impossible à remplir. Tel inventeur est homme d'étude, travaille dans son cabinet, mais n'est pas industriel. Il n'a pas d'usine pour mettre en œuvre son invention, il n'a pas même d'atelier pour construire la machine, dont les éléments et les conditions matérielles sont déterminées sur le papier par le dessin et le calcul. Que fera-t-il ? Dès que son brevet sera obtenu, il cherchera à le vendre, ou bien, s'en réservant la propriété en en restant titulaire, il cédera à un tiers le droit de construire une machine, à un autre le droit d'en construire deux, etc. Jamais on n'a pensé à contester à l'inventeur cette faculté d'exploiter par des tiers, et il est bon de remarquer que dans la pratique ces concessions partielles du droit de jouissance ou de mise en valeur ne sont pas faites par actes notariés, mais seulement par conventions verbales ou par lettres échangées suivant les usages du commerce.

Si l'inventeur est un ouvrier, s'il n'a pas les moyens de payer immédiatement la première taxe annuelle qui doit être consignée avant le dépôt des pièces, comment lui refuserait-on de mettre à prix d'argent le droit même de prendre le brevet ? cela serait-il juste, cela serait-il équitable ? évidemment non. Pour défendre à cet ingénieux mécanicien sans fortune de tirer parti sur-le-champ de son œuvre, qui sans cela restera improductive, il faudrait un texte formel, et ce texte n'existe pas, et ne saurait exister. On ne peut lui opposer que la lettre de l'article 1<sup>er</sup> de la loi de 1844, mais nous avons montré que cet article n'a pas un sens absolu, qu'il signifie seulement que le droit d'exploitation, c'est-à-dire la faculté de tirer profit d'une invention, appartient à l'auteur de cette invention, et par conséquent il ne saurait proscrire l'aliénation du droit de prendre le brevet, qui sera souvent le seul moyen pour l'inventeur de recueillir un prix de son travail ; ajoutons qu'en fait cela s'est toujours pratiqué. Dans les ateliers, les simplifications d'outillage sont souvent faites par les ouvriers, qui, moyennant une somme convenue, concèdent à leur patron le droit de prendre le brevet.

Dans l'examen de la question posée, nous avons supposé le consentement exprès ou tacite de l'inventeur ; il est évident que si la prise du brevet par un tiers était le résultat de manœuvres frauduleuses, ou d'un abus de confiance, ou même d'un simple dol, les tribunaux, sur la plainte de l'inventeur, auraient à examiner s'il ne convient pas de lui restituer le brevet, qu'il n'a pas entendu aliéner. Tel est notre avis.

CHARLES DELORME.

Avocat à la Cour Impériale.

# SYSTÈME D'ENRAYAGE APPLIQUÉ AUX VOITURES.

## ARCANSEUR ET ARCANSEUR FREIN.

Brevetés en août 1851, au nom de M. le docteur **BLATIN**.

Ces appareils sont tous deux construits d'après le même principe et remplissent trois fonctions entièrement distinctes : ils facilitent la progression des voitures sur les plans inclinés, ils aident au recul, ils enrayent à la descente ; en outre ils protègent le cheval qui s'abat.

*Arcanser* signifie, en langage de charretier : décrire des arcs de cercle en marchant.

L'arcanseur est un appareil qui, s'adaptant à toute espèce de véhicule trainé par l'homme ou le cheval, laisse la roue libre, tant qu'elle tourne dans le sens de la progression, mais qui l'arrête complètement dès qu'elle tend à rétrograder. Il agit en opérant, au moment utile, une pression spontanée sur la circonférence de la roue. Cette pression est exercée par un patin qui porte, à son extrémité libre, un bras de fer, et qui se trouve attiré fortement contre la jante.

Ce bras s'articule à l'aide d'un boulon implanté dans le limon, un peu au-dessus de l'heurtoir ou embase de la fusée de l'essieu, et se meut autour de ce boulon parallèlement au plan de la roue.

Avec cette disposition, le patin sollicité par son poids tend sans cesse à s'abaisser ; décrivant alors un arc de cercle qui rencontre la jante sous un angle très-petit, il s'appuie sur elle.

Si la roue reste immobile ou si elle tourne en avant, le patin et la jante restent seulement en contact, mais dès que la roue tend à rétrograder, son frottement entraînant le patin, il s'opère, au point de rencontre, une pression qui s'accroît en proportion de l'effort qui porte la roue en arrière et qui cesse aussitôt que cet effet n'est plus produit.

Le point de suspension du bras qui porte le patin et la longueur de ce bras doivent être calculés de manière à ce que l'intersection des cercles se fasse en un point qui corresponde un peu au-dessus du niveau de l'essieu, la voiture étant dans la position horizontale.

En résumé, le principe, qui est nouveau quant à son application au moins en ce qui concerne les voitures, consiste à utiliser la pression engendrée par l'intersection de deux cercles comme moyen d'empêcher la roue de tourner dans un sens, tantôt en avant, tantôt en arrière, suivant le besoin, en la laissant entièrement libre de se mouvoir dans le sens contraire.

Quand une voiture privée d'arcanseur se trouve arrêtée par une côte ou



par une ornière profonde, le charretier n'a d'autre ressource ordinairement que d'engager une cale ou une pierre sous l'une des roues, pour lui donner un point d'appui et l'obliger à pivoter, tandis que l'autre se porte en avant, sous un effort d'épaulage qui pousse à droite ou à gauche le brancard comme un puissant levier; mais la cale, la pierre ne sont pas toujours placées à point ou sans danger; souvent elles s'enfoncent ou fuient en glissant, et sont d'ailleurs bientôt dépassées. L'arcaneur n'a pas ces inconvénients. Il agit toujours à propos, de lui-même et sans dérangement possible. Il cale la roue sans toucher le sol, ou la laisse libre, et la suit, prêt à fonctionner dès qu'on en a besoin.

Aidé par l'arcaneur, un médiocre limonier, dont la puissance se trouve considérablement augmentée, gravit, sans fatigue et sans perdre haleine, une pente rapide avec une très-forte charge; appuyant tantôt sur un brancard et tantôt sur l'autre, il fait avancer alternativement chaque roue, sans effort de tirage, et sans perdre de temps à *louvoyer*. Il *arcanse* alors pour monter la côte, en la festonnant par des arcs de cercle alternés et convergents.

Si le charretier, d'un coup de main, jette en avant le patin de l'arcaneur, la voiture ne peut plus avancer, mais elle recule sans la moindre difficulté. Le plus petit mouvement d'épaulage suffit pour porter en arrière la roue de droite ou de gauche, suivant le côté vers lequel le cheval s'incline. C'est surtout dans les travaux de terrassement, si rudes et si dangereux, que cet utile secours peut être apprécié.

Si, indépendamment de l'arcaneur qui aide à graver la côte, on était obligé d'avoir une *mécanique* pour serrer les roues à la descente, on aurait une dépense double, un poids double aussi; des manœuvres compliquées et un encombrement incommode. Par une modification de l'appareil, auquel on ajoute un levier et deux tringles de tirage, on lui fait remplir tour à tour les fonctions d'un bon arcaneur et celles d'un frein puissant. C'est cette disposition que l'inventeur appelle *arcaneur-frein*. Le charretier, sans abandonner les guides, change, en marchant, la direction du levier. Il peut ainsi, suivant le besoin, faciliter la progression, enrayer, ou laisser la voiture libre d'avancer et de reculer, pour les usages ordinaires.

Ces appareils s'adaptent à toute espèce de voitures, mais surtout aux véhicules à deux roues. Ils sont légers et ne gênent en rien le chargement.

La disposition des pièces de l'arcaneur et de l'arcaneur-frein varie suivant qu'on les applique soit au tombereau, soit à la charrette. Pour la charrette, ce qui importe surtout, c'est d'enrayer à la descente et d'aider à graver la côte. Pour le tombereau, c'est de faciliter la progression et le recul. L'enrayage est là rarement indispensable.

Quand un cheval *arcanse*, la résistance que sa charge oppose se trouve réduite environ au quart, de sorte qu'avec une force de 3,000 kil. il peut entraîner un poids d'à peu près 12,000 kil.

D'abord il ne déplace que la moitié de la charge, en ne faisant tourner

qu'une roue autour de l'autre, qui se comporte comme un pivot à son point de tangence au sol; ensuite, en prenant un point d'appui sur cette roue pivotante, il agit sur un levier coudé, à bras inégaux, dont le grand bras, représenté par le brancard, est au moins double en longueur de l'autre bras que forme l'essieu, d'où il suit qu'avec l'effort de 3,000 kil. il fait équilibre à 6,000 kil. par rapport à la roue, et à 12,000 si l'on considère la charge totale.

Ces appareils rendent plus prompt et moins dangereux le dressage des jeunes chevaux qu'on attelle, et qui se défendent presque toujours en reculant. Ils ont été exécutés en grand et fonctionnent sur deux charrettes dont une à bras, et sur un tombereau, et ont été présentés à la dernière exposition agricole de Versailles, où ils ont remporté une médaille d'argent; depuis ils ont reçu quelques améliorations. Combinés dans des conditions d'une grande solidité, d'une exécution facile, ils peuvent être établis partout.

## NOTE SUR LE BATEAU A VAPEUR LE CHAMOIS.

Par **M. NILLUS**, du Havre.

Nous extrayons d'une lettre de M. Nillus les données et les résultats suivants d'expériences faites dernièrement sur le bateau à vapeur *le Chamois*, de la force de 50 chevaux.

« La consommation de vapeur par minute est de. . .	=	35 m. c.
« — de charbon par heure. . . . .	=	300 kil.
« — de charbon par heure et par mètre carré de surface de grilles. . . . .	=	75 kil.
« Surface totale de chauffe. . . . .	=	80 m. q.
« Consommation de charbon par mètre carré de surface de chauffe. . . . .	=	37 kil. 5
« Consommation de vapeur par heure. . . . .	=	1787 m. c.
« Consommation de vapeur par mètre carré de surface de chauffe. . . . .	=	22 m. c. 3/4
« Pouvoir indiqué par les courbes d'indicateur, donnant une pression moyenne de 1,55 kilog. par cent. carré. . . . .	=	200 chevaux.
« 50 minutes pour mettre en vapeur avec une consommation de 260 kilos de charbon et une pression de 2 1/2 atmosphères au manomètre. »		

Ces résultats montrent bien à quel haut degré de perfection on est maintenant arrivé dans la construction des machines à vapeur de marine.

# NOUVEAU SYSTÈME DE CYLINDRE SÈCHEUR,

Par **MM. CHAPELLE ET C<sup>e</sup>**, à Paris.

Breveté en octobre 1852.

(PLANCHE 92.)

On sait que les cylindres sécheurs employés jusqu'à présent, soit dans la fabrication du papier, soit dans l'impression des tissus ou dans d'autres industries, sont généralement chauffés au moyen de la vapeur. Ce procédé présente de graves inconvénients dans la pratique, d'un côté par la grande dépense de combustible qu'il occasionne, et de l'autre par les fuites de vapeur qui ont lieu presque continuellement.

**MM. Chapelle et C<sup>e</sup>**, comprenant toute l'importance que présenterait un appareil sécheur évitant ces inconvénients, ont établi un système qui diminue considérablement la dépense de combustible, et qui, étant d'un emploi simple et facile, peut s'appliquer avec avantage à sécher les papiers, tissus et autres matières.

Pensant avec raison que, sous le point de vue économique, le mieux, dans un tel cas, est de chauffer directement l'appareil en le soumettant à l'action immédiate du feu, les inventeurs ont disposé leur cylindre sécheur de telle sorte qu'il reçoit, à son intérieur, d'un bout, la flamme et la fumée qui se dégagent, par la combustion, d'un foyer adjacent, et, de l'autre extrémité, de faibles quantités d'eau qui, en circulant dans l'intérieur du cylindre, s'y échauffent et lui transmettent une température régulière dans toutes ses parties.

La fumée et les gaz provenant du foyer et qui ont traversé toute la longueur de ce premier cylindre, trouvant issue à l'autre extrémité, sont amenés par un conduit latéral dans un second cylindre qu'ils chauffent de la même manière, à l'aide de filets d'eau que l'on y fait également arriver en quantité convenable.

De ce second cylindre, on peut les faire passer de même dans un troisième, et même dans un quatrième si on le juge nécessaire.

On comprend que, les gaz chauds abandonnant leur chaleur successivement à tous ces cylindres, la température de ceux-ci va en diminuant du premier au dernier.

Ainsi, si l'appareil est destiné à une machine à papier, on dispose ces cylindres parallèlement, de telle sorte que le papier, à mesure qu'il est fabriqué, passe d'abord sur le dernier cylindre, c'est-à-dire sur le moins chaud, puis arrive successivement jusqu'au premier, qui est directement alimenté par le foyer adjacent.

La figure 1, pl. 92, est une section verticale de l'appareil suivant l'axe du cylindre sécheur.

Ce cylindre A est en fonte et fermé à chaque extrémité par les plateaux circulaires ou disques B, fondus avec des tourillons creux que supportent des coussinets C. A l'extrémité de l'un de ces tourillons s'ajuste à frottement une tubulure D, qui surmonte une cloche en fonte E, laquelle sert de foyer de combustion. Cette cloche, ouverte à sa partie inférieure, y est munie de la grille F, sur laquelle on jette le combustible par la porte G.

Deux valves ou soupapes H H' sont appliquées à la partie supérieure de la tubulure D, afin de permettre d'établir ou d'intercepter la communication du foyer, soit avec l'intérieur du cylindre A, soit avec la cheminée d'appel I. Ainsi, quand l'appareil fonctionne, on ouvre la valve H, pour que la flamme et la fumée, qui se dégagent de la cloche, passent entièrement dans le cylindre, et on a le soin de fermer la valve H', afin de ne pas les laisser sortir directement dans la cheminée d'appel.

L'extrémité du second tourillon s'ajuste aussi à frottement sur une tubulure K, qui est également munie d'une valve ou soupape J, destinée à régler le passage de sortie des gaz chauds, pour les amener, par le conduit inférieur L, dans un second cylindre disposé comme le premier.

A l'intérieur de la tubulure K et du tourillon est rapporté un petit tube M, qui sert à verser dans l'intérieur du cylindre, de petites quantités d'eau provenant, soit directement d'un réservoir placé au-dessus de l'appareil, soit d'un tuyau extérieur N mis en communication avec un réservoir commun à tous les cylindres.

A l'aide d'un robinet ou d'une vis à pointe conique O, taraudée dans le manchon en cuivre P, qui réunit le tube M au tuyau N, on peut régler exactement la petite ouverture par laquelle l'eau doit passer pour se rendre au cylindre, et, au besoin, fermer cet orifice complètement.

On comprend que, par cette disposition, toute l'eau qui arrive, comme nous venons de le dire, en très-petites quantités à la fois, se répand sur toute l'étendue de la surface intérieure du cylindre, dans son mouvement rotatif, et qu'elle se trouve constamment échauffée par les gaz chauds qui viennent du côté opposé, se mélangent avec elle, et s'élèvent à une température plus ou moins considérable. De cette sorte, le cylindre est chauffé également dans toutes ses parties et sèche, par suite, le papier, tissu ou autre matière que l'on met en contact avec sa surface extérieure, d'une manière parfaitement égale et régulière.

On laisse échapper l'eau, toutes les fois qu'on le juge nécessaire, par le petit tube R appliqué à la base du cylindre, du côté opposé à celui par où elle arrive. Ce tube est muni d'un robinet, que l'on peut à volonté ouvrir à la main ou faire ouvrir à chaque révolution du cylindre, par un arrêt ou un plan incliné disposé à cet effet. L'eau s'écoule dans l'espèce d'auge ou récipient en fonte Q, qui sert en même temps de plaque d'assise aux supports des cylindres.

Le mouvement de rotation plus ou moins rapide est communiqué à

chaque cylindre, comme dans les appareils ordinaires, soit au moyen d'une poulie, soit à l'aide d'une roue dentée S, rapportée sur le prolongement de l'un des tourillons.

Ces tourillons étant naturellement chauffés par les gaz qui les traversent, on les refroidit avec un filet d'eau, concurremment avec de l'huile ou de la graisse.

Si, au lieu de chauffer directement par la flamme et les gaz sortant du foyer, on préfère chauffer l'appareil au moyen de l'air chaud venant de l'extérieur, il suffirait de disposer un calorifère composé également de la cloche E et de plusieurs tuyaux D, dans lesquels on fait circuler la flamme et la fumée avant de passer à la cheminée d'appel. L'air atmosphérique, léchant la surface extérieure de ces tuyaux et étant renfermé lui-même dans une enveloppe extérieure, acquerrait ainsi une température élevée, se rendrait dans l'intérieur du cylindre, et se mêlerait de même avec les filets d'eau que l'on ferait toujours arriver par l'extrémité opposée.

## PLAQUES CREUSES POUR LES PRESSES HYDRAULIQUES,

DITES PLAQUES BROUTIN,

Par **M. BROUTIN**, mécanicien à Grenelle (Seine).

(PLANCHE 92.)

Nous avons décrit, dans le volume n° (p. 12) de notre *Publication industrielle*, le système de presse hydraulique horizontale de M. Saulnier, et la manière de procéder pour extraire de la stéarine, par le moyen de cet appareil puissant, les matières liquides étrangères à la confection de la bougie stéarique.

On se rappelle que dans cette presse, comme dans les presses à huile et autres, les sacs de laine qui contiennent la matière à presser sont séparés les uns des autres par des plaques en fer forgé préalablement chauffées, et entre lesquelles ils se trouvent fortement serrés. C'est un perfectionnement important apporté à ces plaques par M. Broutin, de Grenelle, près Paris, qui nous occupe maintenant.

Ce perfectionnement consiste à chauffer ces plaques pendant le travail même, en faisant arriver un double jet de vapeur dans l'intérieur de chacune d'elles.

A cet effet, au lieu d'être faites d'une seule lame de fer, elles se composent de deux feuilles en tôle réunies à charnière par leur partie inférieure et laissant entre elles des passages à la vapeur.

La fig. 2 (pl. 92) représente une de ces plaques *ouverte*, c'est-à-dire que la seconde moitié B n'étant maintenue à la première moitié A que par la broche c de la charnière, a été rabattue en décrivant un demi-cercle sur cette charnière, laissant ainsi voir toute la disposition intérieure.

Lorsque la plaque est fermée, ses deux moitiés sont maintenues à quelque distance l'une de l'autre au moyen de quatre règles ou bandes de fer *d*, fixées deux à deux aux côtés droit et gauche de la première moitié A, et par deux pareilles bandes *d'*, rivées à la seconde B, de manière à venir s'emboîter chacune entre les deux premières bandes correspondantes. La partie inférieure de ces règles en fer forme un renflement percé d'un trou pour le passage de la broche *c*, qui forme la charnière.

Ces deux rangées de règles de droite et de gauche, se trouvant à une trop grande distance l'une de l'autre pour que le milieu des plaques A et B puisse se rapprocher par la pression, d'autres bandes *e* et *f* sont rivées à la plaque A, laissant entre elles des intervalles étroits pour le passage de la vapeur.

On remarque que la bande *f* a la forme d'un T renversé pour maintenir le bas des deux plaques; deux intervalles *h* étant ménagés pour l'écoulement de l'eau provenant de la condensation de la vapeur.

Les deux moitiés de la plaque refermée sont réunies au moyen de boulons et d'écrous par leurs oreilles D, D'.

Au-dessus de cette plaque combinée est une lame ou feuille de fer E, ayant trente millimètres de large sur cinq d'épaisseur. Cette lame porte deux tuyaux en cuivre rouge *g*, de forme aplatie ou ovale, qui descendent environ au tiers de la hauteur de la plaque combinée A B.

Elle porte aussi une boîte ou chambre F, représentée en coupe fig. 3 et 4, et qu'elle ferme avec des boulons à écrous *i*.

La vapeur est introduite dans la chambre F par un tuyau G; de là elle passe dans les tuyaux *g*, qui pénètrent entre les moitiés de la plaque par les intervalles ménagés entre les bandes *e* et *f*. A partir de ces tuyaux, la vapeur se répand dans la plaque qu'elle chauffe et s'écoule condensée par les ouvertures *h*.

Les fig. 5 et 6 représentent deux coupes horizontales de la plaque perfectionnée lorsqu'elle est ouverte et lorsqu'elle est fermée.

On comprend déjà l'avantage de la plaque de M. Broutin sur celles employées jusqu'à son invention, et en particulier celles décrites dans le volume II de la *Publication industrielle*, et qu'il fallait plonger pour les chauffer dans une chaudière particulière et porter rapidement dans la machine, opération incommode, longue et n'ayant qu'un effet assez faible, vu que la chaleur ne s'en maintenait pas longtemps.

Le procédé de M. Broutin fournit aux plaques une chaleur égale et constante, et l'expérience a prouvé la supériorité des résultats obtenus par leur application.

L'auteur en a exécuté déjà un grand nombre pour différentes fabriques de bougies stéariques. Nous sommes persuadés qu'elles se répandront partout dès qu'elles seront bien connues, et qu'elles s'appliqueront aussi avec avantage à d'autres industries, comme aux presses de froissage et de rebat, que l'on chauffe aujourd'hui dans la fabrication des huiles.

## COULOIR OBLIQUE DE LAMINOIR POUR COTON,

Par **M. DANGUY**, à Rouen.

(PLANCHE 93.)

Cet appareil se trouve représenté en élévation vue de face, fig. 1, et en plan, fig. 2, pl. 93.

A et A' indiquent les rouleaux de laminoir, entre lesquels passe le coton en lames D venant des cannelés. Ce coton avant de pénétrer entre les rouleaux traverse des entonnoirs ou tulipes C qui servent à le guider.

En contre-bas des rouleaux A A' sont situés des anneaux B sur la planche G, par lesquels le coton que délivrent les rouleaux doit passer avant d'arriver au couloir. Celui-ci consiste en deux parties distinctes : l'une est une planche en bois F recouverte de fer-blanc et de zinc, ou tout en fer, bien unie, et qui sert à laisser glisser les lames sortant des anneaux B. Cette planche est du reste posée sur l'autre planche ou plaque servant de support G. La seconde partie du couloir est la planche H posée obliquement, faisant suite à F et aboutissant aux rouleaux E, E'.

Les rouleaux réunisseurs E E' entraînent les lames de coton et les pressent ensemble pour en former une nappe unique. Les lames de coton attirées par ces rouleaux à mesure qu'elles sont délivrées par les cylindres A A' glissent, comme nous l'avons dit par les anneaux B, puis le long du couloir G H. Avant de parvenir aux rouleaux, elles passent entre des oreillettes en cuivre II', sortes d'équerres placées à droite et à gauche pour former couloir et empêcher les lames plissées de s'écarter au moment où elles vont passer entre les cylindres E E'. Elles rapprochent les lames extrêmes et vidant les bavures extérieures de manière à faire comprimer les bords.

L sont les supports des axes M et N portant respectivement les rouleaux A et A'.

Sur l'arbre N est calée une roue dentée O ; cette roue reçoit son mouvement de rotation d'une autre roue P commandée par le mouvement général du métier. Un support Q sert encore à soutenir l'arbre N.

L'extrémité de cet arbre porte une autre roue R engrenant avec une roue pareille S. Celle-ci est montée sur le même arbre que la roue d'angle T qui au moyen de la roue de même espèce U met en mouvement le rouleau inférieur E'. La roue U fait corps avec une poulie V qui donne le mouvement de va-et-vient au chariot sur lequel est posée la boîte qui reçoit la nappe de coton sortant des fouteurs E E'. Ces cylindres fouteurs sont portés par des supports X, et un chapeau Y maintient le rouleau supérieur E.

Pour que le coton sortant des cylindres E E' ne forme qu'une seule nappe, il faut que les lames à leur sortie des anneaux B viennent se recouvrir en partie pour former des plis présentant un aspect analogue à celui d'un devant de chemise plissé.



Les moyens employés généralement jusqu'ici pour former ces plis présentent d'assez grands inconvénients. Voici comment sont disposés les laminoirs ordinaires :

Les cylindres réunisseurs E, E' se placent perpendiculairement à l'axe des rouleaux A A'. On écarte graduellement les anneaux B de la verticale s'abaissant de la surface convexe des rouleaux d'appel A, A', de sorte que la distance comprise entre ces rouleaux et les anneaux est de plus en plus grande, à mesure que l'on avance vers l'extrémité du métier opposée aux réunisseurs. Il résulte de là que les lames, ayant une certaine longueur, se trouvent déformées à leur passage dans les anneaux, et qu'elles éprouvent des torsions qu'on appelle *tordins* et qui occasionnent des parties dures dans la nappe, et par suite des inégalités dans le fil.

On est même obligé de mettre de distance en distance des rouleaux d'appel intermédiaire, pour corriger l'effet produit par le grand écartement des anneaux.

La disposition nouvelle imaginée par M. Danguy obvie à tous ces inconvénients et permet de simplifier beaucoup le mécanisme. Voici comment ses laminoirs sont disposés :

Les cylindres E et E' sont inclinés de manière que les deux bords de la nappe soient dans la direction des deux anneaux extrêmes. Par ce moyen toutes les lames sont tirées parallèlement dans la direction naturelle qu'elles ont en tombant des rouleaux d'appel A A'. Les anneaux sont tous fixés en aplomb de la surface convexe des rouleaux A A' du laminoir, excepté les deux extrêmes qui sont placés de manière à faire croiser un peu plus les lames, pour que les bords de la nappe soient plus fermes.

L'inventeur donne le nom de couloir oblique à l'ensemble des cylindres obliques E, E', des oreilles I, I', et des planches F H sur lesquelles glissent les lames de coton. Il est bien entendu que les deux oreilles et les planches doivent avoir une direction perpendiculaire à celle des cylindres E E', pour que les lames n'éprouvent pas de déviation dans leur marche naturelle.

Le principe de cette invention consistant à donner aux cylindres fouleurs du réunisseur une inclinaison telle, que les deux bords de la nappe de coton soient dans la direction des deux couples extrêmes de rouleaux d'appel A A', cette inclinaison dépendra évidemment de la distance comprise entre les deux couples extrêmes, c'est-à-dire, de la longueur du laminoir.

Cette innovation apporte une grande amélioration dans le travail ; par son moyen, on obtient une nappe dont les bords sont très-fermes, qui n'a pas de *tordins*, et on évite les rouleaux d'appel intermédiaires, les irrégularités qu'ils occasionnent et les inconvénients du mécanisme qui rend le métier plus lourd.

Ce genre de laminoir oblique peut également s'appliquer aux réunisseurs enrouleurs qui sont en usage dans les filatures.



## PERFECTIONNEMENTS

APPORTÉS AUX MACHINES DESTINÉES A PRÉPARER ET A FILER  
LES MATIÈRES FILAMENTEUSES,

Par **M. POOLEY**, de Manchester.

(PLANCHE 93.)

L'invention de M. Fooley se subdivise en deux parties distinctes. Elle consiste :

1° Dans des perfectionnements apportés dans la construction des machines à carder les matières filamenteuses. Ces perfectionnements ont pour objet de rendre plus prompte l'opération du cardage et de diminuer le déchet.

2° Dans la construction perfectionnée des rouleaux employés au sommet de ces machines, de sorte que ces rouleaux ont une élasticité plus grande que les rouleaux supérieurs ordinaires, et suffisante pour empêcher la matière qui les enveloppe de se creuser en gorge.

Ces perfectionnements sont représentés fig. 3 et 4, pl. 93.

*a* est le tambour principal ; *b* le rouleau étireur.

*c* sont des rangées de cardes supérieures placées au-dessus du tambour principal. Le coton qui doit alimenter la machine à carder est placé du même côté que les étireurs *b* ; il est supporté par deux rouleaux *d* et *e* qui fonctionnent et démêlent le coton de la manière suivante :

Sur l'axe du cylindre étireur *b* est fixée une came représentée par des lignes pointillées. Cette came agit sur le levier *l* de manière à lever la tringle *v*, qui descend ensuite par son propre poids. A l'extrémité de l'axe du rouleau *d* est fixée une roue à rochet *w*. L'extrémité de la tringle *v* est munie d'un crampon qui met en œuvre la roue à rochet *w*, de telle sorte que, toutes les fois que le rouleau étireur tourne, la tringle s'élève, et le rouleau *d* fait une partie de révolution et communique le même mouvement au rouleau *e*, au moyen des pignons C, D et E : le coton est démêlé et transmis aux rouleaux d'alimentation *f* et *g*, qui le transmettent à leur tour au tambour principal *a*. Les rouleaux d'alimentation *f* et *g* fonctionnent, au moyen du pignon *l*, sur l'axe de l'étireur conduisant la roue *m*, qui engrène avec une autre roue, fixée sur le rouleau d'alimentation *f*. Le rouleau d'alimentation *g* est mis en jeu par des pignons placés aux extrémités des rouleaux *f* et *g*.

*h* et *i* représentent une série de petits rouleaux commençant à peu de distance sous le rouleau d'alimentation *g*, passant sous le tambour principal et se terminant du côté opposé, auprès de la première des cardes supérieures. Parmi ces rouleaux, les uns sont *travailleurs*, les autres *net-*

*toyeurs*. Les travailleurs portent la lettre *h*, et les nettoyeurs la lettre *i*. On voit dans le dessin que les rouleaux travailleurs et nettoyeurs sont placés alternativement, dès le commencement de la série, que plus loin il y a deux travailleurs pour un nettoyeur, et qu'à l'extrémité il y a quatre travailleurs pour un nettoyeur.

Chaque nettoyeur suit immédiatement chaque travailleur avec lequel il est accouplé dans la direction que suit le tambour principal.

Les travailleurs et les nettoyeurs *h* et *i* fonctionnent lentement, au moyen de deux chaînes sans fin *k*. L'axe des rouleaux travailleurs et nettoyeurs fonctionne dans de petits coussinets fixés à des bâtis garnis de bagues, *o*, fixées sur le côté du bâti de la machine, dans la position qu'indiquent les lignes ponctuées. Sur l'axe de la roue *m* est fixée une roue à double chaîne *n*, qui communique le mouvement aux deux chaînes sans fin, et fait mouvoir ainsi les rouleaux travailleurs et nettoyeurs au moyen de roues dentées fixées à chacun d'eux.

Les anneaux de la chaîne *k* engrènent dans des roues dentées, de manière que, lorsque la poulie à double chaîne *n* tourne, tous les rouleaux travailleurs et nettoyeurs sont mis en mouvement. Chaque rouleau travailleur est poussé alternativement par une chaîne, et les autres rouleaux par l'autre chaîne, comme on le voit dans la fig. 4. Lesdits rouleaux *h* et *i* sont couverts d'une carder de la même longueur que le tambour principal de la machine à carder. Lorsque le coton a passé sous les cardes supérieures *c*, il est enlevé de dessus le tambour principal par le rouleau *g*, armé d'une carder qui le porte et le délivre au cylindre *b*, d'où il est retiré par les dents supérieures du peigne *p*. Le coton passe alors à travers un entonnoir et des rouleaux de pression qui le font tomber dans un récipient disposé, à cet effet, de la manière suivante :

Le rouleau *g* est mis en jeu par une courroie passant sur une grande poulie *x*, fixée à l'axe du tambour principal *a*, et sur une petite poulie *y*, placée sur le même axe que la roue *z*, qui engrène avec le pignon *A*, fixé sur l'axe du rouleau *g*. De cette manière, le coton est enlevé avec une grande rapidité de dessus le tambour principal, et beaucoup plus complètement que lorsqu'il est transmis immédiatement du tambour au rouleau étireur, suivant l'usage habituel.

On empêche le coton de voltiger autour du rouleau *g*, qui tourne avec rapidité, au moyen d'une pièce de bois taillée en forme d'auge, que l'on place dessous, et d'une autre pièce de bois taillée de la même manière, que l'on place au-dessus du rouleau. On place à côté les uns des autres, sur un arbre fixé à l'une de ces extrémités, un certain nombre de nettoyeurs. Quand il y en a un nombre suffisant pour donner l'élasticité nécessaire, on les presse et on les tient dans leur position au moyen d'un manchon qui est vissé sur l'arbre; ensuite on place sur le rouleau, ainsi disposé, une enveloppe en cuir ordinaire, de sorte que ce rouleau est parfaitement élastique et ne s'use point.

## FORGES.

### NOTE SUR LES MARTEAUX A SOULÈVEMENT ET A QUEUE,

EMPLOYÉS DANS LES FORGES FRANÇAISES,

Par M. E. KARR, Ingénieur.

(PLANCHE 93.)

La majeure partie des forges françaises, où se fabriquent les fers battus, font encore usage aujourd'hui des marteaux en fonte de fer, malgré le notable perfectionnement, datant de loin déjà, des marteaux en fer forgé, qui sont d'une durée beaucoup plus considérable ; mais divers motifs ont empêché et empêcheront bien longtemps encore, si ce n'est toujours, de généraliser l'introduction des marteaux en fer dans ces forges. Pour une grande partie des usines, l'éloignement où elles se trouvent des ateliers où l'on peut convenablement fabriquer des marteaux tout en fer forgé, du poids de 4 à 500 kilogrammes, et par suite le prix de revient déjà élevé de ces dits marteaux pris à l'atelier, prix souvent doublé par le transport, sont des obstacles devant lesquels les maîtres de forges reculent. Pour d'autres, la difficulté des chemins, qui ne permet pas toujours aux voitures d'arriver jusqu'à l'usine, oblige à conserver l'usage des marteaux tout en fonte, qui se font à l'usine même.

Dans ces circonstances, M. E. Karr a cherché et trouvé un moyen de donner aux marteaux en fonte de fer une durée beaucoup plus considérable, sans en augmenter sensiblement la dépense de revient.

Il a imaginé de placer dans l'épaisseur de la fonte et autour de l'œil du marteau un cercle en fer *très-doux*, et tout à nerfs, parfaitement uni à la fonte, et les résultats qu'il a obtenus ont été assez satisfaisants pour qu'il les ait fait connaître dans un but d'intérêt général.

Ce procédé, qui est fort simple, a cependant besoin, dans son application, de certaines précautions, sans lesquelles le but qu'on se propose ne serait pas atteint. Il est nécessaire de procéder comme suit : la barre de fer qui doit servir au cercle doit être de très-bonne qualité ; sa plus grande largeur, de 0<sup>m</sup>10 à 0<sup>m</sup>16 centimètres ; son épaisseur, qui est un des points importants, doit être *au moins* d'un quart, *au plus* d'un tiers de l'épaisseur de la partie la plus mince de la tête du marteau. Le cercle, auquel on donne la forme de l'œil du marteau, doit être fermé par une soudure, à l'un des petits côtés du rectangle, comme c'est indiqué en *a* dans la fig. 5, pl. 93, et la place de cette soudure doit être disposée dans le moule, de manière qu'elle se trouve noyée dans la masse du marteau. Le cercle une fois soudé, on fait sur ses champs et à la tranche quelques

dents tordues, en sens inverse les unes des autres, pour que l'union de la fonte et du fer soit plus parfaite, l'adhérence de plus de durée, et pour empêcher le marteau, même cassé, de se diviser. On chauffe le cercle avant le moment de la coulée, et l'instant arrivé on le place aussi rouge que possible dans le moule du marteau préparé dans le sable.

Pour maintenir le cercle dans sa position, c'est-à-dire pour qu'après le refroidissement il se trouve placé, dans tous les sens, au milieu des épaisseurs de fonte qui l'enveloppent, on le tient suspendu dans la matrice, au moyen de quatre crochets en fer, soit verges de rebut, feuillards ou fils de fer, qui sont eux-mêmes maintenus à des hauteurs convenables, au moyen de deux petites barrettes placées en travers, au-dessus du moule, et que l'on élève ou abaisse en calant leurs extrémités.

Ce procédé a été essayé pour des marteaux de tous ces poids, et les résultats ont toujours été très-satisfaisants. Ainsi, un marteau en fonte, du poids de 500<sup>k</sup>, dans lequel était un cercle en fer et dont la levée était de 0<sup>m</sup> 60, ayant, par suite de la rupture de la bride, frappé de 20 à 22 coups sur l'enclume, ne s'est pas rompu et a marché quatre mois encore sans être remplacé; les marteaux employés avant l'application de ce procédé n'avaient jamais duré quinze jours.

Le petit marteau représenté dans le dessin, et servant à parer des fers très-minces, petits et moyens, se cassait très-fréquemment, au moins une fois par semaine; cercle à l'intérieur, sa durée moyenne a été de *deux mois et demi*.

Un autre avantage, d'une haute importance, est attaché à la confection que nous venons d'indiquer pour les marteaux en fonte; c'est que les ouvriers marteleurs, travaillant la tête très-près du marteau, ne sont plus exposés aux accidents, malheureusement assez fréquents, occasionnés par la rupture subite des marteaux en fonte.

Les marteaux de M. Karr se cassent après une durée dix fois plus considérable que celle des marteaux tout en fonte, et, dans leur rupture, les morceaux ne se séparent pas; leur emploi permettra donc aux ouvriers de travailler avec toute sécurité, puisqu'ils ne seront plus menacés comme par le passé.

Le prix de ces marteaux ne diffère de celui des marteaux tout en fonte que de la somme très-minime de 6 à 8 fr., résultant de la différence de valeur du fer à la fonte, pour le poids du cercle, qui est en moyenne égal à 32 kilogrammes.

## MACHINES A AIR CHAUD.

NÉMOIRE SUR LES PRINCIPAUX SYSTÈMES PROPOSÉS JUSQU'A CE JOUR.

(PLANCHE 94.)

(Voir le n° 29, page 293.)

Il serait très-difficile, pour ne pas dire impossible, de déterminer avec quelque exactitude quel fut l'inventeur qui, le premier, eut l'idée de construire des machines à air chaud.

D'après le *Scientific American*, l'air aurait été employé, en France, comme moteur, antérieurement à la vapeur. Ceci n'est qu'une donnée assez vague; mais un fait positif et fort intéressant à constater, de nos jours où la renommée d'Ericsson et de sa machine à air chaud s'est généralement répandue, se trouve relaté dans le journal que nous venons de citer.

Le docteur Robert Stirling, membre du clergé presbytérien d'Écosse, à Galston, prit, en 1827, un brevet pour une machine marchant au moyen de l'air chaud. Cette machine se trouve représentée et brièvement décrite dans l'*Histoire des machines à vapeur*, par Galloway et Hébert, publiée à Londres en 1832, c'est-à-dire l'année avant celle où le capitaine Ericsson prit son premier brevet.

Le principe appliqué à la machine d'Ericsson, comme à presque toutes les machines à air chaud construites ou proposées de nos jours par différents inventeurs, et qui consiste, comme nous l'avons dit précédemment, à déponiller, en grande partie, de son calorique l'air qui s'échappe du cylindre, dans lequel il vient d'agir et de produire un effet utile, pour rendre ce calorique à une nouvelle quantité d'air succédant à la première et se rendant dans le cylindre, et cela en faisant passer cet air par des canaux ou réservoirs pleins de bandes, plaques, tubes, etc., de métal, de manière à le mettre en contact avec une surface métallique considérable; en un mot, le principe du *régénérateur* appartient au Dr Stirling.

La fig. 1, pl. 94, représente le générateur à air chaud de Stirling. Ce générateur consiste en un cylindre A, à fond sphérique B, dans lequel se ment un refouloir ou sorte de piston C.

Cette particularité du fond sphérique du cylindre, qui se retrouve appliquée dans les machines d'Ericsson, a pour but de mettre une grande surface métallique en contact avec l'air à chauffer, ce fond sphérique se trouvant placé immédiatement au-dessus du foyer et étant léché par les flammes ou les gaz produits par la combustion.

Le refouloir C se compose d'une réunion de plaques de métal superposées et percées de trous en zigzag assez grands pour livrer passage à l'air,

mais disposés de telle sorte, les uns par rapport aux autres, que l'air, pour passer de l'un à l'autre, soit forcé de circuler entre les feuilles de métal. La partie inférieure de ce refouloir doit être munie d'une paroi ou d'une chambre remplie de fragments de brique ou d'une autre substance non conductrice. Ce refouloir, qui, comme on le voit, joue en même temps le rôle de générateur, est commandé par la machine, au moyen de la tige *d*.

Ce générateur est mis en communication par un tube avec la partie inférieure d'un cylindre ordinaire de machine à vapeur, qui n'est pas représenté dans le dessin, tandis qu'un autre générateur tout pareil communique à la partie supérieure de ce même cylindre.

Supposons le refouloir *C* au bas de sa course : tout l'air contenu par le régénérateur se trouvera au-dessus du refouloir, préservé par celui-ci du contact de la surface de chauffe sphérique, et refroidi en outre par un courant d'eau circulant dans la chambre *a* du double fond supérieur du générateur.

Si le refouloir monte, l'air sera naturellement forcé de passer du dessus au-dessous de ce refouloir et, pour cela, s'écoulera par les trous des plaques de métal. Cet air se trouvera alors en contact avec la surface de chauffe, séparé de la partie froide du régénérateur par le refouloir ; il se dilatera donc par l'effet du calorique qui lui est communiqué, et comme il est, ainsi que nous l'avons dit, en communication avec la partie inférieure d'un cylindre, l'effet de cette dilatation en fera monter le piston.

Chaque fois que l'air passe du dessous au-dessus du refouloir, à travers les plaques de métal qui composent cette pièce, il leur abandonne en grande partie son calorique qu'il reprend dans le trajet inverse ; ce système produit une assez grande économie de combustible.

Les deux générateurs agissant simultanément d'une manière inverse, c'est-à-dire que l'un s'élève lorsque l'autre s'abaisse, et *vice versa*, on comprend facilement que le piston sollicité par la dilatation de l'air tantôt au-dessus, tantôt au-dessous de lui, tandis que, respectivement, l'air opposé à celui qui est dilaté se contracte, le piston, disons-nous, montera et descendra alternativement, exactement comme celui d'une machine à vapeur.

Le second générateur n'est pas indispensable, et la pression atmosphérique suffirait pour faire marcher le piston en arrière, lorsque l'air du générateur se contracte.

M. Stirling prit, de concert avec son frère J. Stirling, ingénieur à Dundee, en Ecosse, plusieurs brevets de perfectionnements pour sa machine à air chaud. M. J. Stirling lut, en 1846, en présence de l'Institut des ingénieurs civils d'Angleterre, un rapport sur cette machine. Ce rapport se trouve reproduit dans le vol. 45<sup>e</sup> du *London Mechanic's Magazine*. M. Stirling y dit que, dans son premier brevet, celui de 1827, il avait établi que le régénérateur pouvait indifféremment se composer de plaques percées de trous ou de toiles métalliques.

L'emploi des toiles métalliques a depuis été proposé, pour le même but, par M. Franchot, à Paris, en 1838, ainsi que l'indique un mémoire présenté par cet ingénieur à l'Académie des sciences, le 10 août 1840. Enfin, en 1850, Ericsson, dans un brevet qu'il prit en Angleterre, adoptait aussi l'emploi de ces toiles.

Le premier brevet d'Ericsson date de 1833, et fut pris par cet inventeur en Angleterre.

La fig. 2 de la pl. 92 représente, en coupe verticale et longitudinale, la machine décrite dans ce brevet.

A est le régénérateur, qui, dans cette machine, consiste en un réservoir ou vaisseau cylindrique et fermé aux deux bouts par des plaques B. Ces plaques sont traversées par un grand nombre de tubes peu épais *c* qui s'étendent d'une plaque à l'autre, à travers le corps du régénérateur, et s'ouvrent dans les chambres D et E situées à chaque extrémité de celui-ci. Au moyen de ces chambres, les tubes *c* se trouvent communiquer librement entre eux, sans cependant communiquer avec le corps intérieur du régénérateur A.

Un certain nombre de cloisons métalliques *d* divisent l'intérieur du régénérateur en plusieurs compartiments qui communiquent entre eux par des ouvertures *d'* ménagées à chaque cloison, alternativement en haut et en bas.

Les tubes *c* sont aussi pourvus intérieurement de plaques de séparation, qui ont la forme de fragments de disque et sont disposées alternativement, en sens inverse, dans les tubes, comme le montrent les figures de détail 3 et 4.

F est le cylindre moteur de la machine, appelé par Ericsson *cylindre chaud*. A l'autre extrémité de la machine, se trouve un cylindre d'un diamètre moindre G, appelé *cylindre froid*, et qui joue le rôle d'une pompe alimentaire, en ce qu'il renvoie continuellement dans le régénérateur, et de là dans le fourneau et le cylindre chaud, l'air qu'il reçoit de celui-ci après qu'il a été employé.

Les pistons *f* et *g* de ces deux cylindres sont reliés l'un à l'autre au moyen de balanciers H (un de chaque côté des cylindres), de bielles et de traverses rapportées à l'extrémité de la tige du piston et auxquelles les bielles sont reliées, comme c'est le cas dans un grand nombre de machines à vapeur. Du reste les cylindres sont munis chacun de soupapes à tiroir *h*, qui s'écartent peu de la construction ordinaire et sont commandées par des excentriques calés sur l'arbre moteur I.

J est un tube faisant partie d'une série de tubes pareils disposés les uns devant les autres, dans un fourneau K, dans lequel ils sont soumis continuellement à l'action d'un feu L dont la combustion est entretenue par un courant ordinaire. Les gaz chauds développés par cette combustion circulent à travers la chambre du bâti M, qui contient le régénérateur, et de là s'écoulent par une cheminée.

Les tubes J du fourneau se terminent tous à l'une de leurs extrémités

dans la chambre D, et à l'autre dans un conduit N qui s'ouvre dans la boîte de distribution O du cylindre à air chaud.

P est un appareil refroidissant qui sert, comme on le verra, à dépouiller l'air de la chaleur que le régénérateur n'a pu lui enlever complètement, et qui consiste en un ou plusieurs tubes exposés à l'action de quelque fluide réfrigérant, ces tubes étant, aussi bien que ceux qui traversent le régénérateur, divisés intérieurement par de petites plaques métalliques.

Pour mieux faire comprendre comment la machine fonctionne, prenons-la dans un moment donné de sa marche.

Les tiroirs sont dans la position représentée fig. 2. Une communication libre se trouve établie entre la partie supérieure du cylindre F, la boîte de distribution O, le conduit N, les tubes J, la chambre D, l'intérieur des tubes c, la chambre E, le tube Q, la boîte de distribution R et la partie supérieure du cylindre froid G.

L'air contenu dans les tubes J se dilate et la pression produite par cette dilatation agit en même temps sur le piston *f* et sur le piston *g*, tendant à les faire descendre tous deux. La pression par centimètre carré étant la même sur chacun des deux pistons, la différence de la pression totale sur chacun des deux pistons résultant de la différence de leurs surfaces fera descendre le piston *f* qui entraînera le piston *g* et le fera monter, la dilatation de l'air qui se succède dans les tubes J s'ajoutant à celle de celui qui a déjà pénétré dans le cylindre F et qui n'a pas encore pu se refroidir.

Pendant ce mouvement, l'air du précédent coup de piston, qui se trouve dans la partie inférieure du cylindre F, est refoulé et s'écoule, par le tube *n*, dans le corps du régénérateur A, en dehors des tubes *c*, auxquels il abandonne en grande partie son calorique, en circulant d'un compartiment à l'autre par les ouvertures *d'*. De là il traverse le tube P, où il achève de se refroidir, et il pénètre dans la partie inférieure du cylindre froid G. Comme en se refroidissant, cet air a diminué de volume, toute la quantité d'air sortant du cylindre chaud trouve place dans le cylindre froid, et elle n'occasionne aucune résistance fâcheuse.

Une fois le piston *f* arrivé au bas de sa course et le piston *g* au haut, la position des tiroirs change, et les deux pistons commencent, par le même effet décrit plus haut, à marcher dans la direction inverse, comme il est facile de s'en rendre compte.

L'air contenu alors dans le cylindre froid retourne à son tour au cylindre chaud, en traversant les tubes *c* du régénérateur, qui lui rendent le calorique qu'il leur a abandonné dans sa marche inverse, calorique auquel vient s'ajouter une quantité de chaleur additionnelle par le passage de cet air dans les tubes J.

Le même air est donc toujours employé de nouveau, abandonnant et reprenant sa chaleur alternativement.



Il devient évident, par cette disposition, que, puisque la pression utile est égale à la différence des pressions qui ont lieu sur les deux pistons, on aura tout intérêt à augmenter cette différence en diminuant l'aire du piston froid, par rapport à celle du piston chaud. Mais il faut cependant que l'air froid contenu dans le petit cylindre, remplisse exactement, lorsqu'il est dilaté, le cylindre chaud.

Nous avons d't précédemment qu'il fallait une température de 300° environ pour doubler le volume de l'air atmosphérique; et comme une température plus élevée détériorerait promptement les machines, le rapport de 1 à 2 est le plus grand que l'on puisse adopter pour les volumes des cylindres et conséquemment pour les surfaces des pistons.

Dans la machine représentée, fig. 2. ce rapport n'est que de 2 à 3.

MM. Rivière et Braithwaite importèrent en France, en 1834, une machine à air chaud, qui n'est autre que celle que nous venons de décrire, légèrement modifiée. Cette machine se compose de trois cylindres égaux, deux chauds et un froid, ce qui équivaut à deux cylindres dans le rapport de 2 à 1.

Comme la perte de chaleur par rayonnement est la même, quelle que soit la densité de l'air, et qu'en outre les pressions totales exercées sur les deux pistons et leur différence augmentent avec la tension de l'air dans l'appareil, il est avantageux de refouler et comprimer préalablement, au moyen d'une pompe, une certaine quantité d'air dans l'intérieur de la machine.

M. Franchot proposait de son côté, en 1836, une machine à air chaud qui présentait quelque analogie avec celle d'Ericsson; seulement, au lieu de se servir continuellement du même air, la machine laissait échapper, après l'avoir dépouillé de son calorique, l'air employé dans le cylindre moteur, et le cylindre froid jouait absolument le rôle d'une pompe d'alimentation.

L'air employé dans le cylindre moteur se rendait au-dessous de la grille du foyer et servait à exciter le feu et à l'alimenter d'oxygène; de là cet air, porté à une très-haute température, se rendait, conjointement avec les gaz produits par la combustion, dans des tubes du générateur, analogues à ceux désignés par c dans la fig. 2 de notre planche, mais s'ouvrant, dans l'atmosphère. L'air, dans son passage à travers les tubes, leur abandonnait sa chaleur.

Le cylindre froid recevant, par des soupapes, de l'air de l'atmosphère extérieure, refoulait cet air dans le corps du régénérateur, où il prenait la chaleur abandonnée par l'air chaud écoulé, et enfin il se rendait au-dessus du foyer, où il recevait une chaleur additionnelle et de là parvenait au cylindre moteur.

La dilatation acquise par cet air lui permettait de maintenir, dans le cylindre moteur, la pression convenable à la marche de la machine. Mais

comme, si cette pression était restée constante jusqu'à la fin de la course du piston, il y eût eu perte d'effet dynamique, puisque l'air intérieur aurait alors été rendu tout à coup à la pression atmosphérique, le tiroir interceptait l'entrée de l'air chaud dans le cylindre moteur, aux  $\frac{3}{4}$  de la course du piston, de manière à laisser détendre complètement l'air contenu dans le cylindre, avant d'ouvrir la communication avec l'autre extrémité de ce même cylindre. Pendant ce temps, la pompe à air froid continuant à fonctionner, l'air qu'elle refoulait était comprimé dans le corps du régénérateur.

Admettant que le volume du grand cylindre fût le double de celui de la pompe à air froid, et que l'air, dans son trajet de l'un à l'autre, doublât son volume par  $300^{\circ}$  de chaleur environ, il est évident que si le tiroir ne se fermait qu'à la fin de la course du piston moteur, la pression intérieure serait nulle.

Mais, le tiroir se fermant aux trois quarts de la course du piston, la pression devient égale à 1 divisé par  $\frac{3}{4}$  ou 1 et  $\frac{1}{3}$  d'atmosphère. La pression utile est donc la détente de l'air passant de la pression  $\frac{1}{3}$  atmosphère à celle de 1 atmosphère, et la perte de travail utile est nulle, puisque l'air s'est détendu entièrement.

Le 10 août 1840, M. Franchot présenta à l'Académie des sciences un mémoire au sujet d'un autre système de machines à air chaud, que du reste il avait déjà fait breveter en 1838.

La fig. 5 est prise du dessin qui accompagnait ce mémoire, et elle donne une idée très-claire du système proposé par M. Franchot. Elle représente, en coupe verticale, l'appareil au moyen duquel cet inventeur a fait ses premières expériences.

$a, a'$  sont deux générateurs ou enveloppes cylindriques en tôle, dont la partie supérieure pénètre dans un fourneau  $m$  entretenu à la température de  $325^{\circ}$  environ par un foyer  $F$ , tandis que leur partie inférieure plonge dans des vases réfrigérants  $R, R'$  pleins d'eau froide maintenue à la température de  $20$  à  $30^{\circ}$  et qui sert à la refroidir.

$b, b'$  sont des refouloirs ou déplaceurs d'air qui, soit à leur intérieur, soit à leur extérieur, laissent un passage à l'air, afin qu'il puisse passer d'une extrémité d'un générateur à l'autre: Ces refouloirs sont commandés par la machine au moyen des tiges  $t, t'$ .

Les générateurs  $a, a'$  sont reliés entre eux par un cylindre ou corps de pompe  $n, n'$ , et des tubes coudés  $L, L'$ . C'est dans le corps de pompe  $n, n'$  que se meut le piston  $P$ , premier mobile de la machine; de plus, le cylindre  $n, n'$  est plein d'eau, et c'est par l'intermédiaire de cette eau que la pression de l'air chaud se transmet au piston  $P$ .

Les masses d'air sont déplacées simultanément, mais inversement, par les refouloirs, c'est-à-dire que l'on chauffe l'une, tandis que l'autre est refroidie, de sorte que la différence de pression qui en résulte, dans chacun des générateurs, agit immédiatement sur la surface liquide, et

conséquent sur le piston, qui est entraîné, jusqu'au rétablissement de l'équilibre de pression.

Ainsi, supposons que dans notre figure 5 le refouloir  $b$  s'élève, tandis que celui  $b'$  descend. La masse d'air du générateur  $a'$ , passant de bas en haut, arrivera dans la partie contenue par le fourneau, et elle y acquerra une chaleur propre à doubler son volume. Elle tendra donc à se dilater, et puisque la communication du haut en bas du générateur est toujours ouverte, cette masse d'air pressera sur la partie du liquide contenu dans le corps de pompe ou cylindre.

D'un autre côté, l'air chaud du générateur  $a$  passera du haut en bas, et sera refroidi de  $325^{\circ}$  à  $25^{\circ}$ , soit par l'effet de l'eau du vase R, soit par celui de l'eau du corps de pompe  $n, n'$ , dont un tamis  $r, r'$ , placé au bas de chaque refouloir, enlève, dans sa marche ascendante, une certaine quantité qui retombe en pluie et rafraîchit l'air, lui faisant prendre un volume moitié de celui qu'il occupait dans le fourneau.

Ces deux effets réunis, de dilatation d'un côté, de contraction de l'autre, feront évidemment marcher le piston dans la direction de  $n$  à  $n'$ . Le piston une fois arrivé au bout de sa course, la position respective des refouloirs change, et l'effet inverse se produit.

Les fig. 7 et 8 représentent, en coupes verticale et horizontale, une machine à air chaud, pour laquelle M. Franchot obtint un brevet le 31 mai 1845. Pour en faire comprendre le principe, nous aurons recours à la fig. 6, que l'inventeur a employée pour démontrer son système, dont cette disposition est le type le plus simple.

$abc$  est une enveloppe cylindrique, dont une extrémité  $a$  est chaude, et l'autre extrémité  $bc$  est froide. R est un cylindre plein ou refouloir qui reçoit un mouvement alternatif par la tige  $t$ .

Lorsque ce refouloir s'abaisse, l'air s'écoule de la chambre froide F à la chambre chaude C, par le tuyau D, qui met ces deux chambres en communication continue.

Par ce transport, l'air se trouve échauffé, et, par sa dilatation, repousse le piston moteur P, qui se meut dans la partie  $bc$  du cylindre  $abc$ .

Si le refouloir s'élève, l'air s'écoule de la chambre chaude C à la chambre froide F, se refroidit dans le trajet, et, par la contraction qu'il éprouve, permet au piston moteur P de revenir à sa première position.

On voit que cette disposition n'est autre qu'une simplification avantageuse du système que nous avons décrit plus haut, avec l'aide de la fig. 5.

Pour que l'expansion de l'air s'effectue dans les meilleures conditions, il faut qu'elle ait lieu dans la chambre chaude, sans que la masse de ce fluide soit séparée en deux parties d'inégales températures C F.

Or, comme il importe de soustraire le piston P à l'action d'une température assez élevée pour en altérer l'ajustage, on a proposé de le placer, tantôt hors du générateur, tantôt dans la partie froide de ce cylindre, en

le couvrant, pendant son recul, du refouloir R, qui lui servait d'écran, et devenait en quelque sorte une prolongation du piston lui-même.

Cette dernière disposition, excellente au point de vue théorique, paraît, au premier abord, la plus simple, mais elle a donné lieu à divers inconvénients qui ont engagé l'inventeur à la modifier.

Voici la machine qui a fait le sujet du brevet de 1845 dont nous avons parlé plus haut.

La fig. 7 est une coupe verticale suivant l'axe du générateur, et la fig. 8 une coupe horizontale suivant la ligne 1-2.

Le générateur se compose de trois cylindres distincts et superposés : A, un cylindre froid, dans lequel se meut le piston ou refouloir B ; C, un cylindre intermédiaire, chauffé directement par le foyer D, et E, troisième cylindre supérieur, dans lequel se meut le piston moteur F.

Afin de préserver ce piston F de la détérioration que pourrait lui causer la chaleur, on peut l'entourer d'un manchon d'eau *a*, qui limite sa température à 100°. Le piston est d'ailleurs muni, à sa partie inférieure, d'un tambour *b*, rempli de corps mauvais conducteurs du calorique.

Pour réunir ces cylindres superposés l'un à l'autre, sans qu'il y ait, entre eux, des échanges notables de température, on se sert d'un joint isolant *c*, qui se compose simplement d'une virole en fer fort mince, adaptée dans des rainures pratiquées sur les bords des cylindres. En raison de son peu d'épaisseur, cette virole forme un joint peu favorable aux échanges de température entre les cylindres qu'elle réunit.

Le refouloir est composé de deux parties ; la partie inférieure *d* est froide et à double fond. Dans ce double fond circule un courant d'eau froide, par les tiges creuses *e*, *f*. La partie supérieure du refouloir *g* est chaude et sert d'écran. Elle pénètre dans la chambre chaude C, située immédiatement au-dessus. Ces deux parties sont réunies entre elles par des joints isolants, et elles sont remplies de corps mauvais conducteurs.

La circulation entre les chambres chaude et froide s'effectue par un tuyau concentrique G, sur lequel le refouloir B s'applique exactement, et qui lui sert de guide. L'air passe de la chambre froide A, par des tubes en cuivre *h*, environnés d'eau, dans le tube G, rempli de feuilles de métal roulées sur elles-mêmes, de manière à laisser à l'air un passage suffisant, et de là, il arrive dans la chambre où se meut le piston moteur F.

Le cylindre chaud intermédiaire se compose de trois parties distinctes : la chambre supérieure *i*, dans laquelle pénètre l'écrou du piston moteur ; la chambre chaude inférieure *j*, dans laquelle pénètre l'écrou *g* du refouloir ; et enfin la chambre intermédiaire *k*, dans laquelle s'opère le chauffage des deux chambres *i* et *j*.

La fig. 8 est une coupe de cette chambre *k*. La flamme d'un foyer D circule par les carnaux 1, 2, 3 de cette chambre, et en fait ensuite le tour par le conduit 4 avant de s'échapper par la cheminée 4. Il n'y a aucune communication entre ces carnaux et les deux chambres chaudes, mais ces

deux chambres communiquent entre elles par des trous qui traversent verticalement les parois *m*.

Lorsque le refouloir s'abaisse, l'air partant de la chambre froide A passe, comme nous l'avons dit, par les tubes *h*, puis par le conduit G, où il prend une certaine température, au contact des feuilles métalliques, dont la chaleur va en augmentant de bas en haut. L'air arrive dans la chambre *i*, pénètre dans la chambre *j* par les trous des parois *m*, où il achève de s'échauffer, et il remplit l'espace laissé vide par le déplacement du piston. Cet air, chauffé à une température d'environ 300° au-dessus de sa température primitive, se dilate jusqu'à prendre un volume double de celui qu'il occupait, et par cela même fait monter le piston F.

Lorsque, au contraire, le refouloir s'élève, l'air chassé de la chambre *j* repasse par les trous *m* et par le conduit G, où il rend aux feuilles de métal la température qu'il leur avait enlevée; il arrive dans les tubes *h*, où il achève de se refroidir, et rentre dans la chambre froide H. Cet air se contractant, il en résulte une diminution de pression, et le piston F redescend pour rétablir l'équilibre.

Il importe que le déplacement de l'air s'opère en majeure partie avant son changement de volume, et, réciproquement, que le changement de volume se fasse sans déplacement d'air; en d'autres termes, il faut que le refouloir se déplace pendant le temps mort du piston, ce qui ne donne guère qu'un quart de révolution de la manivelle pour lui faire accomplir sa course; pendant un second quart, il restera stationnaire; pendant un troisième quart, il marchera dans le sens opposé au premier, et enfin, pendant le quatrième, il sera de nouveau stationnaire.

La production de ce mouvement a été exécutée d'une manière très-ingénieuse par M. Franchot. Nous n'entreprendrons pas de décrire les diverses communications de mouvements de cette machine; il nous suffit d'avoir démontré le principe d'après lequel le mouvement est produit, au moyen de la dilatation et de la contraction alternatives de l'air.

Cette machine peut se composer d'un seul générateur pareil à celui que nous venons de décrire, ou de deux de ces générateurs conjugués et agissant alternativement.

M. Franchot perfectionna à plusieurs reprises sa machine à air chaud. Nous citerons un de ces perfectionnements, décrit dans son quatrième brevet d'addition de 1841, et qui consiste en une machine à générateur unique et horizontal.

Ce générateur n'est autre que celui de notre fig. 6, exécuté et appliqué de la manière la plus simple, en pratique, et disposé horizontalement. Sa partie chaude a une forme conique, de même que la partie correspondante du refouloir.

Le refouloir, qui est ajusté le plus exactement possible dans le générateur, sert de magasin à air, et communique, au moyen d'un tuyau flexible, qui traverse le piston, avec la surface opposée, c'est-à-dire en avant de

celui-ci, entretenant ainsi une pression moyenne à peu près constante, en raison de la grande capacité interne du refouloir. Cette pression joue l'office d'un ressort, et le milieu gazeux, suivant qu'il est chauffé ou refroidi, produit une pression supérieure ou inférieure à celle de l'air enmagasiné; de là une force motrice qui détermine le mouvement de va-et-vient du piston.

Le conduit D, rempli de fragments de métal ou de toiles métalliques, devient le régénérateur. De plus, une injection d'eau froide ayant lieu entre le piston et le refouloir, lorsque ceux-ci se trouvent à l'extrémité de leur course, le plus éloigné l'un de l'autre, sert à refroidir entièrement l'air qui vient de passer de la partie chaude à la partie froide de l'appareil, à travers le régénérateur.

La forme de cette machine et sa simplicité en rendent l'emploi très-commode. Elle a été exécutée en 1841 et 1842, par M. Philippe, constructeur de machines à Paris, avec le concours de feu M. Codner, jeune ingénieur anglais; les résultats qu'elle a donnés ont été très-satisfaisants (4 chevaux pour moins de 4 kil. de coke par heure).

Cette machine a été abandonnée par suite d'un accident arrivé au refouloir lors du déménagement de l'appareil. Cette pièce, dont l'épaisseur était très-faible, se fendit, et diverses circonstances empêchèrent l'inventeur, à son grand regret, de rétablir l'appareil.

Les fig. 9 et 10 représentent les dernières machines d'Ericsson, qu'il fit breveter en Angleterre en 1850, et en Amérique en 1851.

La fig. 10 représente la machine qui a été exécutée et fonctionne dans le *vaisseau à calorique* auquel Ericsson a donné son nom.

Dans chacune de ces machines, l'inventeur a réuni le piston moteur au piston froid, les faisant marcher simultanément dans deux cylindres superposés et de diamètres inégaux, de telle sorte que les pistons sont à simple effet; aussi est-il nécessaire de se servir de deux paires de pistons accouplés, pour commander un même balancier.

Considérons d'abord la fig. 9 :

A et B sont deux cylindres superposés, de diamètres inégaux, et de hauteur à peu près égale. B est le cylindre chaud et A le cylindre froid ou pompe alimentaire, *a* et *b* sont les pistons respectifs de ces deux cylindres; ils sont reliés ensemble par quatre tiges D de manière à faire corps ensemble et à se suivre dans leurs mouvements. Du piston *a* part la tige *a'* qui transmet à un récepteur quelconque le mouvement obtenu.

C est un cylindre qui n'est que le prolongement de celui B et dans lequel pénètre la partie S ou écran du piston *b*, dans la partie inférieure de sa course. Cette chambre est munie d'un fond sphérique, au-dessous duquel se trouve un foyer R. H est aussi un vase cylindrique à fond sphérique et dans lequel s'opère l'échauffement de l'air au moyen d'un foyer R'.

L'écran S du piston *b* est un vase cylindrique à fond sphérique correspondant à la forme du fond de la chambre C. Ce cylindre est attaché au

piston et rempli de matières conduisant mal la chaleur, telles que des cendres, du charbon de bois, etc., afin de préserver le piston de l'action immédiate de la chaleur et de la détérioration qui en résulterait.

Dans le cylindre froid, E est une soupape s'ouvrant en dedans, et F en est une autre s'ouvrant au dehors du cylindre dans une boîte à soupape c qui communique, par un tube, avec le réservoir cylindrique G.

L et M sont les régénérateurs consistant en deux vases cubiques remplis dans toute leur capacité, sauf un petit espace en haut et en bas, de toiles métalliques disposées les unes sur les autres. Les espaces laissés vides, en haut et en bas, ont pour but de faire que l'air se répande sur toute la surface de ces toiles pour les traverser également.

Le réservoir communique avec la chambre à air chaud H par deux tubes *f* et *g* qui sont ouverts alternativement au moyen des tiroirs N.

J et K sont deux soupapes coniques commandées par la machine, au moyen des tiges *j* et *k* dont la seconde s'adapte exactement sur la première.

On chauffe les chambres H et C au moyen des foyers R R' dont les gaz chauds s'écoulent par les conduits *l* et *l'* qui sont la cheminée et enveloppent le réservoir G. Q est un tuyau à robinet adapté au réservoir G, et par lequel on comprime de l'air dans ce réservoir jusqu'à produire une pression de 30 à 40 kil. par décimètre carré.

La communication entre le réservoir G et la chambre H, a lieu, en ce moment, par le tube *f*, et la soupape J est ouverte tandis que celle K est fermée.

L'air en se dilatant exerce une pression qui en raison de la différence de surface des pistons fera monter le piston *b* et par conséquent celui *a* qui refoulera par la soupape F tout l'air contenu dans son cylindre, air qui étant chassé par le réservoir G et le tube *f* traversera le régénérateur chaud L, y acquerra une certaine température, à laquelle s'ajoutera celle produite par le foyer R'. Une fois que les pistons sont arrivés au haut de leur course, la soupape J se ferme et celle K s'ouvre. Les pistons, qui sont à simple effet, entraînés soit par leur poids, soit par le mouvement du volant, soit surtout par l'action de l'autre appareil dont les pistons commencent à monter, les pistons *b* et *a*, disons-nous, descendront. L'air contenu dans le cylindre BC sera refoulé par la soupape K, la boîte *e*, le tube *h*, l'ouverture P et le tube *g*, à travers le régénérateur froid M, auquel il abandonne sa chaleur. De là il passe par l'ouverture O, le tube *g* et le tube *i*, et arrive par la soupape E dans le corps de pompe A, dans lequel le piston en descendant lui fait place.

Les pistons arrivés au bas de leur course, la soupape K se ferme et celle J s'ouvre et les pistons montent de nouveau.

On comprend que la température des toiles métalliques dans les deux régénérateurs se trouvera intervertie après un certain nombre de coups de piston; car celle du régénérateur M, dans lequel passe l'air chaud, va graduellement en augmentant, tandis que celle du régénérateur L, que



traverse l'air froid, va en diminuant ; de sorte qu'il arrivera un moment où le pouvoir réfrigérant de M et le pouvoir calorifique de L seront nuls. A ce moment qu'on détermine avec exactitude, et qui, selon le volume des régénérateurs, se rapproche plus ou moins du cinquantième coup de piston, les tiroirs N sont renversés de sorte que l'air chaud du cylindre C passe par le régénérateur refroidi L, tandis que l'air froid du cylindre A passe par le régénérateur chauffé M.

La machine représentée fig. 10, n'a, comme on le voit, qu'un seul générateur, traversé alternativement par l'air qui entre dans le cylindre moteur et par celui qui en sort. En outre, cette machine, au lieu d'employer toujours le même air, laisse échapper dans l'atmosphère tout l'air employé, tandis que le cylindre froid l'alimente continuellement d'air extérieur.

A, A' sont les cylindres alimentaires, et B, B' les cylindres moteurs, les pistons froid et chaud *a*, *a'* et *b*, *b'* respectivement. Les pistons chauds sont munis d'écrans S, comme ceux de la machine précédemment décrite ; et ils sont reliés, par des tiges ou colonnes D, aux pistons froids.

Les cylindres chauds sont munis d'un prolongement C, C' à fond sphérique (1) soumis à l'action de feux R, R'.

Les pistons froids sont munis de soupapes E, E', et les fonds supérieurs des cylindres correspondants sont aussi munis de soupapes F, F', qui s'ouvrent dans une chambre G communiquant au moyen des tubes H, H', avec le dessous des pistons chauds. Cette communication n'est pas directe : elle a lieu par l'intermédiaire de doubles boîtes à soupapes (dont celle de droite, I, seulement, est figurée dans le dessin) et des régénérateurs J, J'.

Au-dessous des boîtes à soupapes sont adaptés des tubes K s'ouvrant dans l'atmosphère.

Les pistons froids commandent un balancier L auquel ils sont reliés par des bielles l, l'. Ce balancier porte deux tiges *m* et *n* reliées ensemble par leur extrémité, de manière à être fixes par rapport au balancier. Au point de réunion de ces deux tiges est attachée une bielle M qui commande la manivelle N sur l'arbre moteur O.

Les soupapes *x*, *y*, sont commandées par la machine, *x* servant à établir la communication entre le cylindre chaud et le froid, et l'autre *y* entre ce même cylindre chaud et l'atmosphère extérieure.

Supposons les pistons *a* *b* venant de dépasser le point inférieur de leur course et commençant à remonter, tandis que, par suite, les pistons *a'*, *b'* commencent à redescendre.

La soupape *x* est alors ouverte et celle *y* fermée, tandis que les soupapes de la boîte correspondante de l'autre cylindre (non figurée) sont inversement fermées et ouvertes.

Il y a donc, d'un côté, une communication établie entre le cylindre BC, le régénérateur J, la boîte I, le tube H et la chambre supérieure G ; de

(1) Ces fonds sphériques ont été construits en tôle, mais l'action du feu les ayant détruits en peu de temps, l'inventeur a l'intention de les remplacer par des fonds en fonte.



l'autre côté, la communication a lieu entre le cylindre B' C', le régénérateur J, la boîte I' et l'atmosphère extérieure.

Une pression moyenne constante est maintenue dans la chambre G et le tube H, et a été produite préalablement en refoulant dans ces capacités, au moyen d'une pompe, de l'air jusqu'à une pression de 1<sup>at</sup>. 6. Cette pression fait monter les pistons, jusqu'à ce que l'air contenu dans le cylindre froid ait atteint ce même degré de tension. Alors la dilatation de l'air par la chaleur continuant à faire monter les pistons, les soupapes F s'ouvrent, et la tension de l'air agissant avec une force égale à la différence des pressions totales exercées sur les surfaces des pistons, qui sont dans le rapport de 3 à 2, l'ascension des pistons s'effectue jusqu'au bout, faisant passer toute la quantité d'air contenue dans le cylindre froid, dans la chambre G.

Afin d'utiliser la détente de l'air chaud et pour entretenir la tension moyenne constante dans la chambre G, on fait fermer la soupape  $x$  environ aux  $\frac{2}{3}$  de la course des pistons.

Une fois que les pistons  $ab$  sont arrivés au haut de leur course, la soupape  $y$  s'ouvre et l'air contenu dans le cylindre chaud est libre de s'écouler dans l'atmosphère. La soupape  $y'$  de l'autre cylindre, se ferme, celle  $x'$  s'ouvre, et les pistons  $a'b'$  commencent à monter, faisant descendre les pistons  $ab$ . Dans ce mouvement, l'air du cylindre chaud B C est chassé dans l'atmosphère, abandonnant sa chaleur aux toiles métalliques du régénérateur; les soupapes E s'ouvrent, celles F se ferment, et le cylindre A se remplit d'une nouvelle quantité d'air froid.

On voit donc que les pistons agissent alternativement, étant à simple effet. Leur travail à la descente est entièrement nul.

Ericsson se sert, dans son *vaisseau à calorique*, de deux machines comme celles que nous venons de décrire; la seconde de ces machines commande la manivelle N, au moyen d'une bielle M' à angle droit de celle M.

Le diamètre des pistons moteurs est de 4<sup>m</sup> 27, ce qui correspond à une surface de 14<sup>mq</sup>. 31. Le piston froid à 3<sup>m</sup> 48 de diamètre, en surface 9<sup>mq</sup>. 51. Le rapport est donc, comme nous l'avons dit, environ celui de 3 à 2.

La course des pistons est de 1<sup>m</sup> 83.

Lors de la dernière expérience qui a eu lieu par un temps violent, on a obtenu un nombre moyen de 6, 5 tours de roue par minute.

On affirme qu'il a été dépensé moins de 5 tonnes de charbon par 24 heures, pendant une expérience qui a duré 72 heures.

Le travail utile étant, suivant les calculs de plusieurs personnes compétentes, et d'après les données peu positives qu'elles ont pu obtenir, de 225 chevaux environ, la dépense par cheval et par heure serait un peu plus de 0<sup>ill</sup>. 90.

Il y aurait donc, dans cette économie, un grand avantage en faveur de l'emploi de l'air chaud comme moteur préférablement à la vapeur; mais, comme nous l'avons déjà dit, les proportions énormes des machines Ericsson et des volumes engendrés par leurs pistons (43<sup>m</sup>. 590 par coup de piston,

pour un seul des quatre couples) en rendent l'emploi jusqu'ici très-désavantageux, et, dans beaucoup de cas, impraticable.

Parmi les personnes qui se sont occupées activement des machines à air chaud, nous citerons encore M. Andraud qui a fait de nombreuses expériences sur l'application de ce moteur, et qui, en 1844, fit fonctionner sur le chemin de fer de Versailles, rive-gauche, une locomotive à air, en présence d'une commission nommée par le Gouvernement. La locomotive agissait sous l'action de l'air comprimé d'abord dans une chaudière, puis dilaté par la chaleur. Le mode de dilatation qu'il employait avait quelque analogie avec ce qui se fait aujourd'hui sur le navire Ericsson; seulement, il agissait à haute pression, et, au lieu de tissus métalliques, le générateur se composait d'un serpentín plongé dans un foyer spécial; l'air, en passant à travers ce canal hélicoïde, se dilatait dans une certaine mesure, puis, arrivé dans les cylindres moteurs, subissait une dilatation nouvelle, les culasses rentrantes de ces cylindres étant munies de blocs de fonte chauffés à blanc.

Nous citerons aussi le système de M. Froelich, breveté en 1847, et dont le principe diffère sensiblement de celui des machines que nous avons décrites.

Le principe appliqué par M. Froelich était celui-ci : « La pesanteur spécifique de l'air diminue lorsqu'on élève sa température, et il tend à s'élever avec une force égale à la différence entre son propre poids et celui du volume d'air froid dont il occupe la place. »

L'inventeur proposait d'établir au-dessus d'un foyer un vase renversé ou cloche, communiquant par sa partie supérieure, au moyen d'une cheminée ou conduit, avec la boîte de distribution d'un cylindre à vapeur ordinaire. La force ascendante de l'air, d'autant plus considérable que la température en est plus élevée, agissant tantôt sur une face, tantôt sur l'autre du piston, la surface opposée étant soumise à la pression atmosphérique, doit faire marcher le piston alternativement dans un sens et dans l'autre.

La question des machines à air chaud occupe activement un grand nombre de personnes. Plusieurs projets viennent d'être proposés au ministère de la marine qui, comprenant l'importance que pourrait avoir la substitution de l'air à la vapeur, favorise les efforts des ingénieurs qui s'occupent de la résolution de ce problème.

Un nouveau système actuellement proposé par M. Franchot, et très-simple quant à l'agencement, puisqu'il ne comporte ni tiroirs, ni soupapes, ni déplaceurs, ni pompe alimentaire, paraît présenter sur tous les systèmes proposés jusqu'ici, soit par cet ingénieur, soit par d'autres, des avantages incontestables.

Nous en donnerons la description plus tard.

## DES ROUES DE WAGONS ET DES BANDAGES,

PAR M. J. POIRÉE.

M. Jules Poirée a recherché quelle serait l'économie produite dans les dépenses de traction par la substitution de roues de 1<sup>m</sup> 20 de diamètre aux roues de 0<sup>m</sup> 90 employées dans la construction des wagons.

M. Poirée a fait au chemin de Lyon, avec le concours de M. Sauvage, de nombreuses expériences dynamométriques qui l'ont amené à conclure que sur cette ligne on peut fixer approximativement :

Le tirage des trains de marchandises à				4 kil. 50 par tonne;
Le tirage des trains omnibus, à				7 70
Id.	directs,	à	8	50
Id.	express,	à	10	»
Id.	de ballast,	à	3	50

Pour les trains réguliers de l'exploitation, les expériences ont porté sur près de 4,000 kilomètres de parcours, tant à la remonte qu'à la descente; les moyennes produites représentent donc le tirage sur niveau, qui est en définitive le tirage réel.

Pour les trains de voyageurs, le tirage moyen sur la partie du chemin où se trouvent les rampes de 8 millimètres, diffère peu de celui des autres parties; il y a compensation.

Il n'en est pas de même pour les trains de marchandises à cause de l'action des freins à la descente : il n'y a plus restitution.

400 kilomètres de trains directs ont été expérimentés sur le chemin de Troyes avec des wagons à quatre roues. Le tirage a été le même par tonne que pour les wagons à six roues.

Pour le tirage des trains de ballast, l'expérience a porté sur les sept derniers wagons du train, de sorte qu'ils étaient garantis de l'action de l'air par ceux qui étaient en tête.

M. Poirée pense que dans ces résistances totales plusieurs éléments varient avec le diamètre des roues; ces éléments sont : 1<sup>o</sup> la résistance au roulement; 2<sup>o</sup> le frottement sur la fusée; 3<sup>o</sup> les chocs des roues aux joints des rails, et les frottements des boudins des roues contre les rails, par suite du lacet.

D'après des expériences dynamométriques faites à la vitesse de 3 mètres par seconde avec des roues de 0<sup>m</sup> 90 et des roues de 1<sup>m</sup> 60 de diamètre, la résistance au roulement, y compris la résistance de l'air résultant du mouvement, varierait en raison inverse de la racine carrée du diamètre des roues, et serait sur une voie en ligne droite de 0, kil. 90 par tonne pour des roues de 0<sup>m</sup> 90 chargées de 3,000 kil. On trouve alors que la substitution de roues de 1<sup>m</sup> 20 à des roues de 0<sup>m</sup> 90 réduirait la résistance au roulement de 0 kil. 75.

Il y aurait donc, sous ce point de vue, dans le tirage du train remorqué une diminution de 0 kil. 15 par tonne.

L'élément du tirage qui est dû au frottement du coussinet sur la fusée ne peut dépasser, dans les circonstances ordinaires, 2 kil. 10 par tonne brute remorquée. Il varie, évidemment, en raison inverse du diamètre des roues. La substitution de roues de 1<sup>m</sup> 20 aux roues de 0<sup>m</sup> 90 réduirait donc le tirage à 1 kil. 56, et, par suite, amènerait une diminution de 0 kil. 53, qui, ajoutés aux 0 kil. 15 trouvés précédemment, donnent une diminution totale de 0 kil. 70.

Enfin les chocs produits par les joints des rails, le glissement des bou-dins des roues sur les rails par suite du lacet et de l'action du vent, les méplats qui se forment sur les contours des roues, produisent une résistance qui augmente avec la vitesse des trains et qui diminue inversement au diamètre des roues.

Pour en tenir compte, M. Poirée porte à 0 kil. 75 pour les trains de marchandises et à 0 kil. 85 pour les trains de vitesse l'économie totale que produirait la substitution des roues de 1<sup>m</sup> 20 aux roues de 0<sup>m</sup> 90.

Il en conclut que cette substitution produirait dans le tirage des trains remorqués les diminutions suivantes :

Trains de marchandises. . . . .	17 0/0
Id. omnibus. . . . .	11
Id. directs. . . . .	10
Id. express. . . . .	9

Mais le tirage du train remorqué n'est qu'une fraction du tirage total à produire par la machine qui doit se remorquer elle-même. Le rapport du tirage du train remorqué au tirage du train brut varie essentiellement avec la composition des trains. Si on le suppose.

Pour les trains de marchandises de. . . . .	70 0/0
Id. omnibus. . . . .	55
Id. directs. . . . .	60
Id. express. . . . .	50

la substitution de roues de 1<sup>m</sup> 20 aux roues de 0<sup>m</sup> 90 produirait sur la traction des trains bruts les diminutions suivantes :

Pour les trains de marchandises. . . . .	12 0/0
— omnibus et directs. . . . .	6
— express. . . . .	5

Le tonnage des trains restant le même, les chiffres précédents donneraient l'économie de combustible résultant de l'augmentation du diamètre des roues, en supposant, ce qui est à peu près exact, que pour chaque catégorie de trains la consommation est proportionnelle au tirage des trains bruts.

Mais la traction par tonnes des trains ayant diminué par suite de l'aug-

mentation de diamètre des roues de wagon, on peut accroître le nombre de ces derniers, en conservant à la machine la même limite de forces; alors l'économie porterait sur la partie des frais de traction, qui est proportionnelle au nombre des trains, et que l'on peut évaluer aux deux tiers de la dépense totale relative au service du matériel.

En admettant que l'augmentation du poids des roues soit de 600 kil. par wagon de huit tonnes brutes, on trouve que sur une ligne où les rampes ne dépasseraient pas 0<sup>m</sup> 005, on pourrait augmenter le tonnage des trains de marchandises de 3,50 0/0. L'économie définitive serait alors, pour cette catégorie de trains, de 3,50 0/0 sur les deux tiers des frais de traction, et de 9,50 sur les frais de combustible, soit 0,07 sur l'ensemble des dépenses ou environ 0 fr. 07 c. par kilomètre parcouru par les trains.

Pour les trains de vitesse, l'économie serait moitié moindre. Quant aux questions de possibilité de construction soulevées par l'argumentation du diamètre des roues, M. Poirée s'en réfère à l'opinion de M. Polonceau.

On objecte que les roues de 1 mètre ont été diminuées et ramenées à 0<sup>m</sup> 90, parce que la différence des efforts de traction est très-minime, tandis que pour la construction du matériel, les inconvénients qui résultent de l'emploi d'une roue de 1<sup>m</sup> 20 ou même de 1<sup>m</sup> 00 sont très-graves.

Quand les roues en fonte ne sont pas très-bien faites, elles présentent beaucoup de dangers; cependant, en Amérique, les roues sont toutes en fonte.

On fait peu de roues en tôle, parce qu'elles ne présentent pas assez d'élasticité et que les résultats obtenus ont été peu satisfaisants. En définitive, il n'y a réellement que trois systèmes de roues : celles à rayons en bois, celles en fer courbé et celles en fer forgé. Quand une roue est calée en bois, le bandage se fatigue moins que quand elle est calée en fer.

Les roues soudées du chemin du Nord ne sont pas déformées; seulement le bandage s'est un peu aplati dans l'angle vide laissé par les fers recourbés en polygone. On y a remédié en diminuant la portée de cet angle.

Si tout est bien assemblé dans une roue du système du Nord, elle doit bien résister, surtout si le faux cercle est fort et fait avec soin, ce qui se fait actuellement, tandis qu'à l'origine du chemin d'Orléans on mettait moins de soin à cette opération.

Voici le prix d'entretien des faux cercles des roues de wagons au chemin de fer du Nord :

Sur 12,700 paires de roues, il y a eu à l'entretien :

En 1851, 672 paires qui ont coûté 9,600 fr. ;

En 1852, 642 — 2,500

La totalité de ces roues parcourt environ 180 millions de kilomètres, ce qui donne environ 1 centime d'entretien de faux cercles par 1,000 kilomètres parcourus. Cette dépense est donc bien faible : elle tend à diminuer beaucoup aujourd'hui que la fabrication des roues est plus soignée. Nul doute que bientôt ce chiffre de 1 centime ne soit réduit à 1/2 centime.

Au chemin de fer du Nord, quand on a des bandages cintrés d'un diamètre trop grand, on les chauffe et on les refroidit brusquement pour réduire leur diamètre, et cette diminution dans le diamètre continue à chaque renouvellement d'opération. Ce fait tient à ce que le fer qu'on emploie est du fer laminé, que les molécules y sont distendues et que le fait du refroidissement est de les rapprocher. Cependant cette succession de retraits à chaque chauffage et à chaque refroidissement doit avoir une limite. Les fers parfaitement corroyés au marteau ne doivent pas présenter ce phénomène, ou bien ne le présentent que dans des limites excessivement restreintes. Ainsi l'acier fondu présente le caractère opposé à la trempe : il augmente le volume. Les aciers à ressorts, c'est-à-dire les aciers-cémentés, présentent les caractères du fer laminé.

Au seul chemin de fer du Nord, le développement de tous les bandages des roues de wagons forme une longueur de 75 kilomètres,

Il n'y a en France que deux grands établissements pour la fabrication des bandages, et tous deux travaillent sur des principes opposés. Dans l'un, la qualité s'obtient par l'épuration du fer, par le travail ; dans l'autre, c'est par le choix des minerais, par la nature première du fer. Dans la première usine, chez MM. Petin et Gaudet, à Rive-de-Gier, ce sont des fontes de Comté qu'on travaille, qu'on trie avec soin dans les différentes opérations des corroyages. Dans la deuxième usine, chez M. de Dietrich, ce sont des fontes provenant d'hématites brunes du duché de Nassau, mélangées avec des fers hydratés. Le fer qu'on en obtient ne s'altère pas au feu.

En Angleterre, il n'y a également que deux grandes usines où l'on fabrique des bandages, et elles aussi travaillent avec des moyens opposés ; ce sont les forges de Low-Moor et de Bowlig.

En France, toutes les autres usines n'ont donné que des fers mous. On fait des bandages en acier fondu d'une seule pièce ; mais la nécessité de comprimer au marteau le lingot annulaire, qui sans cela présenterait des criques, amène des difficultés dans la fabrication que l'on n'a pas encore rendue courante.

Le prix des bandages en acier fondu est de 130 fr.

Au chemin de fer du Nord, où l'on a un certain nombre de bandages en fer cimentés, on n'a pas encore de résultats à citer.

Au chemin d'Orléans, quelques-uns de ces bandages se sont brisés. Il doit y avoir entre les deux natures de fer, celle cimentée et celle non cimentée, une tendance à la séparation, et cette séparation, bien qu'elle ne soit indiquée par aucune trace apparente, se déclare aux premières secousses violentes.

Les croisements de voie de M. Vorces, cimentés à la surface, résistent parfaitement dans les parties où autrefois les pièces soudées en acier se détérioraient promptement.

## PRODUITS CHIMIQUES.

### NOTE SUR L'ESSAI COMMERCIAL DU CYANURE DE POTASSIUM,

PAR MM. FORDOS ET GÉLIS.

Nous reproduisons ici une note publiée par MM. Fordos et Gélis, touchant l'essai commercial du cyanure de potassium et qui a été le sujet d'un rapport présenté par M. Barreswil à la Société d'encouragement, au nom du comité des arts chimiques.

« L'augmentation considérable que la fabrication du cyanure de potassium a éprouvée, par suite de son emploi dans les opérations de la galvanoplastie et de la photographie, a donné à ce produit une importance nouvelle.

« De nombreux travaux ont été faits dans le but de le produire économiquement ; mais les procédés nouveaux, en diminuant son prix commercial aux dépens de sa pureté, lui ont beaucoup retiré de sa valeur réelle. Ce fait fâcheux s'est produit avec d'autant plus de facilité que le cyanure de potassium est vendu sous la forme d'une masse fondue, et se prête plus que tout autre produit aux sophistications, parce que rien, dans l'aspect, ne donne à l'acheteur une garantie suffisante de bonne préparation.

« Il nous a donc semblé utile d'indiquer un procédé industriel, c'est-à-dire rapide et à la portée des moins habiles, de constater la richesse d'un cyanure commercial.

« Le procédé que nous proposons est basé sur la méthode des volumes que nous devons à Descroizilles. Nous avons cherché, parmi les nombreux agents chimiques, celui qui pouvait exercer une action spéciale sur le cyanure de potassium, sans être influencé par les substances mêlées avec lui, soit dans un but coupable, soit naturellement par suite des altérations qu'il peut subir, ou des accidents de sa préparation, et l'iode nous a paru remplir ces diverses conditions.

« Nous avons songé d'abord à l'azotate d'argent : déjà deux chimistes anglais, dans un travail sur quelques cyanures doubles, en avaient fait usage pour apprécier la pureté du cyanure de potassium qui servait à leurs expériences ; mais nous avons bien vite compris que ce réactif ne saurait donner facilement de bons résultats dans les essais de l'industrie, à cause des diverses matières, et principalement des chlorures, qui se rencontrent constamment dans les cyanures du commerce et que, dans tous les cas, il ne serait que trop facile d'y ajouter.

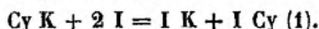
« L'iode, au contraire, employé dans certaines conditions, répond à tous les besoins.

« Il agit rapidement sur le cyanure de potassium ; si les deux corps sont employés en dissolution, la liqueur d'iode se décolore instantanément sans

qu'il se forme aucun acide. Si l'on a employé des poids connus des deux corps, on reconnaît que chaque équivalent de cyanure de potassium fait disparaître exactement deux équivalents d'iode. 814 gr. de cyanure en absorbent 3,172 d'iode.

« La nature des produits qui se forment dans cette circonstance est parfaitement connue. Les résultats que nous avons obtenus, dans l'étude de la réaction, sont conformes à ceux qui ont été décrits par MM. Sérullas et Wöhler.

« Les deux composants du cyanure de potassium se partagent également l'iode, et il se produit un équivalent d'iodure de potassium et un équivalent d'iodure de cyanogène, comme l'indique la formule suivante :



« Ajoutons que la réaction est instantanée, qu'elle se fait d'une manière très-nette, et que les produits formés sont assez stables pour n'apporter aucune perturbation pendant la durée de l'expérience.

« L'air humide paraît, il est vrai, décomposer à la longue l'iodure du cyanogène et mettre de l'iode en liberté ; mais cette décomposition ne se produit qu'après un temps assez long dans des liqueurs neutres, et n'a jamais été un embarras pour nous dans les nombreux dosages de cyanures que nous avons faits.

« Le cyanure du commerce est toujours très-impur. Nous prouverons ailleurs que sa richesse réelle ne dépasse jamais 55 pour 100, et qu'elle est souvent de beaucoup inférieure. Il peut être souillé par un très-grand nombre de produits qui proviennent de plusieurs causes : les éléments qui entrent dans la composition de ce corps sont doués d'une mobilité extrême qui le rend apte à une foule de transformations ; mais ces produits de métamorphoses, si nombreux qu'ils soient, ne sont pas les seuls qui puissent altérer la pureté du cyanure de potassium ; il en est d'autres qui, employés dans la préparation, y sont introduits directement, souvent à dessein, en quantité trop considérable, et contre la présence desquels le chimiste chargé de l'analyse ne doit pas oublier de se mettre en garde.

« Afin de contrôler le procédé de dosage par l'iode que nous proposons, nous avons préparé des mélanges connus de cyanure de potassium et des diverses substances qui se rencontrent habituellement dans les cyanures commerciaux et de plusieurs autres que nous supposions pouvoir s'y rencontrer, et nous avons constaté que l'iode donne, dans tous les cas, des résultats exacts malgré la présence de ces composés, ou que, du moins, il est toujours facile, à l'aide d'opérations simples, de les éliminer ou de les modifier de manière à ce qu'ils ne puissent entraver son action.

« Les produits qui absorbent l'iode et qui peuvent se rencontrer dans

(1) On sait que, dans la nomenclature chimique, Cy exprime le cyanogène, K, le potassium (du latin kalium), et I ou Io, l'iode.



les cyanures de potassium du commerce sont les bases caustiques, les carbonates alcalins, les sulfures alcalins.

« Ceci posé, passons à la partie manuelle de l'opération, et indiquons avec détails les précautions qu'elle exige.

« L'essai des cyanures peut être exécuté au moyen d'un très-petit nombre de mesures graduées, semblables à celles que les industriels emploient pour les essais analogues, et de quelques réactifs.

« Les objets indispensables sont : une burette divisée par demi-centimètres cubes, semblable à celle dont on se sert dans les essais alcalimétriques; une mesure d'un demi-litre, en verre; une mesure d'un décilitre; une pipette jaugée de 50 centimètres cubes, semblable à celle des essais alcalimétriques; un ballon de verre de 2 litres environ; de l'eau de Seltz; une liqueur titrée d'iode.

« La liqueur d'iode que nous employons contient environ 4 pour 100 d'iode. C'est le degré de concentration qui nous a paru le plus convenable : nous la préparons en dissolvant 40 grammes d'iode dans 1 litre d'alcool à 33°. Si l'on a employé de l'iode pur, la liqueur peut servir immédiatement à l'analyse; cependant il est préférable de la titrer, et nous conseillons de le faire dans tous les cas. On obtient le titre de la liqueur d'iode par un procédé très-simple : il consiste à déterminer combien 1 gramme d'hyposulfite de soude pur (et il est très-facile de se procurer ce sel dans le commerce) absorbe de divisions de cette liqueur. L'essai se fait au moyen de la burette indiquée plus haut. La quantité de liqueur représentée par le nombre de divisions absorbées contiendra 0<sup>gr</sup>. 51 d'iode; car nous avons fait voir, dans notre travail sur l'acide tétrathionique, que l'hyposulfite de soude absorbe un peu plus de la moitié de son poids d'iode, et que 1 gramme en absorbe exactement 0<sup>gr</sup>. 51. La liqueur d'iode étant titrée, on pourra procéder à l'analyse, et voici de quelle manière elle devra être conduite :

« On prélèvera, sur la partie de cyanure à examiner qui paraîtra représenter le mieux la masse entière du produit, un poids exact de 5 grammes. Ces 5 grammes de cyanure seront dissous dans la mesure d'un demi-litre avec de l'eau distillée.

« On prendra, au moyen de la pipette, 50 centimètres cubes de cette dissolution, contenant par conséquent 0<sup>gr</sup>. 5 de cyanure à essayer; on les versera dans le ballon de verre, et par-dessus 1 litre ou 1 litre et demi d'eau, et 1 décilitre d'eau de Seltz.

« L'échantillon ainsi préparé, on placera le ballon sur un cercle de fer posé au-dessus d'une feuille de papier blanc, et on versera la liqueur d'iode au moyen de la burette, en agitant continuellement le ballon. Aussitôt que le liquide du ballon prendra la teinte jaune de l'iodure ioduré de potassium, on s'arrêtera et on notera la quantité de liqueur d'iode employée.

« On ne devra se servir ni d'empois, ni d'amidon, attendu que la colo-

ration bleue de ces substances ne donnerait que des indications inexactes.

« Connaissant la composition de la liqueur d'iode, il sera très-facile de savoir la richesse du cyanure essayé, par une simple proportion, puisque nous savons qu'un équivalent (814) de cyanure de potassium absorberait deux équivalents (3,172) d'iode. La quantité d'iode absorbée, multipliée par 2, puisque nous n'opérons que sur 0,5 de matière, indiquera la quantité de cyanure réel contenue dans 1 gramme.

« Pour plus de clarté posons un exemple : supposons que 1 gramme d'hyposulfite de soude ait absorbé 40 divisions de la liqueur d'iode, nous dirons que ces 40 divisions contiennent 0<sup>gr</sup>. 51 d'iode.

« Si la pipette, contenant 0<sup>gr</sup>. 5 de cyanure de potassium, a absorbé, par exemple, 120 divisions de cette liqueur, on en devra conclure que le cyanure contenu dans les 0<sup>gr</sup>. 5 examinés a absorbé 1<sup>gr</sup>. 53 d'iode. D'après la proportion,

$$40 : 0,51 :: 120 : x = 1,53.$$

« Par conséquent, 1 gramme aurait absorbé 3,06.

« Or, puisque deux équivalents d'iode (3,172) représentent un équivalent de cyanure (814), 3,06 d'iode représenteront 0,7852 de cyanure, et dès lors 78,52 pour 100. Bien que ce calcul soit très-simple, on pourra se dispenser de le faire, en consultant la table qui suit, dans laquelle nous indiquons les quantités d'iode qui correspondent à chacun des degrés.

« L'addition de l'eau de Seltz, que nous avons recommandé, joue un rôle important dans l'essai des cyanures ; l'acide carbonique qu'elle contient fait passer les bases caustiques et le carbonate de potasse ou de soude qu'ils peuvent contenir, à l'état de bicarbonates composés qui n'absorbent pas l'iode. L'expérience nous a démontré qu'un décilitre d'eau de Seltz suffit dans tous les cas.

« Nous avons cherché à employer d'autres acides à cette saturation ; mais nous n'avons pas réussi. Le point d'arrêt manquait de netteté, parce que les acides forts en présence de l'iodure de potassium paraissent accélérer beaucoup, et provoquer même la décomposition de l'iodure de cyanogène. On devra, par la même raison, se servir d'une liqueur d'iode préparée depuis peu de temps.

« Lorsque le dosage du cyanure est terminé, la liqueur colorée par les quelques gouttes de teinture d'iode ajoutées en excès doit être transparente ; il arrive quelquefois que l'on remarque un léger louche : ce caractère est l'indice de la présence d'un sulfure alcalin dans l'échantillon examiné.

« Lorsque ce cas se présente, il est nécessaire de procéder, avant le dosage, à l'élimination de ce produit. Cette élimination ne présente, du reste, aucune difficulté. On dissoudra les 5 grammes de cyanure à essayer dans une petite quantité d'eau, et on ajoutera quelques gouttes d'une dissolution de sulfate de zinc ; le sulfure sera précipité, tandis que le cyanure de zinc restera dissous par le cyanure en excès. On filtrera, en ayant

soin de bien laver le filtre, comme dans les analyses de cendres, et on complètera un demi-litre. Pour le reste de l'opération, on se conformera à ce que nous avons dit plus haut.

« On pourrait employer indifféremment presque toutes les dissolutions métalliques. Nous avons employé quelquefois l'acétate de plomb ; mais, dans tous les cas, il est indispensable de séparer, par le filtre, le sulfure précipité, car nous avons constaté que la plupart des sulfures métalliques sont attaqués par l'iode en présence des cyanures alcalins.

« Nous avons fait un grand nombre d'essais par le procédé d'analyse qui fait l'objet de cette note, et ces essais, exécutés pour la plupart sur des produits achetés dans le commerce, nous ont édifiés sur la valeur des différents procédés de préparation du cyanure employé jusqu'à ce jour. Nous avons reconnu que, par suite de la mauvaise direction donnée à la préparation de ce corps, il est à peu près impossible de trouver aujourd'hui, chez les marchands, un cyanure contenant plus de 55 pour 100 de cyanure réel. »

TABLE INDIQUANT LES QUANTITÉS D'IODE CORRESPONDANT A CHACUN DES DEGRÉS.

QUANTITÉ d'iode absorbée.	DEGRÉS.	QUANTITÉ d'iode absorbée.	DEGRÉS.	QUANTITÉ d'iode absorbée.	DEGRÉS.	QUANTITÉ d'iode absorbée.	DEGRÉS.
grammes.		grammes.		grammes.		grammes.	
3,896	100	2,922	75	1,948	50	0,974	25
3,857	99	2,883	74	1,909	49	0,935	24
3,818	98	2,844	73	1,870	48	0,896	23
3,779	97	2,805	72	1,831	47	0,857	22
3,740	96	2,766	71	1,792	46	0,818	21
3,701	95	2,727	70	1,753	45	0,779	20
3,662	94	2,688	69	1,714	44	0,740	19
3,624	93	2,649	68	1,675	43	0,701	18
3,585	92	2,610	67	1,636	42	0,662	17
3,546	91	2,571	66	1,597	41	0,623	16
3,507	90	2,532	65	1,558	40	0,584	15
3,468	89	2,493	64	1,519	39	0,545	14
3,429	88	2,454	63	1,480	38	0,506	13
3,390	87	2,416	62	1,441	37	0,467	12
3,351	86	2,377	61	1,402	36	0,428	11
3,312	85	2,338	60	1,363	35	0,389	10
3,273	84	2,299	59	1,324	34	0,350	9
3,234	83	2,260	58	1,285	33	0,311	8
3,195	82	2,221	57	1,246	32	0,272	7
3,156	81	2,182	56	1,207	31	0,233	6
3,117	80	2,143	55	1,168	30	0,194	5
3,078	79	2,104	54	1,130	29	0,155	4
3,039	78	2,065	53	1,091	28	0,116	3
3,000	77	2,026	52	1,052	27	0,077	2
2,961	76	1,987	51	1,013	26	0,038	1

## CONSERVATION DES BOIS DE CONSTRUCTION

PAR LA NAPHTALINE.

PAR M. BÉTHELL.

La Société des ingénieurs de Londres s'est occupée d'un mémoire sur l'emploi d'un procédé chimique susceptible de conserver indéfiniment les bois. Ce procédé n'a de nouveau que les faits pratiqués, car l'idée est ancienne.

Cette matière consiste dans une combinaison d'huiles bitumineuses et de naphthaline, cette dernière possédant, comme on le sait, les propriétés antiseptiques les plus puissantes. Son action s'explique de la manière suivante : si l'on plonge une pièce de bois dans le produit du goudron de houille distillé, la naphthaline coagule l'albumine du bois et en prévient ainsi la décomposition putride, et l'huile bitumineuse, pénétrant dans tous les tubes capillaires, cuirasse hermétiquement la fibre ligneuse, et ferme ainsi de tous côtés les pores qui se trouvent abrités à la fois et de l'air et de l'eau. Cette huile bitumineuse, étant insoluble dans l'eau et inattaquable par l'atmosphère, permet l'application du procédé dans toutes les situations possibles. Nous disons cela d'une manière absolue, car la quantité de matière affectée par les variations atmosphériques est tellement minime, que l'auteur a vu des tuyaux en fer qui avaient été recouverts d'une seule couche de cette substance et enterrés à 33 centimètres de profondeur dans un sol poreux, être retirés de là, vingt ans après, en aussi bon état que le premier jour. Ce procédé donne une grande durée à un bois de qualité inférieure qui tendrait, par exemple, à déperir promptement par l'effet de sa nature poreuse ou trop molle, qui aurait été abattu trop vieux ou en mauvaise saison. Cela se conçoit aisément lorsqu'on réfléchit que ce bois poreux absorbe une bien plus grande portion du liquide préservateur que le bois dur et serré. Les ingénieurs trouveraient donc plus d'avantage à employer, avec ce procédé, du bois de qualité supérieure qui ne devrait pas recevoir de préparation. Si l'on porte le prix d'une traverse en pin du Canada à 4,65 et celui d'une traverse en sapin d'Ecosse à 3,50, en joignant 1,15 pour la préparation de cette dernière, la dépense sera égale pour les deux traverses. Mais, secondée par les influences les plus favorables, la première ne durera pas plus de dix à douze ans, tandis que, quelles que soient les circonstances, l'autre sera encore en bon état, selon toutes probabilités, au bout de cent ans.

Ce système préservatif des bois de construction est mis en pratique sur plusieurs chemins de fer, depuis un grand nombre d'années. Une portion du London and North-Western-Railway, 17 milles environ de longueur, repose sur des traverses naphthalisées il y a dix ans. Pendant cet espace de

temps, les ingénieurs n'ont pas remarqué un seul cas d'usure ou de décomposition dans ces traverses qui sont encore aussi saines que le jour où elles furent enfouies. Sur le Stockton and Darlington-Railway, les traverses préparées aussi à la même époque n'ont subi aucune modification. Sur le Lancashire and Yorkshire-Railway, les traverses furent traitées à la naphthaline il y a cinq ans, ainsi que des blocs pour pavés, des bornes, des poteaux, etc. La partie supérieure de ces derniers est devenue très-dure ; la partie souterraine est restée aussi parfaitement intacte qu'avant son immersion dans le bain chimique, quoique ce bois fût encore vert et de qualité très-médiocre. Dans une expérience entreprise, il y a douze ans, par un M. Price, de Gloucester, sur la durée comparative du bois employé à la couverture de châssis exposés constamment à l'action dissolvante des éléments atmosphériques, le bois non préparé dépérit au bout de quelques mois et exigea son remplacement en peu d'années. Le bois qui avait reçu une couche de peinture dura bien environ sept ans, après lesquels la pourriture le prit peu à peu ; mais celui qui avait été naphthalisé est encore aussi dur, on peut dire aussi neuf qu'il y a douze ans. De ces faits, qu'aucun insuccès n'est venu démentir, on est en droit de conclure que, si le bois a pu résister ainsi sans montrer aucun symptôme de décomposition, au bout de dix à douze ans, sous l'action qui réduit habituellement en poussière en deux ans le bois non préparé, il est évident qu'on peut assigner au bois préparé par la naphthaline une durée illimitée.

Mais non-seulement l'emploi de la naphthaline donne de la valeur à un bois que la décomposition aurait déjà atteint, elle le préserve aussi de l'attaque des insectes xylophages dans les travaux de constructions maritimes, telles que navires, ports, docks. Ces faits ont été prouvés d'une manière très-satisfaisante au port de Lowestoft, où le procédé reçoit, depuis quatre ans, les applications pratiques les plus larges. Le rapport de l'inspecteur en chef des travaux dit formellement que pas un seul des pilotis non préparés n'est resté sain : tous ont été attaqués très-profondément par les insectes limnoria et teredo ; quelques pieux ont même été troués à jour en certains endroits. Mais il n'y a pas d'exemple qu'un pieu naphthalisé ait été touché par aucun insecte ; tous sont parfaitement sains, quoique couverts d'une végétation cryptogamique qui attire particulièrement les insectes qui se nourrissent de bois au sein des eaux. Ce fait extraordinaire s'explique par la naphthaline, qui, ne s'altérant point dans le bois humide et sec, empêche l'attaque de ces parasites, qui redoutent son action délétère instantanée. Dans les autres procédés appliqués aux travaux hydrauliques, les sels métalliques sont emportés par la lévigation, ou bien la portion qui s'unit avec l'albumine, en la coagulant, reste sans effet ultérieur. Divers échantillons de bois déposés sur le bureau de la Société, et qui étaient restés quatre ans dans la mer, ont prouvé que les ravages des insectes avaient réduit les pièces non préparées à un état complètement criblé, tandis que les pièces naphthalisées n'avaient subi aucune atteinte.

M. Bethell a deux procédés pour imprégner de naphthaline les bois de construction. Le premier consiste à placer la pièce dans un fort cylindre de fer, et à opérer ensuite le vide au moyen d'une machine pneumatique; la naphthaline est alors introduite vivement dans le cylindre, et refoulée par une colonne d'air que pousse le piston d'une pompe. Le bois est prêt à servir. Le deuxième moyen consiste à placer le bois dans une chambre à air chaud communiquant avec le foyer, et à faire passer au travers des pièces les produits de la combustion. Non-seulement le bois sèche ainsi rapidement, mais il s'imprègne encore, à une certaine profondeur, de l'huile volatile et du principe contenu dans les produits donnés par le combustible employé à chauffer la chambre. Sorties de là, les pièces de bois sont plongées dans un bain de naphthaline pour servir aussitôt. Ce dernier moyen évite l'emploi d'une pompe ou d'une machine à vapeur.

M. Bethell a fait remarquer que, lorsque le premier il commença à appliquer ce procédé de conservation, il s'aperçut que l'humidité contenue dans les pores rendrait difficile l'introduction du liquide dans le bois, et qu'il devenait indispensable de sécher d'abord celui-ci. Il se mit à le sécher comme il put; mais, au bout de quatorze jours, le bois n'avait perdu que 0<sup>k</sup> 048 en poids pour chaque décimètre cube: ce fut alors que, dans le but d'opérer une dessiccation plus prompte, il inventa son séchoir à courant d'air chaud où en dix à douze jours les traverses de sapin d'Ecosse perdent 0<sup>k</sup> 128 par décimètre cube et absorbent un égal poids de naphthaline. Tous les bois qui ont servi au port de Leith en reçurent alors une moyenne de 5 kilog. qui fut introduite à l'aide d'une pression de 81 kil. par décim. cube.

M. Bethell a cité un cas de perforation par un insecte, c'était à Lowestoft; une pièce de bois naphthalisée avait été à moitié coupée pour une mortaise, mais n'avait pas reçu une seconde préparation à cette place: l'insecte avait alors fait un certain chemin dans cette partie du bois, s'était dirigé à droite, puis à gauche, et enfin avait fini par abandonner les bois sans essayer de pousser une reconnaissance plus loin. L'expérience du praticien lui a fait découvrir que les traverses naphthalisées sont encore meilleures. après huit à dix ans, que neuves, par la raison que la naphthaline gagne en qualité en se consolidant, et donne au bois plus de dureté.

---

## TRAITEMENT DES MINERAIS

### ET CONVERSION DU FER EN ACIER, EN APPLIQUANT L'ÉLECTRICITÉ.

Par **MM. WALL** et **BLACK**, de Londres.

L'invention a pour objet la fabrication de l'acier, du cuivre, du zinc, du plomb, de l'étain et de leurs composés.

En ce qui touche l'acier, on prend des barres de fer, de forme et de dimension convenables pour la fabrication de l'acier; on les place dans les fourneaux ordinaires de cémentation.

Les barres de fer sont enveloppées d'une couche de charbon de bois ordinaire ou des substances dont on se sert ordinairement. Les inventeurs emploient surtout le charbon de bois mêlé à la moitié de son volume de chaux ordinaire, et, pour 12 litres de charbon et de chaux mêlés dans ces proportions et réduits en poudre fine, ils ajoutent un demi-kilogramme ou 1 kilogramme de limaille de zinc. Ils étendent le mélange sur le fond de la chambre à convertir, ou ils le placent dans une cornue d'une capacité convenable et susceptible de résister à l'action d'un feu suffisant pour produire de l'oxyde de carbone. Cet oxyde est dirigé vers la partie où est placé le fer, et on continue de lui donner cette direction pendant le temps nécessaire à la conversion. Après avoir couché dans le lit de charbon les barres de fer destinées à être converties en acier, on fait arriver un courant continu d'électricité à travers les barres ; et l'on continue cette transmission pendant douze ou quatorze heures consécutives, ou plus longtemps, si cela est nécessaire pour la conversion du fer en acier.

Des fils métalliques sont fixés aux bouts des barres, et, au moment convenable, on peut établir une communication entre ces fils et les conducteurs de l'électricité ; de cette manière le circuit électrique est complété, de telle sorte que ce courant électrique est susceptible, comme nous l'avons dit plus haut, de traverser les barres dans un espace de temps plus ou moins long.

En pratique, on commence le procédé de transmission de l'électricité, lorsque les barres sont d'un rouge cerise foncé, dans le fourneau ; on continue cette transmission d'électricité, jusqu'à ce que l'on voie, par l'examen, qu'une des barres polaires, à laquelle la batterie est attachée, donne les indications ordinaires d'une conversion parfaite.

S'il s'agit de l'acier fondu, on soumet ce métal à l'action d'un courant électrique, pendant qu'il est en fusion ou sur le point de l'être, et on le laisse plus ou moins de temps pendant qu'il se refroidit sous la température ordinaire de l'atmosphère.

Pour produire la conversion complète, les inventeurs emploient une batterie d'environ 830 mètres carrés de superficie ; ils l'appliquent pour la conversion de 12,000 kilogrammes environ de métal en barres.

L'application de l'électricité à la fonte du minerai de cuivre, ou à l'affinage du cuivre, s'exécute de la manière suivante :

Deux barres de fer ou d'autres tringles métalliques, d'un volume convenable, par exemple 27 millimètres de diamètre, traversent les murs du fourneau, de manière à pénétrer dans l'intérieur et à venir en contact avec le métal ou le minerai, dans le creuset ou dans le fourneau à fondre ; et, pour prévenir toute détérioration qui pourrait provenir de la juxtaposition du fer et du cuivre, les extrémités des barres qui entrent dans le fourneau peuvent être vernies ou couvertes d'une plaque mince de platine.

Une de ces barres doit être placée au fond, et l'autre au milieu environ du minerai ou du métal dans le creuset ; toutes les deux doivent être pla-



cées de telle sorte, qu'elles soient complètement isolées ou libres de tout contact avec toute matière conductrice d'électricité, ce qui s'effectue en leur faisant simplement un lit d'argile fine. Elles doivent sortir du fourneau de quelques centimètres, de manière à pouvoir se relier à une batterie voltaïque ; une barre s'attache au pôle hydrogène et l'autre au pôle oxygène de la batterie, au moyen de fils de métal.

Pour traiter 1,000 à 2,000 kilogrammes de métal, une batterie de 550 à 830 mètres carrés environ de surface métallique, agissant avec l'acide sulfurique et l'eau, dans un appareil du genre de ceux dont on se sert pour créer l'électricité, atteindra parfaitement bien le but qu'on se propose. Ce mode de procéder, continué pendant une heure ou deux, enlève le soufre, le phosphore, l'arsenic et les autres substances volatiles ; mais la puissance de la batterie et la durée du temps pendant lequel on doit agir peuvent varier suivant les circonstances et la nature du minerai ou du métal sur lequel on opère.

La découverte est applicable à la première fusion du minerai de cuivre ou à toute autre fusion suivante, jusqu'à la purification du métal.

L'application de l'électricité au plomb est semblable à celle du cuivre, excepté qu'on doit tenir la batterie en action aussi longtemps qu'on observe un dégagement de vapeurs.

Les mêmes procédés s'appliquent à l'étain comme au zinc.

On peut se servir avec grand avantage de l'électricité dans la fabrication du zinc, soit lorsque le métal est soumis aux procédés de distillation, ou lorsque le minerai doit être affiné.

Voici le procédé à suivre pour opérer cet affinage.

On introduit une verge de fer ou d'autre métal convenable, comme conducteur de l'électricité, dans le vase à affiner, près du fond ; on enveloppe d'argile fine cette verge, et on en induit d'une manière serrée l'ouverture du vase, afin de l'isoler.

On fixe une autre verge métallique dans un couvercle que l'on place sur l'ouverture du vase à affiner, et que nous appellerons plaque flottante.

Cette plaque flottante est faite avec une feuille en fer forgé, d'une épaisseur convenable, de 7 à 28 millimètres environ ; elle est adaptée à l'ouverture du vase à affiner, de manière qu'elle puisse s'y mouvoir de bas en haut et de haut en bas, avec toute facilité.

La tringle conductrice de l'électricité passe dans le centre de la plaque, à laquelle elle peut être rivée dans l'intérieur, soit avec une clef ou avec un boulon passant par une ouverture pratiquée à son extrémité.

On attache à l'autre extrémité de cette tringle un fil métallique solide, ou une chaîne en métal, qui se meut sur des poulies, placées verticalement au-dessus du vase à affiner ; on fixe un poids à l'autre extrémité de la chaîne métallique, faisant contre-poids à la plaque flottante. Il y a une ouverture dans la plaque flottante pour introduire le métal dans le vase à affiner ; cette ouverture est garnie d'une porte qu'on ouvre ou ferme à



volonté, de telle sorte qu'aussitôt que le métal est introduit dans le vase, on ferme la porte pour empêcher l'air d'y entrer; cet air non-seulement oxyderait le métal, mais l'entraînerait en vapeur.

La tringle qui est au fond du vase à affiner et la chaîne en métal qui est attachée à la plaque flottante sont mises en rapport, au moyen de fils métalliques, avec les pôles d'une batterie voltaïque, ou une pile semblable à celle que nous avons déjà décrite.

On prend le zinc dans son état primitif et qui, à sa séparation d'avec le minerai, est ordinairement combiné avec du soufre et du phosphore, et on le place dans le vase à affiner pour le fondre. On introduit le métal de temps à autre dans le vase par l'ouverture de la plaque flottante, et, pendant qu'il se fond, la plaque flottante se lève, jusqu'à ce qu'elle arrive à l'extrémité supérieure, moment où le vase est plein de zinc purifié. Pendant l'exécution de ce procédé, on peut mettre de côté la plaque flottante et enlever une portion du métal pour en faire l'essai. Si l'opération est complète, le métal, lorsqu'il est solidifié, s'étend sous le marteau; mais, si elle est incomplète, il est nécessaire de continuer l'emploi du courant électrique pendant quelque temps.

---

## SOCIÉTÉ D'ENCOURAGEMENT POUR L'INDUSTRIE NATIONALE.

### PRIX PROPOSÉS

POUR ÊTRE DÉCERNÉS DANS LES ANNÉES 1854, 1855, 1860 ET 1865.

#### ARTS CHIMIQUES.

##### *Prix proposés pour l'année 1854.*

Fabrication économique de l'ammoniaque et des sels ammoniacaux destinés à l'agriculture. 6,000 fr. (Envoi des mémoires ou échantillons, le 31 déc. 1853. Distribution des prix : 2<sup>e</sup> sem. 1854.)

Fabrication économique, au moyen de la tourbe, d'un combustible applicable à l'économie domestique et aux arts. 3,000 fr. (31 décembre 1853, 2<sup>e</sup> sem. 1854.)

##### *Prix proposés pour l'année 1855.*

Production économique de l'oxygène, à l'état de combinaison, comme moyen d'obtenir des températures élevées dans l'industrie. 6,000 fr. (31 déc. 1854, 2<sup>e</sup> sem. 1855.)

Découverte d'un procédé pour reconnaître les matières hydrauliques susceptibles de résister à l'action de l'eau de mer. 2,000 fr. (31 déc. 1854, 2<sup>e</sup> sem. 1855.)

Étude sur les mortiers déjà employés ou destinés aux constructions à la mer. 2,000 fr. (31 déc. 1854, 2<sup>e</sup> sem. 1855.)

*Prix proposé pour l'année 1865.*

Découverte d'un moyen de fabriquer, avec des matériaux artificiels et d'un emploi économique, des mortiers hydrauliques capables de résister complètement à l'action de la mer pendant dix ans au moins. 10,000 fr. (31 déc. 1864, 2<sup>e</sup> sem. 1865.)

ARTS ÉCONOMIQUES.

*Prix proposés pour l'année 1854.*

Rédaction d'une instruction générale contenant l'indication des diverses sortes de matériaux naturellement ou artificiellement incombustibles. 2,000 fr. (31 déc. 1853, 2<sup>e</sup> sem. 1854.)

Nouveaux procédés, nouvelles espèces de matériaux ou nouveaux modes de constructions susceptibles de produire l'incombustibilité. 3,000 fr. (31 déc. 1853, 2<sup>e</sup> sem. 1854.)

AGRICULTURE.

*Prix proposés pour l'année 1855.*

Détermination de l'action de l'influence de l'eau, par divers modes d'irrigation, soit au moyen des eaux pluviales, soit par des eaux de source, sur l'accroissement des arbres, sur la formation et la qualité des bois. 1<sup>er</sup> prix, 3,000 fr. ; 2<sup>e</sup> prix, 2,000 fr. (31 déc. 1854, 2<sup>e</sup> sem. 1855.)

*Prix proposés pour l'année 1860.*

Détermination de l'influence du mode d'aménagement et d'éclaircie sur le produit d'un bois de même essence dans un même sol. 1<sup>er</sup> prix, 3,000 fr. ; 2<sup>e</sup> prix, 2,000 fr. (31 déc. 1859, 2<sup>e</sup> sem. 1860.)

*Prix extraordinaires.*

1<sup>o</sup> Fondé par M<sup>me</sup> la princesse de Galitzin. Inconvénients de la pomme de terre considérée comme nourriture trop habituelle des peuples. 1,000 fr. (31 déc. 1853, 2<sup>e</sup> sem. 1854.)

2<sup>o</sup> Fondé par feu M. le marquis d'Argenteuil (à décerner tous les 6 ans). Découverte la plus utile pour le perfectionnement de l'industrie française. 12,000 fr.

3<sup>o</sup> Fondation du legs Bapst (à décerner chaque année). Récompenses à des industriels peu fortunés. 1,500 fr.

4<sup>o</sup> Don de M. Christoffe (à décerner chaque année). A trois catégories d'inventeurs peu fortunés. 1,000 fr.

5<sup>o</sup> Médailles à décerner aux contre-maitres et ouvriers (à décerner chaque année). Vingt-cinq médailles de bronze accompagnées, chacune, de livres pour une valeur de 50 fr. 1,500 fr.

6<sup>o</sup> Récompenses aux élèves des écoles industrielles (à décerner chaque année). Livres, dessins, modèles ou instruments à quinze élèves. 500 fr.

## CONCOURS ACTUELLEMENT CLOS.

*Arts mécaniques.*

Perfectionnement dans la construction des machines locomotives. 20,000 fr.

Construction d'un appareil dynamométrique applicable à l'agriculture. 1,000 fr.

Fabrication des briques, tuiles, carreaux et autres produits en terre cuite; cinq sujets de prix ensemble de 4,500 fr.

Amélioration à apporter dans la filature mécanique du lin. — Introduction des couloirs et des machines à réunir dans les filatures de lin. 4,000 fr.

Nouveau métier à filer le lin. 4,000 fr.

Amélioration dans le tirage de la soie. 6,000 fr.

Amélioration des machines et des moyens employés dans le foulage des draps. 2,000 fr.

Détermination expérimentale de la résistance des métaux soumis à diverses températures, et recherche des influences de la chaleur sur la cohésion de leurs molécules. 6,000 fr.

*Arts chimiques,*

Découverte d'un procédé pour reconnaître le mélange de la fécule avec la farine de blé. 2,400 fr.

Procédé pour rendre l'alcool impropre à entrer dans les boissons. 2,000 fr.

Révivification du noir animal. 5,000 fr.

Moyen de prévenir ou de faire cesser les effets de l'humidité sur les constructions (des médailles d'or, de platine et d'argent).

Fabrication des bouteilles de verre destinées à contenir des vins mousseux. 3,000 fr.

Substance propre à remplacer la colle de poisson dans la clarification de la bière façon de Paris. 2,000 fr.

Découverte et publication d'un procédé salubre et convenable pouvant remplacer le rouissage du chanvre et du lin. 6,000 fr.

Perfectionnement dans la carbonisation du bois. 1<sup>er</sup> prix, 3,000 fr.; 2<sup>e</sup> prix, 1,500 fr.; médaille d'or, 500 fr.

Nettoisement de toute substance propre à la fabrication du papier. 2,000 fr.

Fabrication des grès-cérames ordinaires pour instruments de laboratoires et d'usines, analogues au *brown-stone* des Anglais. 3,000 fr.

Transport des anciennes gravures sur la pierre lithographique. 1,000 fr.

Transport, sur pierre, de dessins, gravures et épreuves de caractères typographiques. 3,000 fr.

Découverte et exploitation de nouvelles carrières de pierres lithographiques. 1,500 fr.

Fabrication de pierres artificielles et de plaques métalliques ou cartons propres à remplacer les pierres lithographiques. 1,200 fr.

Fabrication économique des bougies. 4,000 fr.

*Arts économiques.*

Perfectionnement des appareils et procédés destinés au blanchissage du linge; cinq sujets de prix ensemble de 4,000 fr.

Fabrication des vases propres à contenir et à conserver, pendant plusieurs années, des substances alimentaires. 3,000 fr.

Conservation de la viande dans nos climats, pendant une année, sans recourir au fumage ou à la salaison. 2,000 fr.

Conservation du lait, des œufs, des fruits et des légumes; quatre sujets de prix de 500 fr. chacun. 2,000 fr.

Construction de glaciers domestiques. 2,000 fr.

Établissement de grandes glaciers dans les localités où il n'en existait pas (des médailles d'argent).

Fabrication économique de la glace. 1,200 fr.

*Agriculture.*

Construction d'une machine propre à battre les céréales. 3,000 fr.

Plantation des terrains en pente; trois prix et des médailles. 4,500 fr.

Perfectionnement et extension des filatures de soie dans les départements où cette industrie existe depuis longtemps, le Touraine comprise (des médailles d'or, de platine et d'argent).

Introduction et élève des vers à soie dans les départements où cette industrie n'existait pas avant 1830 (des médailles d'or, de platine et d'argent).

Introduction de filatures de soie dans les départements où cette industrie n'existait pas avant 1830; trois prix ensemble de 4,500 fr.

Meilleure méthode de consommation des pâturages relativement à l'alimentation des bêtes à lait. 1,000 fr.

Indication de l'ensemble des moyens propres à fournir l'engraissement maximum relativement à une consommation donnée d'aliments. 1,500.

Moyen d'obtenir le maximum de lait d'une consommation donnée d'aliments. 1,500 fr.

Culture des haricots; quatre prix de 500 fr. chacun, plus des médailles. 2,000 fr.

Culture du maïs; deux sujets de prix, des médailles. 1,000 fr.

Destruction d'un insecte qui cause des ravages dans les vignes. 2,000 fr.

Moyen de détruire les insectes qui attaquent l'olivier. 2,000 fr.

Meilleur mode de conservation des grains dans les fermes et les magasins. 4,000 fr.

Meilleur mode de nettoyage des grains attaqués par les insectes et affectés de carie. 1,500 fr.

Mémoire sur l'analyse complète des engrais usuels. 3,000 fr.

Culture du chanvre et du lin. 2,000 fr.

Introduction d'un nouvel insecte capable de fournir une soie propre aux usages de l'industrie. 3,000 fr.

Introduction et culture de plantes étrangères, et culture de plantes indigènes en Europe. 1<sup>er</sup> prix, 2,000 fr.; 2<sup>e</sup> prix, 1,000 fr.

Culture, en France, de racines alimentaires farineuses non cultivées en Europe jusqu'à présent, et pouvant, par la quantité et la nature de leurs produits, être substituées en partie à la pomme de terre. 10,000 fr.

Amélioration des produits de la culture des betteraves. 5,000 fr.

Appareil propre à opérer le découpage et la dessiccation de la betterave dans les fermes. 3,000 fr.

Mémoire sur la statistique et la maladie des betteraves. 1,500 fr.

Indication des causes de l'altération de la betterave et moyen d'y remédier. 3,000 fr.

Culture des arbres résineux; six sujets de prix, consistant chacun en deux médailles d'une valeur de 800 fr.

Détermination de l'influence de la nature du sol et de son exposition sur le produit de diverses espèces de bois. 1<sup>er</sup> prix, 3,000 fr.; 2<sup>e</sup> prix, 2,000 fr.

Détermination du produit, en volume et en poids, dans des circonstances aussi semblables que possible de sol et d'exposition et à âge égal, de diverses essences de bois formant des massifs non mélangés, soit en taillis d'au moins quinze ans, soit en gaulis, soit en futaie. 1<sup>er</sup> prix, 3,000 fr.; 2<sup>e</sup> prix, 2,000 fr.

#### Beaux-Arts.

Divers procédés propres à hâter les progrès de la photographie; dix sujets de prix ensemble de 8,000 fr.

### SOMMAIRE DU N° 31. — JUILLET 1853.

TOME 6<sup>e</sup>. — 3<sup>e</sup> ANNÉE.

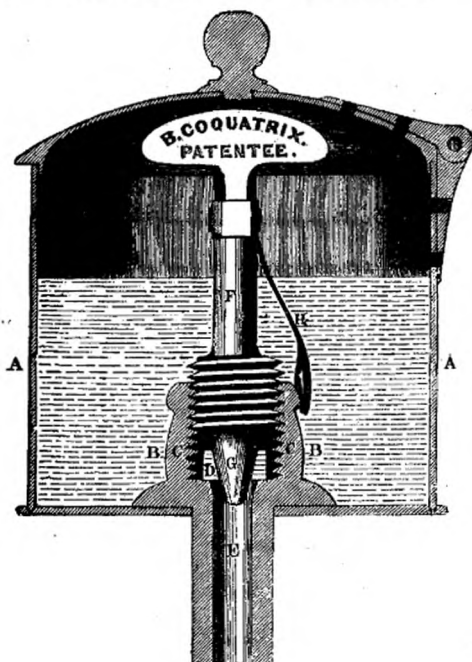
	Pag.		Pag.
Régulateur hydraulique, par M. Pitchen.....	1	chines à filer, par M. Pooley.....	20
Industrie du caoutchouc en Amérique.	8	Marteau de forge à soulèvement et à queue, par M. E. Karr.....	22
Propriété industrielle. — Brevets pris en France par un tiers, pour une invention non brevetée à l'étranger, par M. Ch. Delorme.....	9	Machines à air chaud.....	24
Système d'enrayage. — Arcanseau et arcaneuse-frein, par M. Blatin.....	11	Des roues de wagons et bandages, par M. Poirée.....	38
Note sur le bateau à vapeur le <i>Chamois</i> , par M. Nillus.....	13	Produits chimiques. — Essai commercial du cyanure de potassium, par MM. Fordos et Gélis.....	42
Cylindre sécheur, par MM. Chapelle et Cie.....	14	Conservation des bois de construction par la naphthaline, par M. Béthell.....	47
Plaques creuses pour presses hydrauliques, par M. Broutin.....	16	Traitement des minerais et conversion du fer en acier, en appliquant l'électricité, par MM. Wall et Black.	49
Couloir oblique de laminage pour coton, par M. Danguy.....	18	Société d'encouragement. — Prix proposés pour les années 1854, 1855, 1856 et 1857.....	52
Perfectionnements apportés aux ma-			

## APPAREIL GRAISSEUR

POUR LES ARBRES ET TOURILLONS DES MACHINES,

PAR M. COQUATRIX.

Breveté de quinze ans le 20 septembre 1851.



Cet appareil est destiné à régler, à volonté, la quantité de matière lubrifiante que l'on fait arriver sur le tourillon d'une manière continue, tout en supprimant l'usage des mèches de coton.

L'emploi de ces dernières ne satisfait pas toujours à la répartition régulière de l'huile. En effet, lorsque les mèches sont neuves, elles laissent passer l'huile trop facilement, et lorsqu'elles fonctionnent depuis un certain temps, l'huile dont elles sont imbibées se congèle peu à peu par l'effet des matières étrangères et impures qui s'y trouvent en suspension; il en résulte l'obstruction du passage et alors l'huile s'alimente avec trop de lenteur.

L'appareil de M. Coquatrix consiste en une coupe ou godet A de forme ordinaire. Au fond de ce godet est adapté un tube E, par lequel l'huile

arrive sur le tourillon et dont la partie supérieure B a un diamètre plus considérable que le reste du tube et porte un filet de vis intérieur C.

L'huile arrive par deux ouvertures D dans le tube E, dont l'extrémité supérieure est fermée par une vis F que l'on fait tourner à la main. Cette vis se termine à sa partie inférieure par un cône G, qui pénètre dans la partie étroite du tube E, au-dessous des ouvertures D, et l'obstrue plus ou moins suivant qu'il s'y trouve engagé plus ou moins profondément.

Lorsqu'on veut augmenter ou diminuer la quantité d'huile qui doit alimenter le tourillon, on ouvre le godet A et on fait tourner à gauche ou à droite la vis F, ce qui augmente ou diminue l'entrée de l'huile dans le tube E.

Un ressort H est attaché à la vis F et presse contre le rebord annulaire supérieur de la pièce B, pour empêcher que cette vis ne tourne trop librement et ne puisse varier d'elle-même de sa position.



## PRÉPARATION DES TISSUS A LA TEINTURE EN ROUGE TURC,

PAR MM. J. MERCIER ET GREENWOOD.

Le procédé s'applique à la préparation des tissus de coton ou autres avec de l'huile, opération à laquelle, dans la teinture en rouge turc, on donne le nom de huilage, et consiste à rendre les étoffes humides ou à les humecter avec une solution aqueuse au moment où on les imprègne avec de l'huile.

On prend le tissu dans l'état ordinaire de blanchiment partiel et on l'humecte avec de l'eau ou une solution aqueuse de carbonate de potasse ou de soude contenant 25 à 30 grammes de sel par litre d'eau, en se servant pour cet objet de la machine à mordancer au rouleau. C'est ce tissu ainsi humecté qu'on passe dans le bain d'huile d'olive porté à une température de 60° à 70°, et dans lequel sont des cylindres et des galets conducteurs. Au sortir de ce bain, le tissu est porté à l'étuve et séché à une température de 65° à 70°, puis traité avec une solution étendue de carbonates alcalins, et séché à la manière ordinaire. On peut aussi porter le bain d'huile jusqu'à la température de 115° à 150°, et dans ce cas la température de ce bain réduit l'eau en vapeur qui se dégage à la surface de l'huile.

On se sert de préférence d'huile d'olive dans laquelle on fait dissoudre du carbonate de potasse ou de soude dans la proportion de 36 à 40 grammes par litre d'huile. On conçoit du reste que ce n'est pas la manière particulière d'humecter le tissu, ni l'emploi d'un sel alcalin particulier que l'huile peut tenir en solution, ni l'espèce ou la température de ce liquide, ou enfin l'appareil ou le mode d'application de cette huile qui constitue le perfectionnement, mais bien l'action de mouiller ce tissu avec de l'eau ou une solution aqueuse au moment où on l'imprègne d'huile et où il passe dans le bain de ce liquide.

## PEIGNAGE MÉCANIQUE DE LA LAINE.

EXPOSÉ DES PROGRÈS SUCCESSIFS QUI ONT ÉTÉ FAITS DANS CETTE  
INDUSTRIE.

L'importance et l'extension qu'a prises l'industrie du peignage de la laine, depuis un certain nombre d'années, nous ont engagés à rechercher, à rassembler et à publier, sous forme de notice, divers documents puisés principalement dans les nombreux brevets d'invention délivrés depuis 1814, c'est-à-dire dans une période de quarante années.

On sait que la laine peut être divisée en trois espèces générales et bien distinctes : la laine commune ou *laine indigène*, la laine *de carde*, spécialement destinée à la fabrication des étoffes foulées ou draperie proprement dite, et enfin la laine *de peigne*, laine que sa préparation, d'invention plus récente que le cardage, rend propre à la fabrication des étoffes rases, c'est-à-dire non foulées.

La première machine, qui paraît avoir été privilégiée en France sous le nom de *machine à peigner la laine*, est due à M. Rawle, de Rouen, qui, le 20 septembre 1814, a obtenu un brevet d'invention de dix ans. Cette machine se compose d'un cylindre peigneur d'un petit diamètre, garni sur toute sa circonférence comme un tambour de carde. La particularité la plus saillante de cette machine, c'est que la laine à peigner est, d'après l'auteur, cardée d'abord sur des cardes ordinaires, comme pour le drap ; seulement au lieu d'être mise en loquettes, elle en sort en rubans. Ce sont ces derniers que l'on engage entre les deux premiers cylindres alimentaires de la peigneuse, cylindres dont l'un est cannelé et l'autre uni.

Le ruban est alors conduit sur la surface supérieure du peigneur cylindrique, d'où il passe ensuite entre trois autres cylindres, dont un cannelé, qui marche plus vite que le premier et que le peigneur. Il résulte de cette disposition que toutes les fibres de la laine se placent longitudinalement, avant d'être conduites dans les pots de réception par les rouleaux d'appel placés à l'autre extrémité de la machine.

On voit qu'en somme ce système est plutôt une sorte de défetreur ou machine préparatoire analogue, qu'une machine à peigner proprement dite, comme l'appelle l'inventeur.

Du reste, comme on le verra par notre historique, ces premières machines à peigner s'écartent peu des machines à carder ; leur distinction ne s'est établie bien nettement qu'avec le temps.

La même année, le 17 décembre, M. John Collier, de Paris, qui s'est occupé activement du peignage de la laine et a fait faire des progrès remarquables à cette branche d'industrie (et dont nous avons décrit la



machine, dite *peigneuse circulaire*, dans le 11<sup>e</sup> volume de la *Publication industrielle*, page 305), prit un brevet d'invention de cinq ans, pour une machine propre à ouvrir la laine et à séparer en même temps les gros brins des fins.

Cet appareil consistait en un cylindre, armé d'un très-grand nombre de pointes en métal et d'une brosse circulaire qui se mouvait en contact avec le cylindre.

Une toile sans fin à mouvement très-lent amenait la laine ou le cachemire sous un rouleau cannelé qui servait à guider ces matières et à les engager dans les pointes du cylindre. Celui-ci, tournant avec un mouvement très-rapide, séparait les grosses fibres des fines qui s'attachaient sur la brosse circulaire d'où on les détachait ensuite à l'aide d'un peigne.

Le 19 mars 1815, M. Chauvelot, de Dijon, prit un brevet d'invention de cinq ans pour des machines propres à mettre en rubans, à étirer et à filer la laine peignée et le cachemire.

Cette invention consiste, d'une part, en une machine propre à diviser la laine et le cachemire, et qui n'est autre qu'un grand cylindre ou tambour de cardé ordinaire, en contact avec deux rouleaux cannelés alimentaires, et travaillant de concert avec un peigne à mouvement alternatif et une peau de mouton disposée à l'instar d'une toile sans fin; celle-ci circule sur trois rouleaux, en contact immédiat avec la surface du grand cylindre et de ses rubans de cardé.

La seconde partie de l'invention de M. Chauvelot se compose d'un lami-noir, pour faciliter l'étirage de la laine avant de la filer et qui est garni de broches courbes en fil de fer, pour séparer les rubans de chaque pot à leur arrivée sur la toile sans fin; celle-ci les amène entre les cylindres du lami-noir, dont l'un est cannelé et l'autre en bois uni et recouvert de peau. Enfin, une machine à filer la laine sortant du laminoir complète l'invention de M. Chauvelot.

Le brevet d'invention de cinq ans, pris le 26 mars 1816, par M. Busby, pour une machine destinée à préparer les laines, mérinos et autres, pour la filature, a aussi pour but la disposition d'une cardé ordinaire, accompagnée d'un cylindre à *rubans*, qui reçoit la laine du gros tambour et la livre sous forme de rubans à une première paire de rouleaux en bois, d'où elle passe à une seconde paire, pour venir enfin s'enrouler sur un grand cylindre à nappe.

M. Laurent, ancien mécanicien à Paris, qui s'était beaucoup occupé de la construction des machines à laine, s'est fait breveter, le 30 mai 1821, pour une machine à préparer la laine destinée à être filée.

Dans cet appareil, un système alimentaire, composé de trois cylindres cannelés, disposés les uns à la suite des autres et surmontés chacun d'un rouleau de pression, amène la laine, qu'il commence déjà à préparer, sur un grand tambour ou cylindre de cardé.

Au moyen de cette disposition, dit l'inventeur, une pesée de 60 grammes

de laine est préparée en deux minutes et produit deux rubans d'environ 6 mètres de long.

La laine passe alors à un double laminoir, et une brosse circulaire l'aide à se dégager des dents de la carde. Le laminoir consiste en un premier cylindre cannelé surmonté d'un rouleau de pression. La laine sortant de ces rouleaux est saisie par les dents d'un *cylindre à peignes*, dont la construction mérite une description détaillée.

Ce cylindre double, en raison des deux rubans de laine à peigner, est formé par quatre disques en métal montés sur un même arbre ; les disques sont accouplés deux à deux par des barres armées de dents ou peignes disposés parallèlement à l'axe du cylindre.

Dans les intervalles laissés entre les peignes, les disques sont percés de coulisses dirigées dans le sens du rayon du cylindre. Ces coulisses sont traversées par des barres mobiles qui s'étendent dans toute la longueur de chacune des deux portions du cylindre total et dépassent d'une certaine quantité chacun de leurs disques respectifs.

Dans la moitié supérieure du cylindre, le poids des barres tend à les maintenir au fond de leurs coulisses ; mais, dans la rotation dudit cylindre, les bouts saillants de ces barres rencontrent des bandes de métal courbées excentriquement par rapport à l'axe du cylindre à peignes. Ces bandes guident les barres qui, arrivées au point extrême de leur excentricité, se trouvent avoir repoussé et dégagé toute la laine prise dans les dents des peignes et qui sans cela y serait restée. Là se trouve le second laminoir, construit exactement comme le premier, et dont les rouleaux marchent avec une vitesse trois à quatre fois plus grande que celle des peignes. Ce laminoir s'empare de la laine qu'il délivre sous la forme de deux rubans qu'on double, triple, etc., pour les soumettre de nouveau à un cylindre à peignes plus fins, opération qu'on peut répéter encore. Cela fait, les rubans sont mis en bobines.

Le 20 octobre 1825, MM. Paturle et Seydoux, de Paris, ont pris un brevet d'invention de quinze ans, et des additions les 7 avril et 22 décembre 1826, pour une machine propre au peignage de la laine, et qui n'est autre qu'une carde triple ou à trois tambours garnis de rubans. Les deux premiers sont surmontés de chapeaux fixes, ou mieux de chapeaux tournants, et le troisième prend la laine du second, et, dans sa rotation, se décharge par le moyen d'un peigne qui livre la laine en nappe à des rouleaux, puis à des cannelés.

Sous le titre de : « Procédé propre à préparer les laines, soies et autres substances animales fibreuses, pouvant remplacer l'opération ordinaire du peignage, » MM. Daullé et Cordier, de Paris, prirent un brevet d'importation de quinze ans, à la date du 19 mai 1826, pour un système de machine qui prépare en rubans la laine provenant du cardage ordinaire, en la faisant passer successivement par des cylindres tournant dans l'eau,

puis par d'autres cylindres chauffés, de telle sorte que cette laine se trouvant mouillée, pressée, séchée et enfin calandree, perd toutes ses frisures et peut immédiatement être filée.

Le brevet d'importation de dix ans, délivré le 28 juillet 1826 à MM. Arnaud, Fournier et Westermann, de Paris, sous le titre de : « Système de machines propres à ouvrir, préparer et filer en toute longueur de fibres, la laine et autres matières filamenteuses, » comporte quatre opérations successives et autant de machines, dont la première, désignée par les auteurs sous le nom de *machine à peigner*, est une espèce de carde.

M. Lenoble, qui a pris un brevet d'importation de cinq ans le 15 septembre 1826, pour une machine à carder et étirer la laine au moyen de cardes ordinaires, avec appareil à vapeur destiné à chauffer les lamineurs entre lesquels passe le ruban, s'est proposé également par son système de carde, de remplacer le peignage à la main d'une manière plus prompte, peu dispendieuse et éminemment conservatrice de la matière première.

Cette préparation s'exécute par un mouvement circulaire continu ; elle peigne toute la substance qui lui est soumise plus ou moins longue, et la convertit toute en cœur de laine, sans en réduire une partie en blousse, comme le fait le peignage à la main.

L'inventeur emploie la vapeur pour chauffer des cylindres creux, cannelés ou unis, sur lesquels il fait passer la laine en ruban, dans le but d'utiliser le calorique à l'étirage, au redressement, au parallélisme des fibres et à la formation d'un matelas régulier et sans fin, à l'instar du travail des doigts à la sortie des peignes à la main.

On sait que les *peigneuses mécaniques de Collier*, qui portent toujours le nom de ce constructeur, ont été imaginées par M. Godard, d'Amiens, qui s'est fait breveter pour quinze ans, à la date du 16 novembre 1826, sous le titre de : « Peignage par mécanique du duvet de cachemire, de la laine, et en général de toutes les substances à longs filaments. »

Ce système, publié en partie dans le volume XLV des brevets expirés, consiste en deux roues inclinées en sens contraires, armées sur toute leur circonférence de dents ou broches perpendiculaires à leur plan et chauffées à la vapeur. Les roues inclinées sont garnies de laine à peigner ; des enfants sont chargés de cette alimentation.

Un système de cylindres d'étirage se trouve en tête de chacune des roues, pour appeler les rubans ou nappes de laine peignée, et un peigne droit, appliqué au dessous, saisit la laine qui est projetée au dehors des roues pendant le peignage.

L'addition de ce peigne dit *nacteur* (1) fait partie de l'un des perfectionnements apportés à ce genre de peignage par M. Collier. Elle est néces-

(1) Il n'y avait d'abord qu'une rangée de dents à ce peigne ; plus tard, on y a ajouté une seconde rangée, afin de mieux recevoir les boutons détachés.

sairement tombée dans le domaine public avec le brevet. Il en est de même des dispositions mécaniques qui ont été également ajoutées ou modifiées par le constructeur.

Les perfectionnements les plus remarquables apportés à cette peigneuse sont :

1° Le changement dans l'inclinaison des roues et plus particulièrement des broches ou aiguilles, changement pour lequel M<sup>me</sup> veuve Collier a cru devoir prendre un brevet de quinze ans le 30 septembre 1840.

2° L'application d'un peigne étironneur ou retironneur disposé à l'intérieur des roues peigneuses, afin d'enlever les blousses et les parties de laine non peignée. Ce peigne à retirer paraît être dû à MM. Risler et Schwartz, de Mulhouse, et n'a pas été le sujet d'une demande de brevet. Toutefois, il est remplacé aujourd'hui par un système de peigne mobile, appliqué à l'extérieur des roues, disposé au-dessous du peigne nacteur et breveté récemment au profit de M. Henri Cornette, contre-maître de la maison F. Pannier et C<sup>e</sup>, de Paris.

Et 3° l'application d'un peigne *pareur* fixe, placé à l'extérieur et en contre-bas de chaque roue peigneuse, pour treiller la laine peignée. Ce peigne fixe paraît aussi avoir été ajouté par la maison Schwartz et n'a pas été breveté.

Le 24 février 1845, M<sup>me</sup> veuve Collier avait demandé comme annexe à son brevet de quinze ans, du 30 septembre 1840, un certificat d'addition ayant pour titre : « Nouveau mécanisme à dédossier l'intérieur des roues peigneuses. » Cette demande a été refusée, probablement parce qu'elle n'avait pas d'analogie avec l'invention principale et qu'elle ne pouvait par conséquent s'y rattacher.

M. Boucher, de Paris, s'est fait breveter pour dix ans, à la date du 29 janvier 1829, pour un système de machines propres à préparer et à peigner la laine, le cachemire, le lin et en général les substances filamenteuses.

Cet inventeur a compris l'utilité de préparer la laine au peignage, et à cet effet il a proposé une machine à *dresser* qui consistait en un grand tambour cylindrique sur lequel la laine est enveloppée et travaillée, de manière à former une nappe qui est ensuite portée à la peigneuse. Celle-ci se compose d'un grand cylindre ou tambour, armé de distance en distance de peignes mobiles qui, garnis de laine, viennent en effectuer le peignage dans d'autres peignes fixés à un support animé de deux mouvements horizontaux, l'un progressif vers le centre du tambour, l'autre latéral.

Un fabricant de Réthel (Ardennes), M. Dieudonné, a obtenu un brevet de dix ans, le 19 octobre 1836, et une addition le 23 juillet 1840, pour un mécanisme propre à peigner la laine. Cette invention consiste en deux appareils distincts, l'un préparatoire et l'autre principal, formant deux objets détachés, mais qui peuvent cependant fonctionner simultanément.

La laine en toison, lavée et dégraissée par les procédés ordinaires, passe d'abord dans une machine à cylindres, d'où elle est étirée par deux pei-

gnes cylindriques s'engrenant entre eux. Les passages se répètent deux ou trois fois, selon la nature de la laine, qui se trouve convertie à la sortie en ruban continu.

La peigneuse proprement dite est une roue horizontale animée d'un mouvement de rotation continu et munie sur toute sa circonférence de deux ou trois rangées de broches dans lesquelles on engage la laine préparée en rubans, qui leur est fournie par une ou plusieurs paires de cylindres.

L'étirage se fait par une pince ou des barrettes, et la blouse qui reste dans la roue peigneuse en est retirée par un jeu de barrettes.

Dans l'addition du 23 juillet 1840, M. Dieudonné applique à sa machine un peigne de 6 à 7 centimètres de longueur, armé d'un double rang d'aiguilles et qui marche par intermittence, pour tirer à chaque révolution, en une seule fois, la laine du grand peigne circulaire et la rendre, en deux ou trois fois, à celui-ci pendant le reste de la révolution.

A la date du 30 novembre 1836, MM. Arrowsmith et Forster, de Gravelle (Seine-Inférieure), ont obtenu un brevet d'invention de dix ans, sous le titre de : « Perfectionnements dans les machines et les procédés employés pour peigner la laine. »

Les inventeurs divisent leur système perfectionné en quatre parties distinctes, savoir : 1° cardage perfectionné à chaud ; 2° tordage du boudin en plusieurs doubles ; 3° mise en vapeur ; 4° nouveau peignage à chaud.

Quoique ce brevet ne contienne pas, à proprement parler, de peignage *mécanique*, nous avons cru devoir le citer à cause des opérations mêmes indiquées par les auteurs.

Ainsi, il est à remarquer qu'avant le peignage, la laine subit une première opération qui est celle du cardage ; après avoir été lavée à froid et encore humide, elle est soumise à l'action d'une cardé composée de deux tambours parallèles, mais d'un diamètre différent, revêtus chacun de rubans de cardes et munis de cylindres travailleurs et de cylindres débourreurs, à la manière ordinaire.

Au-dessous de ces deux tambours existent des boîtes circulaires à vapeur, destinées à chauffer la laine pendant l'opération du cardage, afin de lui donner plus d'élasticité et de permettre à ses filaments de s'étendre sans se déchirer.

La laine, après avoir voyagé dans toute la longueur de la cardé, est enlevée du grand tambour par un cylindre de décharge, d'où elle passe entre des têtes d'étirage et sort en un boudin continu.

On prend ensuite six ou huit doubles de ces boudins, auxquels on donne une certaine torsion pour les convertir en une espèce de corde, à laquelle on fait subir, pendant dix minutes environ, un bain de vapeur. Les cordes sont ensuite détordues, après être suffisamment séchées, et soumises alors à l'opération du peignage à la main.

Le même jour, 30 novembre 1836, M. Harding, de Turcoing, obtint

un brevet d'importation de cinq ans, pour une machine à peigner la laine, composée de deux peignes à broches verticales et parallèles, adaptées à un plateau horizontal auquel on imprime alternativement un mouvement ascensionnel ou descensionnel, et de deux autres peignes à broches verticales également, mais ayant la pointe en haut, tandis que les premières ont la pointe en bas.

Ces deux derniers peignes sont fixés sur des espèces de chariots auxquels on imprime une marche horizontale de va-et-vient, pour se rapprocher ou s'écarter successivement des deux premiers peignes.

La laine à peigner est étendue sur une toile sans fin qui l'amène à des cylindres cannelés d'où elle est prise par les peignes qui ont été préalablement montés sur un appareil accessoire composé d'un croisillon à six branches et animé d'un mouvement de rotation continu. Lorsque ces peignes sont chargés, on les place sur la machine à peigner, dans la position exacte qu'ils doivent occuper.

Pour dégager la laine des peignes, on fait successivement passer ceux-ci entre deux paires de cylindres disposés sur un appareil à part.

Le 17 août 1837, M. Vayson, manufacturier d'Abbeville, prit un brevet d'importation de dix ans, pour une machine à peigner la laine, qui se distingue de celles qui l'ont précédée. L'auteur a cherché à remplacer les peigneurs à la main, en disposant deux chariots parallèles armés chacun d'un peigne droit muni de trois rangées de broches verticales et qui reçoivent un mouvement de va-et-vient, afin de se présenter successivement aux peignes semblables montés au milieu de l'appareil et descendant verticalement, pendant que les premiers s'avancent pour peigner la laine dont ils sont garnis.

Ce sont des enfants qui chargent les peignes de laine et la retirent lorsqu'elle est peignée.

(*La suite au prochain numéro.*)

## ÉQUILIBRE DES CORPS FLOTTANTS,

Par **M. LAHURE**, du Havre.

Dans une communication faite à la Société d'études diverses du Havre, et tendant à démontrer qu'un parallépipède homogène flottant serait, quoique parfaitement symétrique, contraint par les lois de l'équilibre à un mouvement de rotation, si le rapport entre sa densité et celle du liquide qui le porte subissait certaines variations alternatives et constantes, M. E. Lahure indique les effets suivants :

« Un parallépipède rectangulaire, aussi haut que large, d'une substance homogène moins dense que l'eau, ayant assez de longueur pour que son axe longitudinal reste horizontal quand il est abandonné flottant sur l'eau, se place :

« 1° Deux côtés verticaux et deux horizontaux, tant que le rapport de sa densité à celle du liquide sur lequel il flotte est  $< 1/4$ .

« 2° Une de ses arêtes inférieures à fleur d'eau et le côté opposé immergé de la moitié de sa hauteur, quand sa densité  $= 1/4$ .

« 3° Une de ses diagonales verticale et l'autre horizontale, quand sa densité est  $> 1/4$  et  $< 3/4$ .

« 4° Une de ses arêtes supérieures à fleur d'eau et le côté opposé immergé de la moitié de sa hauteur, quand sa densité  $= 3/4$ .

« L'arête qui, dans ce cas, devient une des supérieures et se place à fleur d'eau, est celle qui, aussi à fleur d'eau dans 1°, était alors une des deux arêtes inférieures.

« 5° Enfin, deux côtés horizontaux et deux verticaux, quand la densité du prisme est  $> 3/4$ .

« Mais les deux côtés devenus alors verticaux étaient les horizontaux dans 1°, de même que les deux autres verticaux dans 1° sont alors les horizontaux. »

Dans les cinq positions signalées, le corps se trouve en équilibre stable ; quant à savoir si le même équilibre peut exister dans des positions intermédiaires, M. E. Lahure fait observer qu'un corps flottant, quand il a à opter entre deux positions dans lesquelles l'équilibre existe, se place toujours dans celle qui permet à son centre de gravité de se rapprocher le plus de celui de l'eau déplacée, d'où il conclut que s'il pouvait se trouver entre les passages du prisme d'une position à la suivante quelques positions intermédiaires d'équilibre stable, ils ne pourraient se rencontrer que dans des positions très-rapprochées des cinq principales plus haut désignées.

M. E. Lahure ajoute que cette loi est toujours vraie, et qu'on peut baser sur elle toutes les formules qui tendent non-seulement à constater si un équilibre hydrostatique est stable, mais à mesurer la force des couples qui engendrent les déplacements d'un corps flottant.

Voici en quoi consistèrent les expériences et quels en furent les résultats :

Ne pouvant faire varier la densité des solides, M. E. Lahure simula d'abord ce résultat par un moyen artificiel à l'aide d'un petit appareil très-simple. Il consistait en un bloc en bois léger rectangulaire et ayant 20 centimètres de longueur, 10 de hauteur et 10 de largeur ; une tige d'acier très-fine, parallèle à sa longueur et passant par son centre de gravité, traversait ce bloc et l'excédait à chaque bout ; elle formait donc un axe que maintenait une espèce de fourchette en cuivre à deux branches, qui étaient chacune percées d'un trou de dimension à recevoir la tige en acier et à permettre qu'elle tourne librement. Entre les deux branches de cette fourchette il existait un vide de 20 centimètres, et comme elles avaient 8 centimètres de longueur, le bloc qu'elles supportaient en équilibre sur son axe y tournait à volonté et pouvait y prendre et conserver toutes les positions, quand cet axe était maintenu dans une position horizontale.



Pour vérifier l'exactitude des résultats de cet appareil, M. E. Lahure se proposa ensuite de faire varier la densité du liquide par des additions d'esprit ou d'acide; mais il n'eut pas besoin de recourir à ces expédients, car au nombre des parallépipèdes placés sur l'eau il y en eut un en bois d'orme très-homogène, dont la densité se trouva être précisément  $= 3/4$ ; il avait 8 centimètres de côté.

Les résultats de l'expérience non-seulement sur le petit appareil, dont le parallépipède présentait 10 centimètres de côté, mais aussi sur le prisme en orme de 8 centimètres de côté, confirmèrent exactement les effets plus haut signalés. Ainsi, tandis que les prismes moins denses prenaient la position indiquée n° 3, ce dernier prisme, quel que fût celui de ses côtés qu'on plaçât en haut, revenait toujours une arête à fleur d'eau et le côté opposé immergé de sa hauteur, et cette arête était indistinctement celle de l'un ou celle de l'autre côté, selon la position dans laquelle il avait été abandonné à sa propre impulsion.

M. Lahure, pour expliquer l'adoption de certaines lettres, non consacrées par l'usage, dans ses formules concernant l'équilibre stable des corps immergés, s'exprime ainsi :

Pour qu'un corps flotte, il faut qu'il déplace un volume de liquide dont le poids égale celui de ce corps, et alors, de même que la force qui est produite par la massé d'un corps se résume en une poussée descendante, tendant vers la terre et passant par le centre de gravité de ce corps; de même, l'effort de l'eau que ce corps déplace et qui tend sans cesse à reprendre la position d'où il l'expulse, se résume aussi en une seule poussée, mais ascendante, et dont la direction, parallèle à celle de la masse du corps, passe par le centre du volume de l'eau déplacée.

Or, tout corps homogène flottant a nécessairement son centre plus élevé que celui de l'eau qu'il déplace, et pourtant il n'est pas de corps flottant qui ne trouve une position dans laquelle il obtienne un équilibre stable. Ce résultat est la conséquence de deux conditions : la première, la réunion sur une même ligne des deux poussées que je viens de rappeler; la seconde, les changements qu'imposeraient à la position de la poussée ascendante ceux que la forme du volume de l'eau déplacée recevrait si le corps flottant changeait de position.

En effet, quand la poussée qui porte le corps et celle de la masse de ce corps ne sont plus sur la même ligne, elles engendrent un couple qui tend, si la poussée ascendante est du côté abaissé à l'extérieur de celle du corps, à le ramener à la position dans laquelle les deux poussées se rencontrent; il faut donc bien alors que le corps, quand il ne reçoit pas d'impulsion étrangère, conserve sa position, puisque s'il en recevait une qui le forçât à l'abandonner, il y reviendrait dès qu'il serait débarrassé de l'impulsion à laquelle il aurait été momentanément contraint à céder.



# APPAREIL DE CONDENSATION

APPLIQUÉ AUX LOCOMOTIVES,

PAR M. KIRCHWEGER,

Ingénieur en chef des chemins de fer de Hanovre.

(PLANCHE 95.)

Le principe de cet appareil est bien connu, et l'application en a été tentée plus d'une fois, déjà en 1839 et plus tard par M. Haurez; mais, soit que les appareils employés aient été construits dans des proportions défavorables pour le résultat que l'on cherchait à obtenir, soit que les inventeurs, qui se sont occupés de ce sujet, n'y aient pas attaché assez d'importance et n'aient, par suite, pas persévéré dans leurs expériences, on l'avait presque entièrement abandonné.

Ce principe consiste à faire arriver dans l'eau du tender la plus grande partie de la vapeur employée et qui s'échappe du cylindre, ce qui aurait pour effet de chauffer l'eau alimentaire de la chaudière, par suite, de produire une économie de combustible, et, en outre, d'économiser la provision d'eau, puisqu'il n'y aurait de vapeur perdue que celle qui sert au tirage de la cheminée.

Les inconvénients les plus graves que l'on a constatés dans les différentes expériences faites du principe ci-dessus mentionné sont : 1° une contre-pression assez considérable, exercée sur le piston et résultant soit de la résistance produite par le déplacement de l'eau dans laquelle la vapeur arrive, soit surtout par la circulation de la vapeur dans des tuyaux longs et étroits; 2° la fonction irrégulière et quelquefois tout à fait nulle des pompes alimentaires qui fonctionnent d'autant plus mal que l'eau qu'elles transportent est plus chaude, la production de la vapeur dans la pompe empêchant souvent l'eau d'y pénétrer; et 3° l'entrée dans le tender des huiles et graisses provenant des cylindres et des boîtes de distribution et entraînées par la vapeur.

M. Kirchweger, après des essais persévérants et divers perfectionnements, est arrivé enfin à construire un appareil qui pare aux inconvénients que nous venons d'énumérer, et qui, appliqué généralement aux locomotives des chemins de fer hanovriens, a donné des résultats très-satisfaisants et dont nous donnerons plus loin le résumé.

Dans l'appareil que nous allons décrire, la vapeur provenant des cylindres arrive au tender par un tube d'un diamètre assez considérable pour que sa circulation n'occasionne pas de résistance fâcheuse. Le passage de la vapeur dans ce tube se règle soit à l'aide d'une valve pareille à celles que l'on emploie généralement pour régler l'admission de la vapeur dans la boîte de distribution, soit au moyen d'un registre horizontal. Cette

pièce est placée près du tender, à la portée du machiniste qui s'en sert pour régler le tirage de la cheminée.

A la partie la plus basse de ce tuyau de communication se trouve appliqué un robinet que l'on tient presque constamment ouvert, et par lequel s'écoulent les huiles provenant des cylindres et des boîtes de distribution. De plus, pour empêcher que, dans le cas où, par une condensation trop rapide, le vide viendrait à se former dans l'appareil, l'eau du tender ne remonte dans le tuyau et ne vienne à pénétrer dans les boîtes de distribution et les cylindres, une soupape est appliquée à ce dit tuyau.

Dans les nombreuses expériences qu'il a faites, l'inventeur s'est convaincu qu'il est indispensable, pour une bonne alimentation, d'appliquer à chaque pompe un réservoir d'air; et, en effet, depuis qu'il a fait cette application, les résultats obtenus ont été tout autres. Les pompes, qui marchaient auparavant très-inégalement en raison de la température élevée de l'eau du tender, marchent avec une parfaite régularité sans être influencées par la température de l'eau, ni par la vitesse du piston.

Les figures 1 à 9 de la planche 95 font voir deux modifications différentes de cet appareil. La fig. 1<sup>re</sup> représente en élévation vue de côté une locomotive L avec une portion de son tender T, auxquels l'appareil de condensation est appliqué. La fig. 2<sup>e</sup> est un plan vu en dessus de la fig. 1<sup>re</sup> dont on a supprimé une partie de la chaudière.

L'appareil se compose d'un tuyau A d'un diamètre assez considérable, bifurqué d'un bout pour communiquer avec chacune des deux boîtes de distribution, et s'ouvrant à l'autre bout dans l'eau du tender T. L'extrémité qui plonge dans l'eau peut se prolonger et être percée d'un grand nombre de trous pour que la vapeur se trouve en contact avec une plus grande quantité d'eau en même temps.

Chacune des branches du tube A communique avec le compartiment *a* de chacune des boîtes de distribution B, dans lequel arrive aussi le tuyau d'échappement ou de tirage D qui s'ouvre dans la cheminée C. La vapeur sortant du cylindre pénètre dans ce compartiment *a* et une partie s'en échappe par le tuyau D, l'autre se rend par le tuyau A dans le tender.

Ce tuyau, de même que celui E, qui amène l'eau dans la pompe alimentaire P, peut, au besoin, être muni d'un système de joint à rotule, qui lui permet de s'allonger ou de se raccourcir, de s'incliner dans un sens ou dans un autre, par les diverses positions que le tender peut prendre relativement à la machine. Un joint de cette espèce se trouve appliqué dans l'appareil que nous avons sous les yeux à la partie courbée A' du tuyau. Au-dessus de cette partie recourbée A', représentée en coupe et sur une plus grande échelle, fig. 4, le tuyau A est muni d'une valve tournante G que l'on commande à l'aide d'une poignée à ressort H à la portée du mécanicien. A cette poignée et au-dessous d'elle se trouve attachée à articulation une autre pièce ou poignée *g* munie d'un arrêt ou saillie *h* qui s'engage dans les encoches d'un secteur denté I (fig. 5). Lorsqu'on veut

changer l'ouverture de la valve, on serre les deux poignées *Hg* de manière à les rapprocher, comme les deux branches d'une pince, ce qui a pour effet de tendre le ressort qui les sépare, et, par suite, de dégager l'arrêt *h*; on peut alors faire tourner la valve à droite ou à gauche et on l'arrête dans sa position en laissant écarter de nouveau les deux poignées.

Le tuyau *A* est assemblé avec la caisse du tender au moyen d'une douille en cuivre *d* (fig. 6 et 7). Cette douille solidaire avec le tuyau pénètre et repose dans une sorte de manchon en fonte *M* qui peut glisser horizontalement, étant ajusté entre des coulisseaux *e* boulonnés sur la caisse du tender.

Les fig. 8 et 9 représentent le clapet *k* appliqué au tuyau *A* et s'ouvrant intérieurement, au cas où le vide viendrait à se produire dans ce tuyau.

A la partie inférieure du tuyau *A*, se trouve un robinet *l* que l'on commande au moyen d'une tige verticale *m* et d'une poignée *n*; ce robinet qu'on laisse presque constamment ouvert sert à l'écoulement des matières huileuses entraînées par la vapeur, de la boîte de distribution.

On voit d'après cette disposition qu'on effectue une véritable condensation, en mettant directement en contact la vapeur sortant des cylindres avec une masse d'eau froide. Cette vapeur qui est amenée par un tuyau de grand diamètre, et non par un tuyau étranglé, comme cela s'est fait, n'éprouve évidemment aucune difficulté à se précipiter dans le tender, et par conséquent à s'y condenser et à échauffer l'eau qu'il contient. La valve d'échappement *i*, au sommet du tuyau de sortie ou de tirage *D*, peut être, si on le juge convenable, constamment ouverte, puisqu'on a la facilité de régler maintenant le tirage, non par cette soupape, mais bien par la valve *G* appliquée près du tender et qui devient le véritable régulateur.

Comme nous l'avons dit plus haut, M. Kirchweger s'est convaincu que l'emploi d'un réservoir d'air est indispensable pour la pompe alimentaire à eau chaude. *Q*, fig. 1, représente ce réservoir et *P* est la pompe. Ce n'est qu'après des expériences diverses et répétées que l'inventeur est arrivé à ce résultat. Ce réservoir, placé tout près des soupapes d'aspiration, a une capacité d'environ trois décimètres cubes. Depuis son application, les résultats obtenus ont été très-bons; les pompes alimentaires fonctionnent très-bien, aspirant et refoulant l'eau bouillante aussi bien que l'eau froide, sans interruption.

Comme on pourrait objecter que la disposition du tuyau adopté dans les fig. 1 et 2, serait dans certains cas embarrassante pour le mécanicien et le chauffeur, qui se placent habituellement sur le plancher compris entre la locomotive et le tender, quoiqu'on puisse remarquer que le tuyau est poussé le plus loin possible vers la droite, l'inventeur propose une autre disposition, fig. 3, qui évite complètement cet inconvénient.

On voit, en effet, par cette figure, que le tuyau *A* passe entièrement sous le plancher et s'élève verticalement tout contre la caisse du tender, de sorte qu'il ne peut gêner en aucune manière le service du machiniste ou du chauffeur. Au sommet de ce tuyau se trouve, comme dans l'appar-

reil précédent, la valve ou le régulateur proprement dit G et la soupape ou le clapet à air K. A sa partie inférieure, il est également muni d'un système à rotule et à fourreau mobile A'.

Cet appareil a été appliqué d'abord en avril 1851 à une locomotive des chemins de fer hanovriens, et les résultats satisfaisants obtenus ont engagé l'administration de ces chemins de fer à adopter de plus en plus généralement l'appareil de M. Kirchweyer. Sur 82 locomotives qui ont marché dans le mois de décembre 1852 sur ces dits chemins, 30 étaient munies de cet appareil, et dès lors le nombre en a encore augmenté. Nous reproduisons ici un tableau de comparaison indiquant les résultats obtenus dans l'année 1852, tableau dans lequel se trouvent indiquées les quantités de coke dépensées avec et sans l'appareil, et l'économie estimée soit par rapport au chemin parcouru par les locomotives, soit par rapport au chemin parcouru par la totalité des axes (1).

Comme la charge moyenne des trains dans les chemins de fer du Hanovre s'est accrue d'année en année, l'économie obtenue par l'emploi de l'appareil de condensation, a dû se trouver plus grande par kilomètre d'axe que par kilomètre de locomotive, et comme aucune de ces deux évaluations ne peut être considérée comme la vraie, nous adoptons pour l'économie réelle une moyenne arithmétique entre ces deux quantités.

TABLEAU DES RÉSULTATS OBTENUS PAR L'EMPLOI DE L'APPAREIL DE CONDENSATION.

JUSQU'À LA FIN DE	NOMBRE des locomotives.	DÉPENSE MOYENNE DE COKE				ÉCONOMIE POUR CENT		
		SANS L'APPAREIL		AVEC L'APPAREIL		Par kilomètre de locomotive.	Par kilomètre d'axe.	TOTALE.
		Par kilom. de locomot.	Par kilom. d'axe.	Par kilom. de locomot.	Par kilom. d'axe.			
		kilogr.	kilogr.	kilogr.	kilogr.	pour %	pour %	pour %
Décembre 1851.	7	.....	.....	.....	.....	15.0	28.2	21.60
Mai 1852.	15	11.203	0.2935	9.4043	0.2449	16.4	26.8	21.40
Juin "	16	10.992	0.2785	9.1060	0.2037	17.2	26.9	22.03
Juillet "	20	10.818	0.2640	9.0114	0.1896	16.7	28.4	22.40
Août "	22	10.859	0.2562	8.8644	0.1888	18.4	26.3	22.35
Sept. "	24	10.757	0.2643	8.7906	0.1961	18.3	25.8	22.05
Octob. "	25	11.073	0.2714	8.9691	0.2009	19.0	26.0	22.50
Nov. "	28	11.459	0.2785	9.2019	0.2079	19.7	25.3	22.50
Déc. "	30	11.442	0.2947	9.3103	0.2178	18.6	25.9	22.25

(1) Dans une grande partie des chemins de fer allemands, on a l'habitude, en raison de ce que le nombre des axes des voitures varie et que néanmoins la charge se répartit assez également sur chaque axe, de comparer le chemin parcouru par la locomotive à celui parcouru non par la somme des voitures, mais par la somme des axes.

Ainsi, par exemple, si une seule locomotive avec un convoi de 25 axes de wagons, parcourt 4 kilomètres, cette locomotive fait 4 kilomètres de locomotive et  $25 \times 4$  ou 100 kilomètres d'axes.

Les expériences ont été faites en comparant le combustible employé et les services rendus dans un mois par une locomotive munie de l'appareil, avec la consommation et les services rendus par la même locomotive sans l'appareil, dans le même mois de l'année précédente.

Il est évident que bien des circonstances peuvent faire varier les résultats que l'on obtiendrait dans d'autres contrées et suivant les chemins de fer sur lesquels on pourrait faire des expériences, mais ce résultat constant de 22 pour cent dans les expériences d'une année entière, est bien concluant en faveur de l'appareil de M. Kirchweger.

M. Farcot, à Saint-Ouen, près Paris, construit actuellement de ces appareils dont un fonctionne depuis quelques mois sur le chemin de fer de Lyon. Les résultats obtenus sur ce chemin de fer paraissent approcher beaucoup de ceux indiqués par M. Kirchweger pour les chemins de fer hanovriens. Nous donnerons prochainement un tableau officiel de ces résultats. Nous devons à l'obligeance de M. Farcot la communication suivante touchant des renseignements fournis par l'expérience de l'appareil au chemin de fer de Lyon :

**DU RENDEMENT THÉORIQUE DU A L'ÉCHAUFFEMENT DE L'EAU D'ALIMENTATION  
DANS LES LOCOMOTIVES.**

« Quand l'appareil de M. Kirchweger fonctionne depuis un certain temps, on aperçoit la vapeur d'échappement sortir, à chaque coup de piston, par la cheminée du tender; on peut conclure de là que l'eau du tender doit avoir très-sensiblement la température de l'eau bouillante, puisque la vapeur sortant des cylindres ne s'y condense plus. On peut donc admettre la température de 100° comme étant celle de l'eau du tender.

« Dans les machines ordinaires, quand le mécanicien ne chauffe pas l'eau du tender avec de la vapeur prise directement sur la chaudière, cette eau a rarement plus de 20° de température.

« Admettons ces deux chiffres pour base du calcul.

« D'après la formule de M. Régnault sur la chaleur de vaporisation de l'eau, on trouve qu'à la pression de 7,5 atmosphères, par exemple, la température correspondante de la vapeur étant de 168°, chaque kilogramme de vapeur a exigé pour sa formation. . . . . 657 calories;  
avec de l'eau à 100 degrés, il ne faut plus que. . . . . 557 calories;  
avec de l'eau à 20 degrés, il faut encore. . . . . 637 calories.

« La différence de ces deux cas est donc de. . . . . 80 calories, en faveur de l'appareil Kirchweger.

« En comparant cette différence à la chaleur totale de vaporisation 657°, elle se trouve être  $1/8,21$  ou 0,12 environ de moins que dans le cas ordinaire.

« Dans l'hiver, l'eau du tender, dans les machines ordinaires, descend quelquefois à 0°. L'appareil Kirchweger produirait dans ce cas quinze pour cent d'économie sur les machines ordinaires.

« Une des conséquences importantes de l'appareil, conséquence qui a pour résultat d'augmenter l'économie de combustible, est l'influence remarquable qu'il a sur le tirage produit par le jet de vapeur dans la cheminée.

« La position des tuyaux d'échappement supplémentaires, disposés le plus près possible de la lumière d'échappement des cylindres, fait que l'on constitue ainsi un réservoir ayant pour capacité tout le volume des tuyaux jusqu'au régulateur placé sur le tender, quand on tient celui-ci fermé, mais qui devient un réservoir à capacité variable quand on le tient constamment ouvert, comme cela a lieu le plus ordinairement, car le tuyau placé dans l'intérieur du tender se vide et se remplit d'eau suivant que le degré de pression de la vapeur varie dans le tuyau d'échappement. La pression dans ce tuyau ne peut jamais dépasser celle correspondante à la hauteur d'eau dans le tender; on pourrait croire que cette pression, qui est de 1 mètre d'eau ou 0,1 atmosphère, viendrait augmenter la contre-pression sur les pistons, mais il résulte, au contraire, d'expériences faites au chemin de fer de Lyon sur une locomotive munie d'un appareil de M. Kirchweger dont on pouvait suspendre l'action à volonté sans arrêter la machine, que la compression normale exigée pour un tirage ordinaire, se trouve être de plus de 0,1 atmosphère, soit 8 centimètres de mercure en moyenne.

« On a constaté avec un manomètre à air libre très-sensible, que la contre-pression produite par les besoins du tirage quand le mécanicien voulait rattraper sa pression, atteignait jusqu'à 0,20 de hauteur de mercure, mais ce n'est pas la marche normale.

« On voit donc que l'appareil Kirchweger n'augmente en aucune façon la contre-pression ordinaire.

« La vapeur qui a servi dans les cylindres peut se dilater dans le réservoir formé par les tuyaux, immédiatement en sortant de la lumière d'échappement, et avant de sortir par la tuyère dans la cheminée de la machine; la contre-pression sur les pistons se trouvera donc moindre que dans le cas ordinaire où la vapeur est forcée de s'échapper par l'orifice rétréci de la tuyère sans pouvoir se dilater; le jet de vapeur dans la cheminée est, en outre, beaucoup moins saccadé et pourrait même être presque continu, si on pouvait loger un réservoir d'une capacité suffisante; c'est un motif de plus d'employer des tuyaux d'un assez gros diamètre pour faire communiquer l'échappement des cylindres avec le tender.

« Ce tirage presque continu permet de marcher avec une hauteur de combustible moindre que dans les autres machines; car le tirage, étant moins violent, ne soulève pas le combustible à chaque pulsation comme dans celle-ci; il y a moins de parcelles de coke entraînées par la force du courant; la couche de combustible étant moindre, les gaz se trouvent mieux brûlés; il y a donc plus de chaleur produite avec la même quantité de combustible. Ce fait est confirmé par l'expérience, car les mécaniciens qui savent se tenir en pression avec le moins de hauteur de combustible

sont ceux qui réalisent le plus d'économie, toutes choses étant égales d'ailleurs.

« Une autre conséquence importante de ce tirage moins violent est la possibilité d'employer sur les chemins de fer des combustibles de qualité moindre, et qu'on ne pouvait employer qu'en couches de grande épaisseur; sans quoi ils s'éteignaient par l'action du courant d'air, comme cela a lieu dans les foyers d'appartement quand on emploie un soufflet pour activer la combustion d'une couche de coke embrasé, de faible épaisseur.

« L'importance de l'économie se trouve augmentée par cette circonstance que la vapeur qui se condense a remplacé 20 pour cent d'eau chargée plus ou moins de matières incrustantes, par de l'eau distillée. En outre, l'expérience a montré que l'eau du tender, chauffée à 100 degrés par l'appareil Kirchweger, abandonne la majeure partie de ses sels calcaires, de sorte que les incrustations se font sur les parois du tender et les protègent complètement de l'oxydation qui se produit dans les autres tenders.

« Cette oxydation est tellement rapide que l'on a constaté que certaines feuilles de tenders ordinaires avaient été percées par la rouille après six ans de service. Les parois du tender, se trouvant alternativement mouillées et séchées, se trouvent dans des circonstances propres à faciliter une oxydation rapide qui est complètement évitée par l'enduit calcaire qui se dépose dans les tenders munis de l'appareil réchauffeur.

« En comparant les frais d'entretien des machines ordinaires avec les machines munies de l'appareil Kirchweger, on a trouvé qu'il y a une économie sensible sur les frais de réparations des tubes bouilleurs de la chaudière, à l'endroit où vient déboucher le tuyau d'alimentation.

« En effet, lorsque l'on alimente avec de l'eau presque froide, les tubes se trouvant subitement refroidis se contractent, et se réchauffent dès que l'on cesse d'alimenter: cette alternative de dilatation et de contraction fatigue les tubes et les met bientôt hors de service. C'est ce qui n'a pas lieu aussi rapidement avec l'appareil réchauffeur, puisque l'on alimente avec de l'eau à 100 degrés, température plus voisine de celle de la chaudière.

« Il y a donc, en résumé, économie de combustible, économie d'eau et économie de frais d'entretien. »



# LOCOMOTIVE A PISTON TUBULAIRE,

PAR M. SANGNIER,

Ingénieur au chemin de fer de Lyon.

(PLANCHE 95.)

Le but que l'inventeur s'est proposé a été de diminuer les causes de détérioration dans les locomotives, tout en augmentant la facilité des réparations.

On sait que dans les locomotives on se sert, pour guider la marche des pistons, de diverses pièces que l'on désigne sous le nom de *tiges de piston*, *crosses*, *glissières*, *supports de glissières*, *coulisseaux*, *arbres de crosse*, etc. Ces diverses pièces exigent de grandes réparations; après quelque temps de service elles finissent toujours par se dérégler, et, par suite, elles se rompent souvent, ce qui entraîne de graves inconvénients dans les services que sont appelées à rendre les machines locomotives, et même quelquefois des accidents fâcheux.

Par l'application aux locomotives d'un système de pistons tubulaires, on peut obtenir un mouvement direct, supprimer alors les organes intermédiaires, et, par ce fait même, éviter toutes les chances de ruptures qu'elles occasionnent.

Avec ce système on peut aussi augmenter de beaucoup le diamètre des cylindres et développer une force plus grande. De plus, l'articulation de la petite tête de bielle étant fixée sur le piston même, évite tous les porte-à-faux produits par les systèmes actuels dans le mouvement d'oscillation de la bielle. Cette disposition présente aussi l'avantage de relier directement le piston à la manivelle et par une bielle beaucoup plus longue.

La latitude que le système de M. Sangnier offre, de pouvoir augmenter le diamètre des cylindres dans des proportions très-grandes, doit donner de bons résultats; l'expérience démontre, en effet, que l'emploi des pistons d'un grand diamètre et à petite course est préférable. Le rayon de la manivelle étant alors plus petit permet aussi d'employer des roues motrices d'un très-grand diamètre sans beaucoup élever la chaudière au-dessus de son axe primitif et sans altérer en aucune manière les conditions de stabilité qui sont les premières bases du bon établissement d'une machine locomotive.

Comme sécurité et entretien, les pistons tubulaires sont préférables à tous ceux en usage jusqu'ici. La partie intérieure des longerons se trouve complètement libre de tout appareil mécanique, ce qui rend les réparations très-faciles.



Les boîtes de distribution de la vapeur et l'appareil du changement de marche étant placés à l'extérieur de la machine, et constamment sous les yeux du mécanicien, offrent toute la sécurité désirable et comme ensemble et comme entretien.

La fig. 10 de la planche 95 représente en élévation une locomotive du système proposé par M. Sangnier, et fait voir une coupe verticale de la boîte de distribution et le mécanisme du changement de marche placé extérieurement.

La fig. 11 est un plan sectionné partiel de la locomotive dont on a enlevé la chaudière.

A, pistons à tige tubulaire  $aa'$ . B, cylindres fixés à l'intérieur des longerons  $PP'$ . Ces cylindres sont fermés par deux couvercles  $B^2$  munis de leurs boîtes à étoupes  $b, b'$ , d'un grand diamètre en raison du diamètre du tube  $a$ . Le corps même des pistons  $AA'$  est relié au moyen d'articulations C avec les bielles  $DD'$  qui commandent les manivelles  $EE'$  de l'arbre moteur coudé F.

Pour graisser les articulations C des bielles D, on fixe à l'intérieur des tiges tubulaires  $a$  un petit tube s'ouvrant à l'extérieur de cette tige par un godet à graisse, et, à l'intérieur, exactement sur l'articulation C.

Les excentriques  $HH'$  sont calés sur l'arbre F, extérieurement aux roues motrices I, et tout le mécanisme du changement de marche, les barres  $h$ , le secteur J, sa pièce de suspension K, le levier coudé L, etc., sont entièrement en dehors de la machine. L'axe N relie le mécanisme du changement de marche de droite avec celui de gauche.

Du reste, comme dans les autres locomotives, les longerons P,  $P'$  sont munis de plaques de garde portant les boîtes à graisse des axes respectifs  $FF'F^2$  des roues motrices I et des autres roues  $I'I^2$ .

On comprendra facilement combien une telle disposition simplifie le mécanisme des locomotives et par suite diminue, comme nous l'avons déjà dit, les chances de détérioration, tout en facilitant la surveillance et les réparations de la machine.

# USINES ET FABRIQUES.

## NOTES ET DOCUMENTS.

### OBSERVATIONS PRATIQUES

SUR LES DIMENSIONS DES SOUPAPES DE SÛRETÉ APPLIQUÉES SUR LES CHAUDIÈRES  
A VAPEUR. ]

Suivant les ordonnances de police concernant les machines à vapeur en général, les dimensions à donner aux soupapes de sûreté doivent être calculées par la formule

$$d = 2,6 \sqrt{\frac{s}{n - 0.412}}$$

dans laquelle  $d$  représente le diamètre en centimètres ;

$s$  — la surface de chauffe de la chaudière en mètres carrés ;

et  $n$  — le nombre d'atmosphères ou la pression de la vapeur.

Ainsi, une chaudière tubulaire portant 120 mètres carrés de surface de chauffe, et fonctionnant à la pression ordinaire de 1 1/2 atmosphère, devrait donc avoir en admettant une seule soupape

$$d = 2,6 \sqrt{\frac{120}{1.50 - 0.412}} = 27^c.3,$$

ce qui correspond à une section de

$$\frac{\pi d^2}{4} = \frac{3.1416 \times 27^c.3^2}{4} = 585^c.4.35.$$

Par conséquent si, comme il est plus rationnel de le faire, on adopte deux soupapes au lieu d'une, on a pour chacune :

$$\frac{585.35}{2} = 292^c.4.67.$$

Ce qui donne alors pour le diamètre

$$\frac{292^c.4.67 = 3.1416 \times x^2}{4} \text{ ou } x = 19^c.3,$$

soit environ 19 centimètres.

Cette dimension est déterminée quelle que soit d'ailleurs la forme de la chaudière, quel que soit le genre de construction. Or, à notre avis, il n'en devrait pas être ainsi. Toutes les chaudières ne présentent pas pour une même surface de chauffe totale, la même capacité, ne contiennent pas le même volume d'eau ou de vapeur. Souvent tel système, par exemple, comme celui à tubes que l'on emploie beaucoup dans la marine et toujours dans les machines locomotives, présente bien plus de surface de chauffe, dans un volume très-réduit, que tel autre, comme celui à bouilleurs ordinaires, plus particulièrement en usage pour les usines et fabriques.

Nous croyons que dans la pratique on devrait tenir compte de la disposition même du générateur, de sa capacité, pour les diamètres à donner aux soupapes de sûreté.

On sait, en effet, que si les dimensions des soupapes sont telles qu'elles permettent de produire, dans un très-court instant, un écoulement de vapeur beaucoup plus rapide que la production; elles sont exigées surtout en vue du grand volume d'eau et de vapeur que la chaudière peut contenir.

Par conséquent si on admet, par exemple, qu'un générateur cylindrique à bouilleurs, ait une capacité telle qu'il contienne vingt fois la quantité de vapeur qu'il peut produire par seconde, et que le diamètre de la soupape de sûreté est calculé d'après ce chiffre; on doit admettre aussi que le générateur à tube qui, pour la même surface de chauffe, présente une capacité telle qu'il ne peut contenir que dix à douze fois la quantité de vapeur engendrée dans le même espace d'une seconde, ne devra pas avoir une soupape de sûreté aussi grande que le premier.

C'est, nous le pensons, ce qui se présente assez généralement, surtout pour les appareils de grande puissance.

Ainsi, on pourrait citer (1) un grand nombre de navires à vapeur, dont les chaudières à tubes timbrées par MM. les ingénieurs des mines, ont des soupapes de sûreté dont les dimensions sont notablement plus petites que celles des chaudières de terre, à bouilleurs cylindriques, quoique celles-ci ne présentent pas plus de surface de chauffe.

Cela se conçoit parfaitement, puisque, comme nous venons de le dire, ces dernières sont proportionnellement d'une capacité plus grande, et contiennent par cela même plus de vapeur.

C'est justement parce que les chaudières tubulaires présentent beaucoup moins de volume que les autres systèmes, qu'elles sont adoptées pour les navires comme pour les locomotives, parce qu'on cherche dans ces sortes d'appareils à occuper le moins d'espace possible, tandis que pour les fabriques et usines il n'en est pas de même.

Nous pensons aussi que l'on devrait calculer sur le diamètre extérieur de la soupape et non sur le diamètre intérieur de l'orifice.

(1) Par exemple, *le Bastia*, navire de 120 chevaux, avec deux chaudières de 60 ch. chacune, est pourvu de deux soupapes d'un diamètre de 0<sup>m</sup> 465. Ce navire, qui a appartenu à l'État, navigue déjà depuis quelque temps dans des conditions qui sont certainement très-convenables et sûres.

Ainsi, par exemple, si le diamètre intérieur du siège de chaque soupape est de 0<sup>m</sup> 18, et que le diamètre extérieur soit de 0<sup>m</sup> 19, c'est-à-dire si elles ont 5 millimètres de siège sur toute la circonférence, c'est évidemment la surface correspondante au diamètre extérieur (0<sup>m</sup> 19) multipliée par le poids dont la soupape est chargée, qui fait opposition à la pression de la vapeur et non pas la section intérieure de l'orifice. Par conséquent s'il y a excédant de pression, rompant l'équilibre, la quantité de vapeur qui tend immédiatement à s'échapper est en raison de cette surface extérieure et non en raison de la section intérieure.

Il n'est pas nécessaire, en effet, que la soupape s'ouvre complètement, c'est-à-dire de la quantité correspondante à la section entière du tuyau, pour que l'échappement ait lieu : celui-ci se fait à la moindre surélévation ; de sorte que si la pression normale est de 1<sup>at</sup> 5, par exemple, qu'elle monte seulement de 1/100 d'atmosphère, la soupape se soulève en raison de cet excès de pression multipliée par sa surface extérieure, et donne aussitôt écoulement.

On peut dire que mathématiquement le soulèvement de la soupape a lieu pour une quantité infiniment petite d'excès de pression, par conséquent qu'il y a immédiatement sortie de vapeur, et que dès qu'elle suinte seulement, la force qui tend à élever cette soupape davantage est égale, si on veut l'exprimer en kilogrammes, au produit de la surface totale extérieure de celle-ci en centimètres carrés, multipliée par la différence entre la pression intérieure et la pression atmosphérique, en kilogrammes par centimètres carrés.

C'est pour cela que l'on a exigé que les soupapes aient peu de largeur de siège, afin qu'elles ne présentent que fort peu d'adhérence.

Nous disons donc que deux soupapes de sûreté appliquées à une chaudière tubulaire de 120 chevaux, ayant chacune 0<sup>m</sup> 18 de diamètre intérieur, au lieu de 0<sup>m</sup> 19 que donne le calcul, sont largement suffisantes, et qu'elles dépassent même les dimensions qui devraient être rigoureusement exigées pour un tel système, si on le mettait en rapport pour sa capacité ou pour le volume de vapeur qu'il peut contenir, avec celui du générateur à bouilleurs, ayant la même surface de chauffe.

Au reste, pour édifier à ce sujet les personnes les moins compétentes, les plus étrangères aux machines à vapeur, nous n'avons qu'à faire voir l'énorme écoulement de vapeur qui s'effectue par l'orifice de telles soupapes, lorsqu'elles sont soulevées, et montrer combien le volume qui peut s'en échapper est considérablement plus grand que celui de la production.

Il ne sera peut-être pas sans intérêt de voir, à ce sujet, la table relative à la vitesse et au poids de la vapeur qui s'échappe dans l'atmosphère à différentes pressions, parce qu'elle pourra servir dans bien des cas. Nous donnons cette table ci-après.

**POIDS ET VITESSE DE LA VAPEUR S'ÉCHAPPANT DANS L'ATMOSPHÈRE  
À DIVERSES PRESSIONS.**

Pression absolue de la vapeur qui s'écoule.	Poids du mètre cube.	Vitesse d'écoulem. par seconde.	Pression absolue de la vapeur qui s'écoule.	Poids du mètre cube.	Vitesse d'écoulem. par seconde.	Pression absolue de la vapeur qui s'écoule.	Poids du mètre cube.	Vitesse d'écoulem. par seconde.
5.00	2.568	562	4.75	0.984	394	4.42	0.647	494
4.75	2.457	554	4.60	0.900	368	4.40	0.636	478
4.50	2.334	549	4.50	0.854	343	4.09	0.630	470
4.25	2.217	546	4.45	0.830	334	4.08	0.626	461
4.00	2.096	537	4.40	0.800	318	4.07	0.622	454
3.75	1.972	530	4.35	0.778	302	4.06	0.619	440
3.50	1.855	520	4.30	0.750	285	4.05	0.616	429
3.25	1.734	512	4.25	0.722	265	4.04	0.607	416
3.00	1.611	502	4.22	0.705	252	4.03	0.604	401
2.75	1.487	488	4.20	0.693	242	4.02	0.598	383
2.50	1.363	472	4.18	0.684	232	4.01	0.595	358
2.25	1.238	454	4.16	0.670	220	4.00	0.590	41
2.00	1.111	427	4.14	0.658	213	4.00	0.588	0

Ainsi, d'après cette table, on voit qu'à la pression de 1<sup>at</sup>.5, la vitesse d'écoulement est de 343 mètres par seconde.

Par conséquent, par un orifice de 0<sup>m</sup>.18 de diamètre seulement, lequel correspond à une section de 25<sup>4</sup>.c. 4.47, le volume de vapeur qui est susceptible de s'écouler dans l'espace d'une seconde, est de

$$343 \times 0^m 025447 = 8^{ml. cub.} 728 (1),$$

et pour deux orifices semblables, il devint

$$8,728 \times 2 = 17^m 456,$$

soit près de 17 mètres cubes par seconde.

A cette pression, le poids du mètre cube de vapeur est de 0<sup>k</sup>.854, la dépense est donc en poids de

$$17,456 \times 0,854 = 14^k. 899,$$

ou a très-peu près 15 kilog. par seconde.

Or, on admet en général que sur les meilleurs générateurs, un mètre carré de surface de chauffe est capable d'évaporer avec de la bonne houille,

(1) Il n'est pas tenu compte ici des effets de contraction, qui, d'ailleurs, par la forme cylindrique même des tubulures, n'ont pas d'importance.

ou  $0^{\text{m. cub.}} 038$  d'eau par heure,  
 $0^{\text{lit.}} 635$  par minute.

Par conséquent, une chaudière ayant 120 mètres carrés de surface produirait au plus,

$$0,635 \times 120 = 76^{\text{k.}} 20 \text{ par } 1',$$

ou  $\frac{76,20}{60} = 1^{\text{k.}} 27$  par seconde.

ce qui pour la pression normale de  $1^{\text{at.}} 5$  correspond à

$$1^{\text{k.}} 27 \div 0,854 = 1^{\text{m. c.}} 5.$$

Et comme les deux orifices de  $0^{\text{m.}} 18$  permettent dans ce même et court espace de temps d'en écouler  $17^{\text{m. c.}} 456$ , on voit qu'ils sont d'une section telle, qu'ils dépenseraient près de douze fois autant de vapeur que la chaudière est capable d'en engendrer; car on a

$$\frac{17^{\text{m. c.}} 456}{1^{\text{m. c.}} 50} = 11,63.$$

Mais les soupapes de sûreté n'ont d'autre objet que de donner écoulement à l'excédant de la vapeur, lorsque sa tension dépasse la pression normale, et non à la faire évacuer complètement. Voyons ce qu'il faudrait de temps pour écouler la quantité qui de  $1^{\text{at.}} 5$  la ramènerait à une pression moindre, par exemple, à la pression atmosphérique qui équilibrerait alors la pression extérieure.

L'une des tables publiées dans le *Guide du mécanicien conducteur de locomotives*, par MM. Flachet et Petiet, ingénieurs du plus haut mérite, constate que, à la pression de  $1^{\text{at.}} 5$ , un mètre cube de vapeur se détendant à la pression atmosphérique, il doit s'en écouler  $0^{\text{m. c.}} 372$  (Voir cette table plus loin).

Ainsi, la chaudière de 120 chevaux produisant  $1^{\text{m. c.}} 5$  par  $1''$ , devra prendre

$$1,5 \times 0,372 = 0^{\text{m. c.}} 558 \text{ par } 1'' \text{ ou } 558 \text{ litres}$$

pour faire descendre la vapeur de  $1^{\text{at.}} 5$  à  $1^{\text{at.}}$  qui est la pression extérieure exercée sur la chaudière.

Mais puisque dans cet espace de temps les deux orifices des soupapes permettent d'en écouler  $17^{\text{m. c.}} 456$ , on trouve que les 558 litres ci-dessus seraient dépensés en  $32/1000$  de seconde, c'est-à-dire en moins de  $1/30$  de seconde.

Si donc, avec de telles soupapes il faut un instant aussi peu appréciable pour produire la tension de toute la vapeur engendrée, de  $1^{\text{at.}} 5$  à  $1^{\text{at.}}$ , à plus forte raison si sa tension s'élevait au-dessus de  $1^{\text{at.}} 5$ , qui est la pression normale, l'instant serait-il incomparablement bien plus court et plus inap-

préciable pour la faire baisser et la ramener à cette pression ; car d'un côté dès qu'il y a surélévation elles s'ouvrent, et d'un autre côté plus la pression est grande, plus la vapeur s'échappe rapidement.

Aussi, nous affirmons que de telles soupapes sont réellement d'une dimension trop considérable pour des chaudières tubulaires, qu'on pourrait sans inconvénient les réduire dans ces systèmes, comme en général dans tous les cas où la capacité pour l'eau et la vapeur est comparativement beaucoup plus petite que dans les générateurs à bouilleurs ordinaires.

#### VOLUMES ÉCOULÉS

Pour que la vapeur renfermée dans un vase d'un mètre cube de capacité passe successivement à toutes les pressions depuis cinq atmosphères jusqu'à la pression atmosphérique, et volumes totaux écoulés pour que la vapeur se détende à la pression atmosphérique.

Pression absolue en atmosphères.	Poids du mètre cube de vapeur aux pressions absolues indiquées.	Différences de poids du mètre cube de vapeur entre deux pressions absolues successives.	Volume du poids de vapeur écoulé rapporté à la pression moyenne de la vapeur.	Volume total qui doit s'écouler pour que le mètre cube de vapeur aux diverses pressions se soit dé- tendu à la pression atmosphérique.
atmosphères.	kilogrammes.	kilogrammes.	mètres cubes.	mètres cubes.
5.00	2.5682	0.1168	0.0465	1.4720
4.75	2.4514	0.1169	0.0489	1.4255
4.50	2.3345	0.1170	0.0514	1.3766
4.25	2.2175	0.1213	0.0562	1.3252
4.00	2.0962	0.1205	0.0592	1.2690
3.75	1.9757	0.1208	0.0631	1.2098
3.50	1.8549	0.1213	0.0674	1.1467
3.25	1.7336	0.1224	0.0732	1.0793
3.00	1.6110	0.1237	0.0799	1.0061
2.75	1.4873	0.1239	0.0870	0.9262
2.50	1.3634	0.1253	0.0968	0.8392
2.25	1.2376	0.1264	0.1075	0.7424
2.00	1.1112	0.1276	0.1218	0.6349
1.75	0.9836	0.1300	0.1415	0.5131
1.50	0.8536	0.0787	0.0961	0.3716
1.35	0.7749	0.0525	0.0701	0.2755
1.25	0.7224	0.0268	0.0378	0.2054
1.20	0.6956	0.0269	0.0394	0.1676
1.15	0.6687	0.0268	0.0409	0.1282
1.10	0.6419	0.0269	0.0428	0.0873
1.05	0.6150	0.0268	0.0445	0.0445
1.00	0.5882	"	"	"

# APPAREIL DYNAMOMÉTRIQUE

POUR MESURER LA FORCE RÉALISABLE DES MACHINES DE MARINE,

Par **M. COLLADON**, de Genève.

(PLANCHE 96.)

Le procédé proposé par M. Colladon consiste à mesurer la force de traction horizontale exercée par une machine à vapeur dont le vaisseau est amarré au rivage, et marchant dans des conditions que nous allons exposer.

Le nombre et la hauteur des palettes, leur distance à l'axe, la pression normale de la vapeur dans la chaudière, et tous les autres détails ayant une influence sur la marche du navire, doivent être préalablement bien précisés pour obtenir la marche la plus régulière et uniforme.

On fait alors marcher le bateau à vapeur par un temps calme, et une fois la vitesse reconnue uniforme et la tension de la vapeur à peu près constante, on note le nombre de révolutions des roues dans un temps donné et la hauteur du manomètre.

Connaissant ces deux nombres, on pourra, pourvu qu'on choisisse une eau tranquille et un temps calme, appliquer l'appareil dynamométrique.

Pour opérer, on diminuera la hauteur plongée des palettes d'une quantité qui variera suivant le navire, mais qui sera à peu près les  $\frac{3}{5}$ <sup>es</sup> de cette hauteur.

Les roues ainsi disposées, on amarrera l'arrière du bateau, à point fixe, dans un anneau, et dans un endroit où la profondeur de l'eau sera au moins double du tirant d'eau du navire. Il convient, pour la précision des mesures, que le bateau soit placé dans une position isolée, à une distance d'au moins 40 mètres du point auquel il est amarré.

On chauffe alors les chaudières, et quand la vapeur est à son degré normal de tension, on ouvre peu à peu les clapets pour faire marcher au bout de quatre ou cinq minutes. Après s'être assuré que le câble d'amarre fonctionne bien, on peut ouvrir les valves et marcher à pleine vapeur.

Si les proportions du navire ne diffèrent pas beaucoup de celles qui sont aujourd'hui adoptées par les constructeurs, pour les grands bateaux à vapeur, le nombre de tours de roues sera à très-peu près le même que celui qui aura été déterminé pendant la marche du navire avant la diminution de  $\frac{3}{5}$ <sup>es</sup> de la hauteur plongée des palettes. Si le nombre de révolutions est plus grand ou plus petit, on arrêtera la machine et on rapprochera ou éloignera encore un peu plus les palettes du centre jusqu'à ce qu'on ait sensiblement atteint la vitesse normale de la marche.

On applique alors le câble de traction à un ou plusieurs dynamomètres



pour mesurer la force de traction ; on comprend que la force réelle dans ce cas ne sera indiquée par le ou les dynamomètres que si la traction s'exerce horizontalement ; mais comme cette condition peut n'être pas toujours facile à obtenir, il faudrait dans le cas contraire mesurer l'angle formé par le câble avec un plan horizontal, et alors la traction horizontale deviendrait égale à

$$T \times \cos. a,$$

T exprimant la tension indiquée par le dynamomètre et  $a$  l'angle de la corde avec le plan horizontal.

Si l'on multiplie la traction horizontale exprimée en kilogrammes par la vitesse par seconde, exprimée en mètres, d'un point pris sur le bord extérieur d'une palette après la diminution de  $\frac{3}{5}$ <sup>es</sup>, on obtiendra un produit qui, divisé par 75, exprimera, à 1 ou 2 centièmes près, la force véritable, régulière de la machine.

L'expérience pourra, d'ailleurs, être prolongée aussi longtemps qu'on le voudra, de manière à mesurer la quantité de combustible dépensée pendant un nombre d'heures déterminé. On aura soin seulement de prendre du combustible alternativement dans les deux soutes, pour ne pas déranger l'égalité d'immersion des deux roues, ou du moins la position d'équilibre du bateau qui donne le nombre de tours voulu.

L'appareil que proposait en premier lieu M. Colladon se composait principalement d'un levier coudé à la plus petite branche duquel la traction se trouvait appliquée directement, tandis qu'à l'autre branche se trouvait appliqué le dynamomètre. Ces branches venant à s'incliner, les longueurs des leviers ne pouvaient plus être prises d'une manière absolue pour toute l'expérience, et cela nécessitait une correction difficile dans la pratique. Pour y remédier, l'inventeur a imaginé un appareil qui indique, sans aucune correction ni calcul, les efforts de traction dans le sens horizontal. Cet appareil se trouve représenté planche 96, fig. 1 à 5.

La fig. 1 est une élévation latérale de la machine vue extérieurement. La fig. 2 en est une vue de face. La fig. 3 une coupe horizontale suivant la ligne 1-2 de la fig. 1. La fig. 4 une section horizontale faisant suite à la fig. 3, et enfin la fig. 5 une section verticale de la fig. 4.

A est une forte pièce en fonte ou barillet tournant sur l'extrémité supérieure d'un arbre en fer B, dont la longueur, d'environ 4 mètres, est en partie enfoncée dans une maçonnerie et dont le bas repose sur une crapaudine.

Vers le milieu est établi un fort collier en fer forgé C, portant deux oreilles auxquelles sont reliées deux tringles  $a$  qui se croisent, et dont l'objet est de prévenir la déviation de l'arbre B pendant que l'on fait fonctionner l'appareil ; ces tringles sont retenues, par leurs extrémités, dans une maçonnerie disposée comme celle en usage, dans les ponts suspendus, pour les câbles d'amarre.

Dans le barillet A sont ajustés deux coussinets en bronze contre lesquels l'arbre frotte quand on fait tourner la machine.

Du corps du barillet partent deux consoles D terminées par une portion courbe où l'on ajoute des coussinets en acier contre lesquels frottent les couteaux de l'arbre *b* fixé par une clavette dans l'œil inférieur *m* du balancier E.

Au-dessus se trouve un autre œil *n* destiné à recevoir l'arbre *c'* qui se termine par des couteaux *c* à ses deux extrémités.

Le balancier est en fonte ou en fer forgé et composé de deux joues réunies par des nervures ou des entretoises. Il se termine par un fort levier H en fer, auquel on suspend soit un contre-poids I, soit un ou plusieurs dynamomètres avec ou sans contre-poids.

Le barillet A a aussi une douille dans laquelle s'ajuste le levier K, que l'on rend solidaire avec le levier H, comme il est indiqué dans le dessin, ou d'une manière analogue.

Lorsque le balancier est en fonte, le levier H serait trop isolé et pourrait fléchir à la pression. Pour éviter ce défaut, on le réunit au balancier par la tringle *d* boulonnée à une nervure du balancier et qui s'accroche dans un anneau fixé au levier H. De cette manière, on peut toujours éviter la courbure du levier, et au moyen de l'écrou placé du côté du balancier, il sera facile de donner à la tringle *d* toute la tension nécessaire.

On a fait venir à la partie supérieure du barillet deux consoles pour recevoir l'ajustement des deux potences en fonte F, laissant entre elles un intervalle suffisant au libre passage du balancier. Des entretoises *f*, *g* et *h* maintiennent cet écartement dans toute la hauteur.

L'entretoise *h* est prolongée, de chaque côté des potences, d'une quantité suffisante pour l'ajustement des tringles de suspension *i*, dont les parties inférieures sont terminées en forme de cadre pour l'ajustement aux coussinets contre lesquels frottent des couteaux *j*, rapportés contre la face extérieure des couteaux *b*.

Ces tringles sont en deux parties que l'on réunit par un double écrou ayant deux pas de vis différents, l'un à droite, l'autre à gauche, ce qui permet de régler convenablement la longueur de ces tringles pour obtenir la suspension désirable.

L'arbre *c'*, fixé à demeure dans le balancier, dépasse de chaque côté ce dernier, et est taillé en forme de deux couteaux de balance contre lesquels s'appuient des coussinets en acier ajustés dans la tête des pièces G que l'inventeur appelle *jumelles de traction*.

On place sur la longueur de ces jumelles, et solidaires avec elles, les quatre couteaux *l*, *o*, *p*, *q* des entretoises *r* et *s*, qui servent à conserver leur écartement; une troisième entretoise *t* sert de support à la bride *u*, à laquelle s'attache le crochet de la moufle M, d'où part le câble d'amarre du bateau à essayer.

Les couteaux *l*, *o*, *p*, *q* passent librement dans les cadres qui terminent

les tiges de suspension  $v, v'$ , et  $y$  reposent sur des coussinets en acier qu'on y a rapportés.

L'extrémité supérieure des tiges  $v, v'$  est filetée et traverse la partie inférieure des chapes  $w, w'$ ; des écrous placés au-dessus et au-dessous servent à régler la longueur des tiges de suspension.

Dans chacune de ces chapes se trouve fixé un couteau qui traverse librement la partie supérieure de la potence, comme on peut s'en rendre compte à l'inspection de la fig. 2. Les œils ménagés dans les côtés de la potence reçoivent des coussinets contre lesquels s'appuient les quatre couteaux  $l', p', o', q'$ .

L'objet des quatre tiges  $v, v'$  est de suspendre les jumelles de traction de telle sorte qu'elles ne puissent jamais s'écarter de la position horizontale qu'elles doivent occuper pendant toute la durée de l'expérience, et cela quel que soit l'effort latéral ou de haut en bas qui pourrait tendre à les faire dévier.

Les deux parties tranchantes des couteaux  $b, j$  doivent se trouver sur une même ligne horizontale perpendiculaire au plan vertical de projection. La partie supérieure du levier  $H$ , ou le point de suspension du contre-poids, doit se trouver sur le plan horizontal passant par la partie tranchante des couteaux  $b$  et  $j$ .

Afin de faciliter le calcul des leviers, on a supposé, dans le dessin, le contre-poids  $I$  placé à une distance cinq fois aussi grande du point  $b$  que celle qui existe entre  $b$  et  $c$ . Le tranchant de ces couteaux  $b$  et  $c$  doit se trouver dans un même plan vertical.

Comme il pourrait y avoir du danger si l'on mettait l'appareil instantanément en communication directe avec le bateau à vapeur soumis à l'expérience, on a le soin, avant que le câble d'amarre  $x$  ne soit tendu, d'attacher d'abord la moufle au point du bateau que l'on juge le plus convenable; le câble  $x$ , après avoir passé dans la moufle  $M$ , fait un ou deux tours dans le treuil  $N$ , dont l'arbre  $g$  est fixé entre les deux côtés de la potence.

On fait alors tirer le câble  $x$  par des hommes, et ce n'est qu'après s'être assuré qu'il est parfaitement tendu qu'on fait tourner les roues du bateau à vapeur à essayer. De cette manière on ne compromet aucune des parties de l'appareil.

# RÉGULATEUR POUR L'ÉCOULEMENT DU GAZ,

Par **M. PAUWELS**, à Paris.

(PLANCHE 96.)

On sait que, malgré l'action permanente des vannes principales situées à l'usine, pour mettre en rapport la quantité de gaz envoyée dans les conditions générales avec la consommation probable, on ne peut régler la sortie du gaz qu'approximativement, qu'il résulte de cette circonstance des variations considérables dans la pression, et, dès lors, dans la consommation du gaz et l'étendue des flammes. Ces variations ont lieu principalement au moment où commence l'allumage et à celui où il finit, et jusqu'à ce que le nombre des becs alimentés soit devenu invariable, ce qui n'est obtenu que lorsque la généralité des becs est allumée et réglée. Pendant ce temps, la pression diminuant au fur et à mesure de la consommation, on est obligé, pour compenser cette dépression du gaz dans les conduits généraux, d'ouvrir successivement le robinet de chaque bec, de manière à compenser, par un plus large orifice, la moindre rapidité de l'écoulement du gaz.

Cet inconvénient est encore plus nuisible lorsque les extinctions partielles commencent; ce qui a lieu successivement depuis neuf heures et demie jusqu'à minuit; car ces variations ont pour effet d'augmenter incessamment le volume des flammes et de les porter au delà de toute proportion avec la dimension des becs, et de donner lieu par-là à des dégagements de fumée et d'odeur.

Le problème à résoudre consiste donc à maintenir, chez le consommateur, le gaz sous une pression constante, quelles que soient les variations qu'elle puisse éprouver dans les conduits généraux, et cela, à l'aide d'un appareil qui ne puisse donner lieu, dans son usage, à aucun danger ni à aucun inconvénient.

L'appareil imaginé par M. Pauwels, et qui se trouve représenté fig. 6, 7 et 8, pl. 96, se compose de deux parties distinctes et principales :

1° D'un premier cylindre, fermé à ses bases, avec ou sans double paroi circulaire et concentrique, et avec un double fond. Ce cylindre A est d'une hauteur égale à deux fois celle d'un second cylindre K; le cylindre A a une ouverture à sa base supérieure.

2° D'un autre cylindre K, fermé à sa partie supérieure; celui-ci devant jouer dans le premier. Ce cylindre est muni à sa partie inférieure d'un flotteur M en métal, dont la capacité, remplie d'air, est d'une dimension calculée pour équilibrer le poids de la cloche K. Au centre est suspendue une espèce de soupape fonctionnant dans un tuyau de forme conique.

La pression, sous l'influence de laquelle l'écoulement du gaz doit

avoir lieu d'une manière constante, est réglée par le poids donné à la cloche K, par l'addition des poids N.

La pression, ainsi réglée au minimum de celle nécessaire à l'alimentation des becs, est maintenue à la même tension, quelle que soit la quantité de gaz écoulée, par le fait de la variabilité de la section du tuyau G, résultant du jeu du cône paraboloidé combiné avec le jeu de la cloche.

Lorsque celle-ci fournit plus à l'éclairage qu'elle ne reçoit, elle laisse, par son abaissement, arriver dans G plus de gaz, et, au contraire, en diminue le volume, si elle en fournit moins qu'elle n'en reçoit.

Le cône I produit cet étranglement variable par son ascension ou sa descente; il a la forme d'un paraboloidé de révolution, et non celle d'un cône droit. Cette forme est d'une grande importance dans cet appareil; elle a l'avantage d'étendre les limites d'oscillation correspondantes à une même différence de pression.

La cloche K sert, comme on l'a vu plus haut, de moteur au cône I décrit ci-dessus; elle est rendue, à l'aide du système de flotteur et de ses galets et guides de direction, plus impressionnable et plus sensible qu'elle ne pourrait l'être à l'aide d'une suspension avec poulies, chaînes, contre-poids ou autres moyens mécaniques analogues.

Les galets P ont leur point de contact dans des coulisses creuses Q, et ont pour but et pour effet de maintenir ou ramener la cloche K dans une position verticale absolue.

Les flotteurs M ont pour effet de ramener le poids de la cloche à celui nécessaire pour ne produire que le minimum de la pression utile, et de laisser, au contraire, toute latitude de l'augmenter par l'addition de poids N, et d'obtenir par là le chiffre de pression à l'éclairage nécessaire selon les circonstances sous l'influence desquelles il doit avoir lieu.

Le réglage de pression se fait à l'aide de l'ouverture O lors de la pose de l'appareil, après quoi elle est hermétiquement fermée à l'aide d'un joint mécanique.

Le premier cylindre A a un double fond B' C'; l'espace laissé entre eux est destiné à recevoir le produit des condensations sans obstruer les sections du passage du gaz.

L'on conçoit, par les dispositions ci-dessus décrites de l'appareil, que la cloche K ne pourrait s'élever ou s'abaisser dans celle qui l'enveloppe, s'il n'était point établi une communication de son intérieur avec l'atmosphère. Cette communication a lieu à l'aide du tuyau R, dont l'extrémité aboutit au dehors de l'habitation où est placé l'appareil, de manière à ce que, lorsque la cloche K s'élève dans la capacité S, l'air qui est contenu puisse s'en échapper, et que, lorsque, au contraire, ladite cloche a un mouvement de descente, l'air extérieur puisse s'introduire dans cette capacité S.

Comme on le voit, cette disposition a pour but d'éviter toute émanation de gaz qui pourrait s'échapper par un dérangement quelconque de l'appareil, notamment par le manque d'eau, et d'empêcher que le gaz qui s'en

échapperait ne se répandit dans l'intérieur du local où se trouverait placé l'appareil, ce qui pourrait donner lieu à des explosions, incendies ou asphyxies.

Cette disposition ne suffirait pas pour éloigner tout accident; en effet, dans le cas où la capacité S se trouverait remplie de gaz ou mélange détonant, l'inflammation du gaz ou l'explosion de l'appareil pourrait avoir lieu par le fait de l'approche du feu, de l'extrémité du petit tuyau R.

Ce danger se présente d'une manière plus grave dans deux circonstances : dans la première, lorsque la cloche monte, elle projette par l'orifice du petit tuyau le gaz ou mélange détonant, ce qui multiplie les chances d'inflammation; la seconde, c'est lorsque la cloche a un mouvement d'abaissement; dans ce cas, elle attire à l'intérieur de l'appareil l'inflammation.

Pour obvier à ces inconvénients d'une haute gravité, l'extrémité du tuyau R doit être armée à son intérieur, et à l'aide d'un renflement, de plusieurs cloisons en toile métallique Y, disposées de manière qu'en laissant un libre passage, soit à l'air, soit au gaz, elles ne permettent pas à une flamme quelconque de traverser, et rendent par là l'isolement de l'appareil absolu; ce tamis en toile métallique, qui a pour effet d'éteindre toute flamme, peut être remplacé par des parcelles d'un métal quelconque, mises dans le tuyau R, dont les interstices, laissant assez de passage au fluide, empêcheraient toute accumulation de chaleur.

Cette disposition est une des parties essentielles, car sans elle l'appareil présenterait de tels dangers, qu'il ne pourrait être mis en pratique.

T est un petit robinet réglant l'émission ou l'introduction de l'air dans la capacité S, de manière à ralentir, selon le besoin, le jeu de la cloche K. U est une vis ou robinet ayant pour résultat d'introduire et de maintenir dans l'appareil l'eau à une hauteur convenable. V est une vis qui règle le niveau de l'eau dans l'appareil. Enfin, X est une autre vis pour faire écouler le produit des condensations.

## RÉUNION DES TUYAUX A DOUILLES DE JONCTION,

Par **MM. BOUILLON** et **MOYNE**, à Paris.

(PLANCHE 96.)

Les perfectionnements qui distinguent ce mode de réunion des tuyaux consistent dans les dispositions spéciales d'un double et d'un triple emboîtement formant une double fermeture, maintenue par un pas de vis adhérent à la douille. Cette disposition rend impossibles toutes fuites extérieures, facilite la pose et présente une grande économie.

Cette douille peut être fabriquée en fer forgé, en fonte, en tôle, en zinc, en cuivre fondu et laminé, soit en employant chacun de ces métaux isolément, ou en faisant entrer l'un ou l'autre dans la composition de telle ou telle partie de la pièce.

Cette douille se compose de deux anneaux formés de viroles superposées ou fondues d'un seul jet en fonte, zinc ou cuivre; chacun de ces anneaux doit se placer à l'extrémité des tuyaux à réunir et ne présenter qu'une seule pièce après cette réunion.

Lorsque les tuyaux destinés à être joints s'emboîtent l'un dans l'autre, ce qui arrive plus souvent pour les tuyaux en tôle, en feuilles de cuivre ou de zinc, l'anneau placé sur le petit bout d'emboîture porte un talon dans sa partie inférieure pour former une feuillure dans laquelle vient s'introduire le grand bout d'emboîture de l'autre tuyau; cette feuillure doit recevoir l'étaupe enduite de substances grasses, pour effectuer la première fermeture de la douille; un pas de vis carré ou triangulaire, rapporté ou fondu avec la pièce, est à l'extérieur.

L'autre anneau porte aussi un talon, mais plus élevé, et présente une feuillure plus large en rapport avec l'épaisseur de l'autre anneau qu'il enveloppe, et auquel il doit servir d'écrou, ayant pour cela des pas de vis intérieurs; cette feuillure, devant être aussi garnie d'étaupe, reçoit l'autre anneau et opère la deuxième fermeture.

Ces deux anneaux sont rivés, soudés ou maintenus de toute autre manière sur les deux tuyaux, le premier, comme nous l'avons dit, placé sur le petit bout d'emboîture, de manière à laisser le tuyau en saillie de 1 à 3 centimètres; l'autre, placé sur le grand bout d'emboîture, affleurant le tuyau. On garnit d'étaupe enduite de minium, de céruse ou tout autre corps gras, le fond des deux feuillures; on emboîte les deux tuyaux jusqu'au moment où la vis et l'écrou se touchent, on tourne alors l'un des deux bouts de manière à opérer la jonction par le pas de vis; le contact des deux parties de la douille sur l'étaupe s'établit alors dans les feuillures, et, faisant pression, empêche toutes fuites extérieures.

Lorsque les tuyaux sont tout à fait cylindriques, ne portant pas de petits et grands bouts d'emboîture (ce qui est indispensable pour obtenir l'intérieur du tuyau sans saillie), nous rapportons sur l'un des tuyaux une virole en métal, laquelle est maintenue par des rivets ou de toute autre manière; elle est d'un diamètre intérieur suffisant pour emboîter l'extérieur de l'autre tuyau à réunir. Cette virole, comme dans la description précédente, s'introduit dans la feuillure du plus petit anneau de la douille, et le même effet se produit pour la fermeture, les deux parties de la douille étant disposées de la même manière.

La fig. 11 de la pl. 96 représente en coupe longitudinale deux tuyaux en tôle A, sans saillie intérieure, avec un manchon B rapporté pour opérer leur jonction par la douille. D est l'anneau intérieur de la douille formant un filet carré, et E l'autre anneau formant écrou. Les feuillures pour placer l'étaupe sont indiquées par H.

La fig. 12 est une coupe longitudinale de deux tuyaux A et B, à grand et petit bouts d'emboîture, et portant chacun un des anneaux D et E de la douille à filet triangulaire.

## FOUR A PORCELAINE CHAUFFÉ A LA HOUILLE,

PAR MM. VITAL-ROUX ET MERKENS.

(PLANCHE 96)

La pâte de la porcelaine est essentiellement composée de deux éléments principaux : l'un argileux et infusible, c'est le kaolin, seul ou associé, soit avec de l'argile plastique soit avec la magnésite; l'autre infusible est donné par le feldspath ou d'autres minéraux, tels que le sable siliceux, la craie, le gypse, soit pris séparément, soit réunis de diverses manières.

La glaçure, nommée couverte ou émail, consiste en feldspath quartzeux, tantôt seul, tantôt mêlé avec du gypse, mais toujours sans plomb ni étain.

Il faut rappeler ici la définition précise de la poterie qu'on doit seule appeler *porcelaine*.

La porcelaine devant être définie, d'après M. Brongniart, une poterie dure, compacte, imperméable et qui est essentiellement translucide, ne doit être confondue ni avec les grès, les faïences, les terres de pipe, etc., ni avec cette poterie improprement nommée porcelaine opaque, laquelle, ainsi que le dit M. Brongniart, doit être désignée sous le nom de faïence fine ou lithocérame.

Ainsi, le mot *porcelaine*, seul, ne doit indiquer que la porcelaine dure; c'est celle pour laquelle on a spécialement pris des brevets, c'est celle sur laquelle on a toujours opéré, et celle pour la cuisson de laquelle la houille était considérée, sinon comme un combustible impossible à employer, du moins comme présentant de telles difficultés que jusqu'à l'invention de MM. Vital Roux et Merkens, personne n'était parvenu à les combattre avec succès.

Dans les rapports faits, tant à l'Académie des sciences qu'à la Société d'encouragement, par M. Vital-Roux, inventeur de ce système de cuisson et de différents perfectionnements apportés depuis, il n'a jamais été question que de la porcelaine dure.

M. Brongniart s'exprime ainsi dans son ouvrage : « Je ne sache pas qu'on ait encore employé la houille avec succès pour la cuisson de la porcelaine. » Il ajoute dans une note : « On a trouvé dans beaucoup d'ouvrages des indications de porcelaine cuite au charbon de terre; tantôt on a confondu la faïence fine avec la porcelaine, tantôt il n'est question que de porcelaine tendre, anglaise. »

Le four de MM. Vital-Roux et Merkens s'applique particulièrement à la cuisson, non pas des terres en général, mais de la porcelaine proprement dite, c'est-à-dire de la porcelaine dure, caractérisée par une pâte fine, dure, translucide et couverte d'un émail.



L'emploi de la houille pour cuire la porcelaine était un problème que l'on croyait impossible à résoudre, on pensait que la dureté des pâtes et le développement considérable de calorique nécessaire pour la fusion de l'émail qui doit recouvrir la porcelaine étaient des obstacles insurmontables. Une flamme, longue et assez abondante pour remplir toute la capacité du four, était indispensable pour ce genre de fabrication, et la dureté des machines à cuire les rendant extrêmement susceptibles de coloration, cette susceptibilité nécessitait cette surabondance de flamme afin que, le four étant constamment rempli, la fumée ne pût y séjourner.

Il s'agissait donc de faire fournir à la houille un développement de flamme remplissant les conditions nécessaires, en agissant, dans un temps donné, de la même manière que le bois.

Le four proposé par MM. Vital-Roux et Merkens se trouve représenté, pl. 96, fig. 9 et 10, en élévation et en plan. C'est un four circulaire à huit alandiers. La flamme, arrivant par ces huit foyers à la fois, remplit la capacité du four et peut pénétrer dans toutes les parties de sa circonférence. Dans l'intérieur du four se trouve une voûte A, qui le divise en deux; cette voûte est percée de trous pour laisser passer la flamme qui de là va s'échapper dans la cheminée. Le but de cette voûte est de séparer les deux opérations que l'on fait subir à la porcelaine. Dans la partie supérieure se place la porcelaine à goudir, ensuite on met l'émail et on place les gazettes dans la partie inférieure, où la fusion de l'émail exige une température plus élevée. B et C sont les portes de changement des gazettes; pour donner à la flamme toute sa longueur et toute l'abondance que la fabrication réclame, le four se trouve garni de doubles courants d'air. L'air arrive d'abord dans un conduit horizontal D, pour de là passer sous la grille, c'est-à-dire qu'à part le tirage que produit la cheminée sur la grille, il y a un autre tirage énergique produit par la longueur de ce conduit. Le four est ainsi alimenté par une très-grande masse d'air qui apporte au combustible une grande quantité de gaz à décomposer. Le charbon peut être chargé dans le foyer, soit par la porte soit par une ouverture ménagée dans la voûte. Le nombre des alandiers peut varier suivant la hauteur et la largeur du four; leurs dimensions, ainsi que celles du double courant d'air, dépendent de la grandeur des chambres où cuit la porcelaine.

Les mêmes dispositions s'appliquent également aux fours circulaires et aux fours ovales. Dans le cas d'un four carré ou rectangulaire, la disposition varie un peu.

## FABRICATION DU BLANC DE CÉRUSE,

Par **M. VERSEPUY**, à Riom (Puy-de-Dôme).

(PLANCHE 96.)

Le but que se propose l'inventeur dans la fabrication du blanc de céruse est celui-ci : oxyder le plomb à la température ordinaire, sous les seules influences de l'agitation et du contact intime et simultané du métal avec l'air et l'eau ; carbonater l'oxyde ainsi obtenu au moyen d'une liqueur sans cesse saturée d'acide carbonique.

Le procédé peut se diviser en trois phases bien distinctes : 1° diviser le plomb autant que possible, afin d'obtenir une très-grande surface accessible à l'attaque ; 2° oxyder le plomb au moyen de l'oxygène de l'air en enlevant sans cesse, à l'aide du lavage et de l'agitation, la pellicule d'oxyde formée et facilitant l'attaque au moyen d'un agent d'oxydation énergique quelconque, tel qu'un acide ; 3° carbonater l'oxyde ainsi obtenu, en le mettant en contact aussi promptement et aussi complètement que possible, avec de l'acide carbonique obtenu d'une manière quelconque.

Voici quelle est la marche qui a le mieux réussi :

On divise le plomb en le fondant, à l'abri du contact de l'air, dans un fourneau fermé, pour que l'ouvrier soit à l'abri des émanations du métal volatilisé. On projette ce plomb, au travers d'un tamis métallique, à mailles très-fines, dans un vase rempli d'eau froide ; on obtient ainsi une grenaille très-légère et qui présente beaucoup de surfaces à l'attaque.

Cette grenaille est introduite dans le cylindre F, pl. 96, fig. 14, avec le cinquième de son poids d'eau et une légère proportion d'un agent oxydant énergique.

Un tuyau fixe K amène dans le cylindre un vif courant d'air, formé à l'aide d'un ventilateur, d'un soufflet ou d'une cagnardelle R. Le tuyau K passe dans un stuffing-box I, qui en permet la réunion intime à la partie mobile du porte-vent ; l'air se disperse au sein du mélange par la pomme d'arrosoir J et sort du cylindre en J'. Un rapide mouvement de rotation est imprimé au cylindre, dont toutes les garnitures intérieures doivent être en plomb, pour ne pas salir l'oxyde. Le frottement des grenailles entre elles et contre les parois du cylindre, ainsi que l'action chimique qui se produit, déterminent une élévation de température (55 à 60 degrés), qu'il est important de conserver, en donnant de la continuité à l'opération. Le mouvement rotatoire du cylindre ne doit pas être trop rapide, afin que la force centrifuge n'entraîne pas la masse de grenailles, mais, à chaque révolution, la laisse retomber en lui faisant décrire une courbe. Cette opé-

ration dure à peu près vingt-quatre heures; au bout de ce temps, on retire du cylindre le liquide épais et jaunâtre qui résulte de la réaction.

Au mélange ci-dessus, on ajoute deux fois son poids d'eau qui est porté dans le cylindre M, que l'on peut faire en bois pour plus d'économie, mais qui devra être doublé de plomb. Dans ce cylindre se meut un agitateur énergique, une roue à palettes, par exemple, dont le rôle est de renouveler les surfaces, pour présenter plus de développement à l'action de l'acide carbonique. Cet agitateur doit faire au moins cent cinquante tours par minute. Un tuyau D amène dans ce cylindre l'acide carbonique obtenu par un moyen quelconque et chassé par un agent mécanique.

Ainsi, on peut se servir, soit de l'air atmosphérique, qui contient toujours de l'acide carbonique en faible proportion (mais, dans ce cas, la carbonatation est beaucoup plus longue), soit de l'acide carbonique résultant des sources minérales ou de l'action d'un acide sur un carbonate quelconque, ou du produit de l'aérage des mines, ou enfin de cet acide provenant d'un four à chaux ou d'un foyer en combustion. Dans ce dernier cas, l'agent propulseur mécanique devra nécessairement être une cagnardelle B, afin que le gaz soit purifié, en passant dans l'eau de la cuve où agit ce moteur, pour que la cendre ne vienne pas souiller les produits.

Quoi qu'il en soit, au bout de quinze à trente minutes, selon la masse à carbonater, l'action se complète, la masse d'oxyde blanchit parfaitement, en produisant une élévation de température qui va de 60 à 65 degrés; on peut alors retirer la céruse mélangée d'eau.

Il va sans dire que le courant de gaz acide carbonique, en sortant de cette première opération, passe dans d'autres cylindres successifs pour s'épuiser.

La céruse, ainsi produite, est amenée par les moyens ordinaires et connus à l'état où on la trouve dans le commerce.

Dans un certificat d'addition, en date du 15 juillet 1847, l'inventeur constate l'inutilité d'un agent d'oxydation.

# NOUVEAU MODE DE TRANSFORMATION

DES MOUVEMENTS RECTILIGNES ALTERNATIFS EN MOUVEMENTS CIRCULAIRES  
ET RÉCIPROQUEMENT,

PAR M. SARRUT.

Nous extrayons le rapport suivant des comptes-rendus de l'Académie des Sciences :

« On connaissait, de ce problème de cinématique, un bon nombre de solutions déjà fort anciennes, parmi lesquelles se trouve comprise celle du parallélogramme articulé que Watt a appliqué au balancier de ses machines à vapeur. Toutes ces solutions sont relatives à des cas où le système, à articulations fixes ou variables de position, reste compris dans un même plan moyen, ce dont le jeu des pompes offre de fréquents exemples dans lesquels, malheureusement, les tiges de piston sont soumises à des actions obliques qui fatiguent les guides et consomment inutilement une portion plus ou moins notable de la force motrice. La solution de Watt et toutes celles qui reposent sur des principes analogues, sont, au contraire, exemptes de ces inconvénients, parce que le mouvement rectiligne et alternatif des tiges est produit par celui d'un point qui a, d'après la constitution du système, une tendance naturelle à parcourir l'axe mathématique de ces tiges.

« Toutefois, on sait assez que ce genre de solution n'est point entièrement rigoureux, et que le sommet libre de la tige du piston éprouve, de part et d'autre de l'axe du cylindre, de légères déviations qui, pour être peu apparentes, n'en exercent pas moins, sur la marche des grandes machines, une influence fâcheuse que n'ont point fait disparaître entièrement les études mathématiques approfondies de MM. de Prony, Vincent, Willis, etc., sur l'ingénieux appareil de Watt. On sait aussi que, dans ces dernières années, les mêmes inconvénients ont donné lieu, soit en France, soit en Angleterre, à des combinaisons non moins remarquables, mais d'une tout autre nature, pour changer le mouvement rectiligne alternatif des pistons en mouvement circulaire continu, sans l'intermédiaire du balancier. Quels que soient les avantages de ces combinaisons sous le rapport des simplifications qu'elles amènent dans la constitution des grandes machines où, comme on le sait, les cylindres, au lieu d'être fixes, oscillent autour d'un axe transversal parallèle à celui de l'arbre moteur de la manivelle, il n'en est pas moins vrai qu'il restait à découvrir, dans le système ancien, une solution véritablement mathématique, exempte des inconvénients signalés; et tel est précisément le caractère de la transformation que M. Sarrut vient soumettre à l'Académie des Sciences.

« Le principe de cette transformation est très-général et très-simple. Il comprend comme cas particulier celui des pistons oscillants dont il vient d'être parlé, et consiste en ce que, si le point directeur ou servant de guide

à la tige d'un tel piston, appartient, d'une part, à un premier système articulé, dont les axes sont tous parallèles entre eux de manière à le maintenir dans un certain plan, d'un autre, à un second système articulé dont les axes, semblablement parallèles entre eux, l'obligent à rester sur un plan distinct du premier et avec lequel il forme un certain angle, ce point demeurera nécessairement sur la ligne droite intersection de ces plans respectifs. On conçoit même que cette solution, étendue à un système articulé d'une manière convenable, pourrait, comme le fait observer l'auteur, offrir un moyen de faire décrire à un point, directeur d'une certaine pièce de machine, une ligne courbe considérée, à priori, comme l'intersection de deux surfaces faciles à obtenir.

« Dans le modèle joint à sa notice, M. Sarrut s'est proposé plus particulièrement de faire mouvoir rectilignement une tige de piston au moyen d'un système à bielle et manivelle ordinaire, agissant, sur un troisième axe parallèle, par l'intermédiaire d'un quatrième axe formant, avec lui, ce qu'on nomme un *croisillon*, lequel, à son tour, fait partie d'un autre système articulé ou à balancier latéral, dont les axes, servant de charnières, sont dirigés perpendiculairement à ceux du système précédent. »

Le rapport ajoute : « Nous pensons que l'ingénieux et rigoureux principe de transformation du mouvement rectiligne alternatif en circulaire continu, présenté par M. Sarrut, peut offrir d'utiles applications à cette partie de la cinématique qui s'occupe spécialement de la composition des machines. »

## PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE.

### TRIBUNAL CORRECTIONNEL DE PARIS.

#### MARQUES DE FABRIQUE. — NOM D'UN ÉTRANGER. — DOMMAGES-INTÉRÊTS.

L'usurpation du nom d'un étranger comme marque de fabrique constitue, aussi bien que celle d'un Français, une infraction à la loi du 8 juillet 1824.

Mais l'étranger dont le nom a été usurpé ne peut demander des dommages-intérêts, à moins de réciprocité stipulée dans les conventions diplomatiques et internationales.

On connaît les longues discussions qui se sont élevées sur la question de savoir si la loi de 1824 pouvait être invoquée par un étranger. Un arrêt de la Cour de cassation (chambres réunies), du 12 juillet 1848, adoptant un système contraire à celui de la cour de Paris et de la cour de Rouen, a décidé que le bénéfice de la loi de 1824 ne pouvait être invoqué par un étranger.

Le tribunal, dans le jugement qu'on va lire, pose le même principe, mais décide que l'usurpation d'un nom étranger, si elle ne peut donner ouverture à des dommages-intérêts, n'en constitue pas moins une infraction punissable.

Voici le texte de ce jugement (plaidants, M<sup>re</sup> Marie et Malapert) :

« Le tribunal donne défaut contre Dequenne fils, et statuant à l'égard de Dequenne père et fils,

« Attendu qu'il est établi que Dequenne et C<sup>e</sup>, fabricants à La Charité-sur-Loire (Nièvre), ont apposé sur des limes de leur fabrique les noms de Spencer Sheffield; — Que Dequenne et C<sup>e</sup> ont ainsi commis le délit prévu et puni par l'article 1<sup>er</sup> de la loi du 28 juillet 1824, lequel, en interdisant l'emploi de tout nom faux ou supposé, ne fait aucune distinction à l'égard des noms étrangers; — Que l'emploi de ces derniers noms nuit à l'industrie nationale aussi bien que celui de noms français, savoir : à l'égard des fabricants, en ce qu'il aide et perpétue une concurrence préjudiciable à la réputation de leur industrie et à l'écoulement de leurs produits; et à l'égard du consommateur, en ce qu'il est trompé sur la nature et l'origine de l'objet vendu.

« En ce qui concerne Verrière : Attendu que si les limes portant les noms ci-dessus ont été saisies sur lui, il n'est point établi qu'il les ait mises en vente ou en circulation; — En ce qui touche les dommages-intérêts réclamés par Spencer; — Attendu que la loi du 28 juillet 1824 a essentiellement en vue de protéger l'industrie nationale; que le droit de se prévaloir de cette protection est purement civil, et qu'en conséquence l'exercice de l'action résultant de ce droit est subordonné, à l'égard des étrangers, à la condition de réciprocité stipulée dans les conventions diplomatiques et internationales;

« Par ces motifs, renvoie Verrière de la plainte; condamne Spencer aux dépens envers lui; — Vu les termes de l'art. 423 du Code pénal, et substituant l'amende à la prison, ordonne la confiscation des limes saisies;

« Condamne Dequenne père et Dequenne fils chacun à 50 fr. d'amende et aux dépens.

« Statuant sur les conclusions de la partie civile, déboute Spencer de sa demande. »

(*Gazette des Tribunaux.*)

## COUR IMPÉRIALE DE METZ.

### FABRICATION DE SUCRE INDIGÈNE. — PROCÉDÉ ROUSSEAU.

Nous avons publié, dans le 11<sup>e</sup> vol. du *Génie industriel*, pl. 45 et p. 369, le procédé d'extraction du sucre de M. Rousseau. La société des brevets Rousseau a poursuivi en contrefaçon les fabricants de sucre du département du Nord. La Cour de cassation, par un arrêt du 19 février, a consacré la validité des brevets Rousseau dans deux affaires contre la société de Somain et MM. Bonzel frères, d'Haubourdin, en même temps qu'elle renvoyait les parties devant la cour impériale de Metz.

Aujourd'hui, nous apprenons que, par suite de ce renvoi, la cour de Metz, d'accord avec la doctrine de la cour suprême, vient de prononcer formellement la validité desdits brevets, par son arrêt en date du 7 juillet rendu dans l'affaire de la société de Somain, en même temps qu'elle ordonnait une expertise pour préciser les faits de contrefaçon.

## PERFECTIONNEMENTS

APPORTÉS AUX ESSIEUX DES VÉHICULES EMPLOYÉS SUR LES CHEMINS DE FER.

Par **M. GARDINER**, de New-York.

La rupture des essieux provient le plus ordinairement de la désagréation du fer causée par l'effort constant de torsion et de détorsion qui a lieu dans le passage des courbes, et par les inégalités de hauteur qui existent parfois entre les surfaces des rails.

Les roues étant fixes sur leur essieu, et, par suite, dépendantes l'une de l'autre, doivent naturellement faire le même nombre de tours dans un même temps, quelle que soit la forme de la voie sur laquelle elles marchent. Si les rails décrivent une courbe d'un rayon plus ou moins grand, la roue qui marche sur le rail extérieur aura évidemment, pour un nombre de tours donné, un plus long chemin à parcourir que celle qui marche sur le rail intérieur, et, par conséquent, il se produira un effet de glissement auquel l'adhérence des roues sur les rails tendra à résister; cet effort produit donc sur l'essieu des roues un effet de torsion qui n'existera plus, du moment que les roues seront indépendantes l'une de l'autre.

Le principe du système proposé par M. Gardiner a été déjà imaginé et breveté en France, en 1847, par M. Hacquet, qui, depuis plusieurs années, s'occupe activement de perfectionner la construction du matériel roulant des chemins de fer.

M. Gardiner a fixé l'une des deux roues, ou toutes deux, sur un ou deux manchons cylindriques passant dans l'axe du moyen et qui sont eux-mêmes traversés par l'essieu. A l'aide de cette disposition, chacune des roues peut tourner indépendamment de l'autre, et, afin de les maintenir dans une position invariable, elles sont fixées à demeure sur le manchon, et celui-ci est retenu sur l'essieu par une bride qu'on fixe avec des boulons sur un épaulement que porte l'essieu, et qui retient le manchon au moyen d'un collet qui le termine. Cette bride peut tourner avec le manchon auquel elle est réunie par des boulons, et le collet qui porte l'essieu est pris entre le manchon et cette bride.

Les boîtes à graisse sont placées sur ces manchons, soit à l'intérieur, soit à l'extérieur des roues. Comme nous l'avons dit plus haut, les deux roues peuvent être munies d'un manchon; mais en général, il suffit d'appliquer cette disposition à une seule des roues.

Cette disposition d'essieux, d'une exécution facile, offre le grand avantage de diminuer notamment le frottement dans le passage des courbes, et de prolonger la durée des essieux.

## BIOGRAPHIE.

EXTRAIT D'UNE NOTICE PUBLIÉE SUR M. EBELMEN,

PAR M. SAUVAGE,

Ingénieur en chef des mines.

Le 31 mars 1852, Jacques-Joseph Ebelmen, ingénieur en chef des mines, chevalier de la Légion-d'Honneur, administrateur de la manufacture de porcelaine de Sèvres, professeur à l'École des Mines et au Conservatoire des Arts et Métiers, et membre de la Société d'encouragement, est mort à Sèvres avant d'avoir accompli sa trente-huitième année.

Né à Beaume-les-Dames (Doubs) le 10 juillet 1814, Ebelmen commença ses humanités en 1822. Après avoir fait ses études de mathématiques au collège Henri IV et au collège de Besançon, il fut admis en 1831 à l'École polytechnique. En 1833 il prit rang dans le corps des mines, qu'il quitta en 1836, et il fut envoyé à Vesoul pour remplir les fonctions d'ingénieur ordinaire.

Ses remarquables travaux et ses études chimiques au laboratoire de Vesoul le firent nommer, en décembre 1840, adjoint au professeur de docimasia de l'École des Mines, M. Berthier. L'année suivante, il fut attaché à la Commission des Annales des mines, et fut ensuite nommé répétiteur du cours de chimie à l'École polytechnique.

A la demande de M. Brongniart, une décision du roi Louis-Philippe, du 5 avril 1845, appela Ebelmen à la manufacture de Sèvres, dont il devint administrateur en chef en 1847, après avoir été nommé professeur de docimasia à l'École des Mines, fait chevalier de la Légion-d'Honneur, et élevé à la première classe de son grade d'ingénieur ordinaire.

Le 8 mars 1852, un décret lui conféra le grade d'ingénieur en chef des mines.

Pendant la période de 1837 à 1844, étant ingénieur de l'arrondissement de Vesoul, Ebelmen publia dans les *Annales des Mines* un grand nombre d'analyses et de mémoires dont voici l'énumération :

Un *Nouveau procédé pour analyser les minerais de manganèse*;

Un *Moyen de reconnaître la présence du sélénium dans le soufre*;

Une *Note sur une nouvelle espèce de sous-sulfate de fer trouvé dans les mines de Ronchamps (Haute-Saône)*;

L'*Analyse d'un périclote produit dans le haut-fourneau de Leveux*;

Une *Notice sur des expériences relatives à l'emploi du bois en nature dans les hauts-fourneaux*. Dans cette notice, se basant sur des expériences précises, Ebelmen établit que les matières volatiles que dégage le bois en



se carbonisant ne peuvent être utilisées dans les hauts-fourneaux, ni pour donner de la chaleur, ni pour opérer la réduction du minéral.

La *Description d'un nouveau procédé d'analyse chimique*; procédé simple, qui permet d'évaluer exactement la quantité d'oxygène absorbée par un corps pendant que s'opère sa dissolution dans un acide.

Un *Examen des produits de l'altération spontanée des houilles pyriteuses de la mine de Corcelle*;

L'*Analyse de l'hématite rouge arsénifère de Bucey-les-Gy*;

L'*Analyse élémentaire de quelques bitumes minéraux*;

Une *Note sur la présence du chrome dans les minerais de fer de la Haute-Saône*;

Un *premier Travail sur la composition des gaz des hauts-fourneaux, et sur le parti qu'on peut en tirer comme combustible*;

Un *Essai sur la réduction des minerais de fer dans les hauts-fourneaux*;

Une *Note sur le parti qu'on peut tirer, dans les arts, des résidus de la préparation du chlore*;

L'*Analyse des divers minerais en grains de la Haute-Saône*;

L'*Analyse des eaux d'un puits creusé dans les schistes du lias supérieur à Vesoul*; celle du calcaire magnésien de Bucey-les-Gy;

Des *Recherches sur la présence de l'arsenic dans les minerais de fer de la Haute-Saône*;

La *Description d'un oxyde de manganèse natif alcalifère à Gy (Haute-Saône)*, espèce dont on doit la découverte à Ebelmen et qui remplit des cavités irrégulières dans les calcaires du deuxième étage jurassique.

Un *Mémoire sur la chaleur de combustion du carbone et de l'oxyde de carbone*. Ebelmen déduit des recherches de Dulong sur les chaleurs de combustion un résultat intéressant et important, savoir : l'abaissement considérable de température et l'absorption de chaleur latente qui ont lieu dans la transformation de l'acide carbonique en oxyde de carbone.

Une fois de retour à Paris, Ebelmen continua ses recherches métallurgiques. Il fit de ses *Recherches sur la composition et l'emploi des gaz des hauts-fourneaux*, l'objet d'un deuxième mémoire. Ebelmen a jeté la plus vive lumière sur la composition et la puissance calorifique des gaz extraits des hauts-fourneaux. Il les a étudiés et a tiré ces conclusions pratiques si intéressantes, qu'il serait avantageux dans beaucoup de cas de brûler les combustibles à l'état gazeux plutôt qu'à l'état solide, et qu'il serait possible de développer la chaleur nécessaire au travail du fer, en employant des anthracites, des houilles sèches et terreuses de mauvaise qualité, etc., qui ne peuvent l'être avantageusement dans les procédés ordinaires de combustion. Ce grand travail a été l'objet d'un rapport fait par M. Chevreul à l'Académie des Sciences, qui donna une éclatante approbation aux travaux d'Ebelmen et l'engagea à continuer ses recherches.

Excité par ces encouragements, Ebelmen publia successivement, en 1843 et 1844, des *Recherches sur la composition des gaz des foyers d'affi-*

nerie, — sur la production et l'emploi des gaz combustibles dans les arts métallurgiques, — sur la carbonisation du bois, — sur la composition des gaz des foyers métallurgiques, — sur une expérience relative à la carbonisation du bois en meule, — sur les générateurs à gaz des usines d'Audincourt. Il fit connaître en 1851 de *Nouvelles études sur la composition des gaz des hauts-fourneaux et sur la théorie de ces appareils*, et il publia, quelque temps après, ses *Recherches sur la composition des gaz qui se dégagent des fours à coke*. Ces divers travaux furent de nouveau l'objet d'éloges de la part de l'Académie des Sciences.

Dans ses recherches sur les feux d'affinerie, Ebelen réussit à expliquer toutes les circonstances de la transformation simple en apparence, mais en réalité extrêmement compliquée, de la fonte en fer.

Dans ses recherches sur la composition du gaz des foyers métallurgiques, il justifie les conclusions théoriques de ses premiers travaux sur les fourneaux au charbon de bois, tout en montrant les causes de l'influence de la nature différente du combustible sur les circonstances du roulement. Il montre qu'il y a plus de motifs encore pour employer les gaz des fourneaux à coke, qu'il n'y en a pour utiliser ceux des fourneaux au charbon de bois.

Dans ces études sur la carbonisation du bois en meule, Ebelen conclut de ses recherches que la seule économie à apporter dans cette carbonisation consisterait à opérer le développement de la chaleur par des charbons ou des débris de bois de peu de valeur. Il lui paraît difficile d'appliquer avec succès ce mode de carbonisation en meule à la production du charbon roux, procédé qui comptait alors de nombreux partisans.

Les recherches qu'il fit en 1851 confirment nettement les conclusions des premiers mémoires. Il substitua dans ses analyses la méthode eudiométrique à l'oxyde de cuivre : les résultats furent identiques.

Ebelen entreprit, avec la collaboration de M. Sauvage, une série d'expériences ayant pour objet l'analyse des produits gazeux de la combustion dans les foyers des machines locomotives. On peut déjà affirmer, d'après les résultats qu'il obtint, que ces foyers sont bien plus parfaits qu'on n'est généralement porté à le croire, et que la combustion y est beaucoup plus complète que dans les foyers des machines fixes à vapeur.

Tout en poursuivant ces expériences, Ebelen s'occupait de travaux nombreux et variés qui ont été pour la plupart insérés dans les Annales de physique et de chimie. Il étudia avec persévérance l'urane et ses composés, et publia diverses notes à ce sujet, comme aussi sur plusieurs autres combinaisons chimiques. Il rédigea aussi un *Mémoire sur un nouveau procédé de séparation des alcalis et de la magnésie et d'analyse de minéraux alcalifères*.

Nommé répétiteur à l'École polytechnique, il fit une apparition féconde dans l'étude de la chimie organique. Les éthers silicique et borique, leurs

propriétés extraordinaires, la découverte de l'hydrophane artificielle qui en découle, demeureront liés au nom d'Ebelmen, leur inventeur.

D'un autre côté, Ebelmen publia deux mémoires d'abord sur l'analyse de quelques terres et de quelques roches. Ces mémoires ont pour titre :

*Recherches sur les produits de la décomposition des espèces minérales de la famille des silicates ; et Recherches sur la décomposition des roches.*

Dans ce dernier mémoire, Ebelmen aborde et résout une question des plus importantes pour l'histoire naturelle du globe, à savoir, les rapports qui existent nécessairement entre les phénomènes de l'altération des roches et la composition de l'air atmosphérique.

Ebelmen voit dans les phénomènes volcaniques la principale cause qui restitue à l'atmosphère l'acide carbonique que la décomposition des roches en précipite continuellement. « La chaleur centrale, ajoute-t-il, cause « première de toutes les actions volcaniques, paraît indispensable à l'entretien de la vie organique à la surface. Supprimez les phénomènes volcaniques, et bientôt l'acide carbonique de l'air aura disparu. Cette vie « intérieure du globe terrestre, rendue manifeste par les mouvements de sa « croûte solide, par les déchirements du sol, par ces violentes éruptions « de gaz et de matières en fusion, serait une des conditions essentielles du « maintien de la vie à sa surface. Quand Saussure eut démontré, par ses « belles expériences, cette loi de la nature en vertu de laquelle le carbone « passe de l'atmosphère dans les végétaux, pour être bientôt restitué à « l'état d'acide carbonique, soit par leur décomposition, soit par les animaux qui s'en nourrissent, on crut que cette rotation du carbone assurait la permanence de la composition de l'air atmosphérique. On voit « maintenant qu'il faut faire intervenir dans la question des phénomènes « d'un tout autre ordre et que les éléments minéraux de la croûte terrestre « concourent aussi, par des réactions inverses les unes des autres, à la « production de cet équilibre. »

Enfin, en décembre 1851, Ebelmen publia le dernier mémoire qu'il lui fut donné de présenter à l'Académie, ses *Recherches sur les altérations des roches stratifiées, sous l'influence des agents atmosphériques et des eaux d'infiltration.*

Tous ces travaux eussent suffi sans contredit à la gloire d'Ebelmen ; mais il lui était donné d'aller plus loin encore. Le 8 novembre 1847, la lecture fut faite à l'Académie des Sciences d'un mémoire sur une *Nouvelle méthode pour obtenir des combinaisons cristallisées par la voie sèche, et sur ses applications à la reproduction des espèces minérales.* Ebelmen venait de faire une découverte de premier ordre en imaginant une méthode pour obtenir par la voie sèche, à l'état de cristaux parfaits, des composés semblables à ces corps naturels que nous connaissons sous le nom de *pierres siliceuses*, de *pierres gemmes* et de *pierres précieuses*, corps insolubles dans l'eau et remarquables par leur extrême résistance à tout ce qui tiendrait à en altérer les propriétés.

Le principe employé par Ebelmen est d'une extrême simplicité. Quand on soumet à des températures peu élevées l'eau tenant en dissolution certains sels, l'évaporation de cette eau donne naissance, la plupart du temps, à des combinaisons cristallisées. Pourquoi n'en serait-il pas de même de substances qui se volatilisent à de très-hautes températures et qui ont la propriété, quand elles sont en fusion, de dissoudre la plupart des oxydes métalliques ?

Ebelmen avait à sa disposition les fours à porcelaine de Sèvres. Il ne douta pas un seul instant qu'en y plaçant des corps fusibles tels que l'acide borique, le borate de soude, l'acide phosphorique, avec des proportions de certains oxydes calculées d'avance, il ne parvint, par suite de l'évaporation lente du dissolvant, à produire des combinaisons cristallisées, exactement comme on obtient des cristaux d'alun en faisant évaporer l'eau qui tient ce sel en dissolution. Le succès dépassa ses espérances, et il parvint à produire un grand nombre de cristaux naturels qui ne l'avaient jamais été auparavant dans les laboratoires.

Ebelmen poursuivit son œuvre avec persévérance, et, pénétrant toujours plus avant dans sa riche découverte, il lut à ce sujet de nouveaux mémoires consécutifs, à l'Académie des Sciences, entre autres le 3 mars, le 12 mai et le 17 novembre de l'année 1851. Ce travail l'occupait encore au moment de sa mort.

Au milieu de ses immenses travaux, Ebelmen trouvait encore le temps de s'occuper d'une foule de questions, soit à la Société d'encouragement, soit comme membre de diverses commissions officielles, du jury de l'Exposition de l'industrie en 1849, et de l'Exposition de Londres. Sa mort laisse au Conservatoire une lacune difficile à remplir. Administrateur de la manufacture de porcelaine de Sèvres, Ebelmen imprima aux travaux une direction intelligente et active. Le procédé de coulage est arrivé sous sa direction à un rare degré de perfection. La fabrication des émaux sur métal lui est redevable d'une impulsion toute nouvelle. Enfin il avait entrepris, avec la collaboration de M. Salvétat, des *recherches sur la composition des matières employées dans la fabrication et la décoration de la porcelaine en Chine*, tâche immense, qui n'était pas au-dessus de ses forces, et que sa mort si regrettable laisse à peine commencée.

La mort a enlevé Ebelmen au moment où, dans toute la puissance de son intelligence, dans toute la maturité de son talent, il touchait aux plus hautes, aux plus difficiles solutions. Sa mémoire sera précieusement gardée dans le corps des ingénieurs des mines, qu'il a illustré ; le temps ne saurait l'effacer dans le souvenir de ceux qui admirent les plus belles facultés de l'intelligence unies aux plus nobles qualités du cœur.

# EXPOSITION UNIVERSELLE DE LONDRES.

## COMPTE RENDU

*Des travaux de la Commission française instituée pour l'Exposition universelle de 1851, présenté par le baron CHARLES DUPIN, sénateur, membre de l'Institut, président de la Commission, à S. M. l'empereur des Français, le 13 juin 1853. (Extrait.)*

SIRE,

Depuis la paix, les sciences et les arts ont fait d'immenses progrès. Nous étions envoyés à Londres pour en comparer, pour en juger les résultats utiles aux nations.

Nous n'étions pas encore de retour, et déjà vous décidiez que le tableau de l'industrie humaine, tel qu'il s'offrait à nos regards, vous serait présenté par la Commission française. Nous remplissons notre mandat en soumettant à Votre Majesté le compte rendu de nos travaux.

Depuis que la France est sortie de sa première révolution, elle a donné onze fois au monde le spectacle d'un concours national entre tous les arts utiles. A chaque exposition, elle a décerné des récompenses établies avec équité, suivant les degrés d'invention et de services rendus par l'industrie à la société. De pareilles solennités étaient enfantées par un esprit plus élevé que celui qui fit naître ces concours olympiques, si fameux dans l'antiquité, ces concours où le comble de la gloire se bornait à faire dépasser des chars par des chars, et des coursiers par des coursiers. Plus noblement inspirée, la France faisait appel au génie des sciences, éclairant, fécondant les arts. Elle l'invitait à disputer les prix d'une course où chaque pas était un progrès vers le bien-être des hommes et la puissance de l'État.

Les nations étrangères, accoutumées à nous devoir l'initiative des institutions utiles au progrès de la société, se sont déterminées par degrés à suivre notre exemple.

L'Italie, l'Espagne, la Belgique, la Prusse, l'Autriche, la Russie et les États scandinaves ont établi tour à tour, sur le modèle des nôtres, leurs expositions nationales.

L'Angleterre seule restait en arrière et dédaignait, en apparence, des solennités désintéressées et glorieuses.

Notre exposition de 1849 avait, plus qu'aucune des précédentes, fixé l'attention universelle. Ses résultats éclatants étaient constatés par la distribution des récompenses; ils produisirent dans la Grande-Bretagne le projet le moins attendu. Rendons hommage à l'auteur de cette innovation.

Les nations de notre continent et les États-Unis de l'Amérique ont mis

un juste amour-propre à choisir des mandataires dignes de prendre place auprès de ceux qu'envoyaient la France et l'Angleterre.

Il en est résulté la mémorable assemblée de trois cents représentants de la science et des arts, réunis en jury général, au nom des peuples civilisés.

Parmi ces trois cents délégués, la Commission royale a choisi, d'après leur renommée, les présidents des trente jurys spéciaux et des six groupes entre lesquels on avait réparti les principales sections de l'industrie humaine.

Les trente présidents, ainsi nommés, ont formé le tribunal supérieur, où l'on jugeait en dernier ressort les titres des candidats déclarés, par les jurys et par les groupes, aptes à la plus haute récompense.

On n'avait guère été prodigue en faveur de nos exposants ! Les difficultés d'arrangement avaient été par là d'autant plus épineuses. On nous avait réduits à reléguer les merveilles de nos arts plastiques dans un endroit écarté, derrière les produits de l'Espagne, de l'Italie, du Portugal et de la Sardaigne ; c'est là qu'avec une habileté parfaite on a su grouper ceux de nos produits dont les beaux-arts sont si fiers.

Sur l'axe de l'étroit passage qui conduisait à nos chefs-d'œuvre, au premier rang s'élevait cette statue que Praxitèle eût nommée Vénus, et que Pradier appelait seulement Phyrné. Pradier ! qui devait remporter, dans un concours universel, la plus belle palme de la sculpture et pour jouir, hélas ! si peu de temps de son triomphe !... En arrière de cette œuvre qui conquerrait tous les suffrages, on voyait les meubles grandioses de Fourdinot et de ses émules, qui reçurent aussi la récompense du premier ordre. Entre ces dressoirs magnifiques, trois issues conduisaient à d'autres enchantements. L'ouverture centrale était close par les portes en bronze du baptistère de Florence, portes dont l'art français avait dignement imité les ravissantes sculptures ; les ouvertures latérales étaient libres et décorées seulement par d'élégantes portières empruntées au style de la Renaissance.

Nous arrivons à la salle, disons mieux au musée, où chaque mètre d'espace était rempli par quelque ouvrage qui réclamait l'admiration comme pour lui seul, sans qu'un resserrement extrême et forcé rendit l'ensemble disparate ou confus. Sur une estrade en demi-cercle, Sèvres développait, par des gradations habilement ménagées de forme et de grandeur, l'innombrable variété de ses produits. On suivait ces gradations, depuis les ustensiles simples et pourtant élégants qu'aime la vie opulente, jusqu'à la reproduction des beautés idéales de la sculpture, ou bas-reliefs ou statues ; depuis ces coupes lilliputiennes qui semblaient n'échapper à la fragilité qu'à force d'être légères et d'un travail délicat, jusqu'à ces vases monumentaux, et jusqu'à ces grandes tables planes que le pinceau de nos artistes recouvre de chefs-d'œuvre inaltérables. On admirait les tableaux et les portraits reproduits au moyen de ce bel art scientifique, où la chimie et la peinture rivalisant de génie et faisant du feu leur Protée, imaginent des couleurs dont la fausseté primitive et calculée produit, pour dernière métamorphose, la vérité de la nature. Afin d'enclôre ces trésors, nous avions déployé,

dans une moitié du périmètre, nos tapisseries des Gobelins, de la Savonnerie et de Beauvais, qui caractérisent trois genres et trois supériorités distinctes.

A gauche du vaste tapis dont les fleurs à nuances délicates ne tranchaient pas assez sur le ciel pâle et nébuleux de l'Angleterre, le *Massacre des Mameluks*, accaparant la lumière, resplendissait par le coloris si puissant de l'inépuisable Vernet. Cette grande page historique n'a quitté la place où les nations l'admiraient que pour orner le palais des rois d'Angleterre ; par ce présent digne d'elle, la France a payé l'hospitalité qu'ont reçue nos produits dans le Palais de Cristal. En face de ce chef-d'œuvre étaient groupés les tissus délicieux et de moindre dimension, destinés à l'ameublement des châteaux et des opulentes villas ; là brillaient les œuvres légères et charmantes des Watteau, des Roucher et des Meissonnier, reproduites dans toute la coquetterie des peintures originales.

Pour circonscrire la seconde moitié de ce musée, en regard des produits textiles de nos fabriques nationales, ceux de l'industrie privée paraissaient avec l'honneur qui leur est propre. Au premier rang figuraient les tapis d'Aubusson, sortis des ateliers de celui de nos collègues auquel appartient l'ordonnance générale de l'exposition française.

C'était pour nous un devoir d'étudier, non pas seulement l'industrie des peuples, mais des peuples mêmes représentés à l'Exposition. Aussi combien de fois, en parcourant les lieux où se trouvaient rapprochés les plus nobles œuvres de nos arts, combien de fois ne me suis-je pas fait le spectateur des spectateurs ! avec quel invincible attrait j'étais frappé de leur approche empressée, et de leur départ ralenti, et des suffrages exprimés par leurs physionomies ! Il fallait voir ce qui se révélait alors des sentiments excités dans les âmes, sous un charme qui captivait l'observateur le plus simple sans qu'il s'en rendit raison, et l'observateur d'élite pénétré par degrés d'une admiration réfléchie. Je ne pouvais me lasser de cette contemplation qui dévoilait si bien l'empire que la France exerce, par ses chefs-d'œuvre, sur les autres nations...

L'Exposition jugée et nos travaux de Londres accomplis avec un tel succès qu'ils avaient commandé jusqu'à l'envie, il nous restait à remplir un autre devoir : c'est celui dont je dois maintenant rendre compte à Votre Majesté.

D'après le programme que j'ai soumis à mes honorables collègues et qu'ils ont accepté, chacun a préparé, depuis la paix générale, l'histoire du progrès des arts qui sont compris dans son jury spécial.

Avec un tel champ à parcourir, on n'avait pas seulement à faire l'énumération accidentelle et morcelée des produits de l'industrie, tels qu'ils étaient au moment de l'Exposition universelle. On rattachait les uns aux autres, avec les liens de l'histoire, les progrès d'une ère à la fois mémorable par sa durée pacifique et par ses découvertes aussi nombreuses qu'importantes.



On donnait la mesure de la vitesse et de la force d'avancement dont l'industrie moderne est animée. On permettait de juger, au moins pour un avenir assez étendu, des progrès futurs qu'on est en droit d'attendre des mêmes efforts, continués dans le même esprit, avec les mêmes moyens.

En embrassant la série des travaux utiles compris dans une grande époque, c'était la carrière et la gloire d'une génération tout entière dont on offrait le tableau plein d'intérêt et d'enseignement pour nos successeurs.

Un si vaste travail n'a pas demandé moins de vingt mois à des hommes qui, placés pour la plupart au sommet de carrières importantes, ont dû l'accomplir sans négliger les devoirs de leurs positions respectives.

Afin d'offrir une idée de la capacité spéciale et de la conscience religieuse avec lesquelles nos collègues ont rempli leur mandat, trois exemples suffiront.

Dans le jury de la mécanique manufacturière, où les Anglais prétendaient le plus justement à la supériorité, ils ont choisi pour président un Français, le législateur de la dynamique appliquée aux arts : c'est le titre le plus beau du général Poncelet. Voici ce que nous devons à notre savant collègue : De retour à Paris, il a fait l'analyse complète des découvertes relatives à la filature, au tissage par la mécanique. Sa patience infatigable a consulté et pour ainsi dire épuisé les titres plus ou moins explicitement indiqués, par les brevets d'invention qu'ont pris, pendant trois quarts de siècle, les Français, les Anglais et les Américains. Les révélations les plus importantes sont sorties de cet immense travail.

Dans la mécanique des arts, où le préjugé commun n'accorde guère aux Français qu'un rôle secondaire, il a restitué nos titres à l'égard des succès les plus récents et les plus féconds. Je n'en citerai qu'un exemple.

La filature des lins à la mécanique avait été prévue et sollicitée par Napoléon, qui promit une récompense digne du sujet et de sa propre grandeur. Un Français, Philippe de Girard, qui n'a pas obtenu le prix, l'avait mérité. Ses inventions, admirables dès l'origine, ne laissaient rien à désirer pour les fils les plus communs, c'est-à-dire pour ceux qui procurent les exportations *par centaine de millions*.

L'Angleterre s'est empressée de pratiquer nos procédés avec lesquels elle a terrassé le continent, la France y comprise, et voici comment :

Par une aberration déplorable, au lieu d'inviter l'industrie française à profiter sans retard d'un admirable succès, les arbitres du concours ouvert il y a quarante ans, lorsqu'ils ont connu la solution trouvée par Philippe de Girard, ont imposé pour les produits des conditions nouvelles de finesse, impossibles alors à réaliser ; ils ont jeté les concurrents dans une voie qui les a amenés la plupart à la ruine.

Ce n'est pas pour satisfaire un vain amour-propre qu'on aime à voir la réhabilitation qui sort de recherches à la fois si neuves et si lumineuses. C'est pour révéler à la France comment elle perd ses plus fécondes sources de richesse lorsqu'elle choisit pour juges de son industrie, non pas des



esprits élevés qui voient dans tout leur horizon les grandes questions d'où dépend la fortune d'un peuple, mais des esprits qui méconnaissent le caractère et la portée d'une invention inestimable; ils font un tort plus grand à la patrie qu'à l'inventeur même, en déniaut à l'industrie sa vraie route, au génie sa gloire et sa juste récompense. Voilà l'une des leçons aussi graves que salutaires données par le travail de notre éminent collaborateur.

*(La suite au prochain numéro.)*

## NAVIGATION AÉRIENNE.

La navigation aérienne vient de recevoir en Sibérie une ingénieuse application d'une utilité réellement pratique.

Il s'agissait de maintenir pendant le dégel la communication entre deux grandes usines distantes l'une de l'autre de trois verstes et demie et séparées par une petite rivière qui à cette époque grossit et devient un fleuve torrentiel; jusque-là toute communication était interrompue pendant plusieurs semaines et les travaux suspendus.

On fit planer au-dessus de chaque usine, et à une hauteur d'environ 200 mètres, un grand ballon stationnaire retenu par trois cordes. Chacun de ces ballons portait un câble qui dépendait d'un point d'attache vers l'usine opposée, où il était attaché à une charpente spéciale.

Entre ces deux points d'attache le câble était encore supporté par trois ballons intermédiaires.

Sur le câble principal courait une poulie à laquelle était suspendue une nacelle légère en tôle, dans laquelle deux ou trois personnes pouvaient se placer très-commodément. La poulie elle-même était commandée par deux cordes attachées aux deux pointes opposées et qui permettaient d'attirer la nacelle vers l'une ou l'autre usine. Celle des cordes qui était destinée à rappeler la poulie descendue sur le câble et dont le véhicule avait été décroché, passait sur une petite poulie attachée elle-même à la partie inférieure du ballon, de sorte que ces deux cordes, et par suite la poulie à laquelle elles étaient fixées, recevaient le mouvement de la terre ferme.

La poulie principale portait en outre une moufle, au moyen de laquelle on montait avec facilité la nacelle dans laquelle les voyageurs avaient pris place, et c'étaient les voyageurs eux-mêmes qui fixaient les cordes des mouffles arrivant à la hauteur de la poulie. La nacelle était munie d'un parachute susceptible de se déployer en cas d'accident.

Toute la manœuvre se faisait à bras d'homme et l'invention adonné jusqu'à présent les meilleurs résultats. Les ballons sont gonflés avec le gaz hydrogène carboné, que l'on obtient de la tourbe, très-abondante dans cette contrée.

*(Le Pays.)*

## TRAITEMENT DES MINERAIS DE CUIVRE.

Les minerais qui existent dans les filons minéraux sont, jusqu'à un certain point, obtenus pendant l'opération du percement des galeries longitudinales; mais comme ces galeries sont placées à de grandes distances l'une de l'autre, les minerais ainsi obtenus ne forment qu'une très-faible portion du contenu de la masse entière. Par conséquent, afin d'extraire la totalité des métaux contenus dans la veine, le minerai est extrait entre les différentes places, et l'espace ainsi abandonné est rempli de fragments de roche improductifs, provenant des autres travaux sur la mine.

Une fois arrivés à la surface, les minerais sont brisés à l'aide de grands marteaux, et divisés en classes, selon leurs qualités métallifères, tandis que les parties pierreuses et sans valeur sont triées et jetées. Peu de minerais contiennent assez de métal pour rendre leur concentration par les procédés mécaniques, inutile; plusieurs moyens sont donc employés pour l'enlèvement de ces impuretés terreuses, avant qu'on ne les soumette au traitement métallurgique.

Afin de réduire les fragments des minerais, de ceux de cuivre surtout, à une dimension convenable et uniforme, pour subir la concentration mécanique subséquente, on se sert fréquemment de grands cylindres en fonte, fonctionnant dans des directions opposées, soit au moyen de l'eau, soit à celui de la vapeur. Ces rouleaux sont disposés de façon à pouvoir être, ou rapprochés davantage, ou séparés à une plus grande distance, selon la nature des minerais qu'on veut écraser; et afin d'éviter les accidents lors du passage des fragments de pierre trop dure pour être brisés, un certain degré d'élasticité est donné à l'appareil, en obligeant le cylindre à être constamment resserré par un long levier appuyant sur les supports. L'autre bout de ce levier est chargé d'un grand poids, au moyen duquel, lorsqu'un grand fragment passe au travers, le mécanisme est légèrement soulevé, et l'appareil lui-même mis à l'abri de toute détérioration. En passant par les rouleaux, le minerai écrasé tombe dans l'extrémité supérieure d'un cylindre incliné, en gros treillis de fil de fer; et ce cylindre, venant à être mis en mouvement par la même puissance qui régit les rouleaux, sépare le minerai en deux classes distinctes: l'une passe au travers des mailles du treillis et tombe sur le plancher, tandis que l'autre, qui est trop grande pour traverser les trous du tamis, est sortie à la partie inférieure du cylindre creux, où elle tombe dans les augets d'une chaîne sans fin, par laquelle elle est de nouveau placée au niveau du moulin, où on l'écrase encore une fois.

Beaucoup de minéraux et surtout les minerais d'étain, au lieu d'être passés entre des rouleaux, comme nous venons de le décrire, sont écrasés

en petits fragments par de grands pilons, mis en mouvement par la vapeur ou par l'eau. Cette machine se nomme moulin à broyer, et les pilons qui servent à écraser le minerai sont mis en jeu par le moyen d'un axe. La partie inférieure de cette machine, lorsque les têtes de fer des pilons viennent en contact avec le minéral qu'on veut briser, est enfermée dans une grande huche en bois, où sont pratiquées plusieurs ouvertures garnies de petits grillages métalliques, à travers lesquels le minerai broyé, est lavé par un courant d'eau qui passe constamment par les grillages; et de cette manière le minéral pulvérisé est transporté à de grandes fosses, où il reste à l'état de poudre finement divisée.

La concentration mécanique des minerais, repose en principe sur le fait que, si des corps d'une gravité spécifique très-différente et de presque les mêmes dimensions, sont d'abord secoués ensemble dans l'eau, et puis abandonnés à eux-mêmes, on reconnaîtra qu'ils se sont déposés au fond du vase, presque en rapport direct avec leurs diverses densités; et par conséquent les minéraux plus lourds, ainsi traités, sont promptement séparés des impuretés terreuses plus légères, qui s'y rattachent continuellement.

Une des méthodes les plus simples d'arriver à ce résultat, est l'emploi du tamis à la main, fait d'une feuille de cuivre perforée, fixée dans un profond cercle en bois. Pour s'en servir, on commence par le remplir en partie avec le minerai broyé, puis l'ouvrier le tient au-dessus d'un grand baquet rempli d'eau, où il lui imprime une sorte de mouvement ondulateur, qui oblige les parties les plus importantes et les plus lourdes à s'amasser au fond, et les parcelles terreuses à s'élever à la surface. Bientôt il retire le tamis de l'eau, et tandis que cet instrument repose sur le bord du baquet, il gratte, au moyen d'une mince lame de fer, les parcelles jetées sur la surface. Cette opération est suivie d'un deuxième lavage et grattage, et quand toute la matière inutile est enlevée, celle qui reste au fond du tamis est suffisamment pure pour pouvoir être, sur-le-champ, soumise au traitement métallurgique.

Au lieu d'employer les tamis à la main, on se sert généralement aujourd'hui de machines. Sur le continent, le tamis, au lieu d'être directement manœuvré à la main, est fixé au bout d'un long levier balancé, et en Angleterre, l'emploi du tamis à la main est presque remplacé par une machine composée d'un certain nombre de tamis en cuivre fixés dans le couvercle d'une vaste citerne, dans laquelle le niveau d'eau est alternativement élevé ou baissé rapidement par un piston, mis en mouvement au moyen d'un mécanisme. L'eau qu'on oblige à passer ainsi à travers les trous des tamis produit sur le minéral qu'ils contiennent, le même effet que si les tamis étaient eux-mêmes agités dans l'eau, et par conséquent, après avoir, à nombreuses reprises, enlevé les parcelles plus légères qui flottent constamment à la surface, le minerai qui reste au fond des tamis est suffisamment pur, pour subir sur-le-champ le traitement métallurgique.

L'eau et le sable fin qui filtrent à travers le grillage de cette machine,

sont maintenant introduits dans une espèce de réservoir, où les parcelles plus lourdes vont d'abord se déposer, tandis que les parties plus légères sont jetées plus loin. Par ce traitement, on obtient la clarification du minerai broyé, puisque les parties qui ont été lancées par la pression de l'eau au delà d'un point donné, sont recueillies dans une fosse séparée.

La méthode de lavage et de préparation de ces sables pour les soumettre ensuite au traitement métallique, varie suivant la nature du minerai qu'ils contiennent, et elle est en même temps plus ou moins déterminée par l'état de division dans lequel ils se présentent. Dans tous les cas, toutefois, ces opérations dépendent absolument des mêmes principes physiques; et les minerais préparés, alors qu'on y a mis la dernière main, devraient être suffisamment débarrassés d'impuretés terreuses, pour pouvoir être profitablement fondus dans des fournaies convenablement construites, afin d'obtenir l'extraction du métal qu'ils contiennent.

Un fabricant, M. Longmaid, a fait breveter un système de purification des divers minerais métallifères dans lesquels le soufre entre pour la plus grande part. Ce procédé consiste à calciner, dans une fournaise étagée, un mélange du minerai en poudre fine, avec une quantité déterminée de sel ordinaire, et par ce moyen on obtient les sulfates de soude et plusieurs autres bases salifiables présentes; les minéraux, tels que l'oxyde d'étain, qui ne produisent pas de base, sont subséquemment obtenus, comme résidus de cristallisation.

Moins il y a d'arsenic dans le minerai et mieux cela vaut, quoique sa présence ne constitue pas un obstacle insurmontable, surtout s'il s'allie à un faible degré de cuivre. Par ce procédé, on tire environ toutes les 24 heures une quantité de la couche de devant, et chacune des trois quantités qui restent, est ensuite transportée à la couche inférieure contiguë, et une quantité nouvelle est placée dans la couche supérieure, et chaque quantité est régulièrement ratissée à son tour. On a soin d'entretenir un bon feu dans la fournaise, durant toute l'opération. A mesure que la décomposition du sel et du minerai avance, le mélange est graduellement préparé pour l'accroissement de température obtenu par le déplacement de la couche supérieure à la couche inférieure contiguë. L'opération paraît mieux réussir lorsque, sur la couche la plus rapprochée du feu, on l'amène à un état demi-pâteux, ou quand la masse a une tendance à s'agglomérer et paraît être molle à la surface.

Grâce à l'accroissement de température auquel elle est exposée, la quantité commence bien vite à sécher, de sorte qu'on finit par l'extraire à l'état granulé. La cendre de sulfate obtenue contient du sulfate de soude, ou gâteau de sel, du chlorure de sodium, des oxydes de fer, un sel de cuivre soluble et de l'oxyde d'étain, si toutefois le minerai est composé de pyrites de fer. Dans le cas où l'on emploie d'autres minerais, on obtient d'autres résultats. La cendre venant à être cristallisée par l'eau donne les oxydes de fer et d'étain. Si le minerai contient de l'oxyde d'étain on peut le séparer

des substances résidues par le lavage, car la plus grande gravité spécifique de l'oxyde d'étain facilite la décomposition. Le cuivre peut être séparé de la solution, soit au moyen du fer ou par l'addition de chaux délayée dans l'eau, formant une crème de chaux. Le fer précipite le cuivre sous forme métallique; mais il est précipité par la chaux en sa qualité d'oxyde, réuni au superflu de cette terre employée ainsi qu'à une faible portion de sulfate de chaux. Ce précipité, ayant été séparé par le filtrage du liquide purifié, est bien lavé afin d'arriver à la séparation complète du sulfate de soude et du chlorure de sodium, et les liquides obtenus servent à la cristallisation de nouvelles cendres de sulfate.

Ce précipité est massif; mais au moyen du filtrage et de la dessiccation, son volume est considérablement diminué, et il s'obtient alors dans un état propre à être réduit à la condition métallique par les procédés métallurgiques ordinaires. La solution d'où l'on a séparé le cuivre peut, si on le désire, être concentrée par la torréfaction et mise de côté pour se cristalliser dans des récipients faits exprès, et alors on peut obtenir de forts beaux sels de sulfate de soude.

## SOMMAIRE DU N° 32. — AOUT 1853.

TOME 6<sup>e</sup>. — 3<sup>e</sup> ANNÉE.

	Pag.		Pag.
Appareil graisseur, par M. Coquatrix.	57	par MM. Vital-Roux et Merkens....	91
Préparation des tissus à la teinture rouge ture, par MM. Mercier et Greenwood.....	58	Fabrication du blanc de céruse, par M. Versepuy.....	93
Peignage mécanique de la laine.....	59	Nouveau mode de transformation des mouvements rectilignes alternatifs en mouvements circulaires.....	95
Équilibre des corps flottants, par M. Lahure.....	65	Propriété industrielle, — Marques de fabrique. Nom d'un étranger. — Fabrication du sucre. Procédé Rousseau.....	96
Appareil de condensation appliqué aux locomotives, par M. Kirchweyer....	68	Perfectionnements apportés aux essieux des véhicules de chemins de fer, par M. Gardiner.....	98
Locomotive à piston tubulaire, par M. Saugnier.....	75	Biographie. — Notice sur M. Ébelmen, par M. Sauvage.....	99
Usines et fabriques. — Observations sur les dimensions des soupapes de sûreté.....	77	Exposition universelle de Londres. — Compte-rendu des travaux de la commission française, par M. Charles Dupin.....	104
Appareil dynamométrique pour mesurer la force des machines de marine, par M. Colladon.....	83	Navigation aérienne.....	108
Régulateur à gaz, par M. Pauwels ...	87	Traitement des minerais de cuivre....	109
Réunion des tuyaux, par MM. Bouillon et Moyne.....	89		
Four à porcelaine chauffé à la houille,			

## CONSERVATOIRE IMPÉRIAL DES ARTS ET MÉTIERS.

## ÉCOLE DE GÉOMÉTRIE ET DE DESSIN.

## DISTRIBUTION ANNUELLE DES PRIX.

## UTILITÉ DE CETTE ÉCOLE. — SERVICES QU'ELLE REND A L'INDUSTRIE.

L'École de géométrie et de dessin, annexée au Conservatoire des arts et métiers de Paris, existe déjà depuis plus de quarante ans et a produit un grand nombre d'artistes et d'industriels qui se sont acquis une juste réputation dans le monde.

Fils d'artisans, de mécaniciens, de fabricants de tous genres, les élèves qui suivent les cours que l'on y enseigne, deviennent par la suite des dessinateurs habiles, des contre-maitres, des chefs d'ateliers capables et intelligents. Aussi ces cours sont aujourd'hui tellement fréquentés que les salles ne sont plus assez spacieuses pour contenir le nombre des jeunes gens qui se présentent.

L'enseignement est entièrement gratuit, il est dû à la munificence de l'État qui, on le sait, dépense annuellement des sommes considérables pour l'instruction, et en particulier pour les sciences et pour les arts.

Comme dans les autres établissements du gouvernement, tous les ans des récompenses sont accordées aux élèves les plus méritants.

Cette année, M. Julien, chef de la division du commerce intérieur, comprenant l'industrie, au ministère de l'agriculture, du commerce et des travaux publics, a bien voulu présider à la distribution des prix et des médailles.

M. Julien remplaçait en cette circonstance M. Théodore Olivier, administrateur du Conservatoire (1), qui, malade depuis plusieurs mois, vient malheureusement de mourir dans le voyage qu'il entreprenait pour aller prendre l'air aux d'Aix. Le jour et presque à l'heure fixée pour la distribution, le corps de l'honorable savant arrivait à l'établissement. Dans une si triste circonstance, aussi douloureuse pour les élèves que pour les professeurs, M. le Chef de division voulut d'abord remettre la cérémonie à un autre jour, mais comment prévenir assez tôt les parents et les invités? C'était d'ailleurs une occasion pour lui, d'exprimer à l'assemblée réunie tous les regrets que chacun devait ressentir d'une telle perte.

« Appelé, dit M. Julien, à présider la distribution des prix de l'École de

(1) M. Th. Olivier était l'un des professeurs fondateurs de l'École centrale des Arts et Manufactures. Il y enseignait, comme au Conservatoire, depuis une vingtaine d'années, la géométrie descriptive pure qu'il a poussée à un très-haut degré de perfection. Son important ouvrage sur cette belle science restera comme un monument attaché à sa mémoire.

géométrie et de dessin du Conservatoire impérial des arts et métiers, je croyais assister à une fête de famille, lorsque j'apprends, en arrivant au milieu de vous, un événement qui sera pour vous tous, comme il l'est pour nous-même, un juste sujet de deuil.

« L'honorable administrateur du Conservatoire des arts et métiers, après une longue et laborieuse carrière, vouée tout entière à l'exercice consciencieux et dévoué de l'enseignement public, vient de mourir à Lyon, au moment où il espérait retrouver la santé dans un voyage que lui avaient conseillé ses médecins..

« Si nous avions suivi notre première inspiration, nous aurions remis cette cérémonie à un autre jour, mais n'ayant le temps d'avertir personne, nous nous sommes cru obligé d'y procéder, après avoir payé notre tribut de regrets à la mémoire de M. Théodore Olivier. »

Après ces paroles, qui ont vivement impressionné l'auditoire, M. le Chef de division a fait sentir, dans une improvisation bien chaleureuse, toute l'utilité des cours professés à l'école du Conservatoire, en engageant fortement les élèves à les suivre avec exactitude.

Nous croyons devoir donner un extrait de ce discours qui, nous en sommes certains, fera époque dans les annales de l'école :

« Jeunes élèves, je suis heureux, a dit M. Julien, d'avoir à constater vos progrès, ils sont remarquables, et je dois vous en féliciter, en même temps que j'offre de sincères remerciements à l'administration du Conservatoire impérial des arts et métiers, et à messieurs les Professeurs de cette École, pour l'habile direction donnée à leur enseignement spécial.

« Cet enseignement présente, au point de vue de l'industrie, un intérêt sérieux.

« L'art industriel, qui consiste à réunir le *beau* à l'*utile* dans les produits, prend chaque jour plus d'importance, par suite des progrès de la civilisation, et il a contribué puissamment à notre éclatant succès à l'Exposition universelle de Londres. L'Angleterre s'en est émue. Elle fait aujourd'hui les plus grands efforts pour créer chez elle l'enseignement de cet art, dont elle a reconnu toute la valeur, et pour faire disparaître ou du moins atténuer notre plus incontestable supériorité (1).

« Ces tentatives de notre habile rivale en industrie doivent appeler notre

(1) Après l'Exposition universelle de 1854, des hommes considérables de l'Angleterre, voyant d'un œil quelque peu jaloux les produits remarquables de nos artistes français, reconnurent qu'il fallait organiser chez eux des écoles de dessin, et en quelques mois une souscription nationale de plusieurs millions servait à former de telles institutions. En même temps, on se mit à publier des ouvrages sur le dessin, prenant pour modèles le traité de feu M. Le Blanc, et le Cours raisonné de dessin de machines et d'architecture de MM. Armengaud frères et Amoureux. Ce Cours est non-seulement copié deux fois dans ce pays, par deux éditeurs différents, l'un sous le titre de : *The practical draughtsman's book of industrial design*, et l'autre sous le titre de : *The engineer and machinist's drawing-book*, mais encore adopté en Belgique, en Suisse, en Allemagne et même en Russie, où le gouvernement a commencé par une première souscription de vingt-cinq exemplaires.



attention et nous faire attacher un nouveau prix aux institutions qui ont pu dans le passé et qui peuvent encore dans l'avenir, développer en France le goût du beau dans les arts industriels.

« Votre École est du nombre de ces utiles institutions, et vous êtes les enfants de l'industrie parisienne, qui, placée au premier rang pour ce genre de mérite, est surtout appelée à soutenir l'honneur du pavillon. Elle le fera, sans nul doute, à la prochaine Exposition universelle, et plusieurs d'entre vous pourront, dans les limites de leurs forces, concourir à ses nouveaux succès.

« Continuez, jeunes élèves, à travailler avec ardeur, afin de devenir habiles dans les professions industrielles auxquelles vous vous destinez.

« Mais, passant à un autre ordre d'idées qu'il est toujours utile et convenable de rappeler à la jeunesse, j'ajouterai : préparez-vous surtout à devenir, suivant les positions que vous occuperez dans la vie, des *ouvriers honnêtes*, des *maîtres équitables et bienveillants*, des *fabricants ennemis de toute fraude*, car ce n'est que par l'accomplissement des devoirs que l'on peut s'assurer l'estime publique et la satisfaction de la conscience qui sont les deux premiers biens en ce monde et sans lesquels tous les autres sont sans valeur.

« Je me bornerai à ces quelques paroles, dit en terminant M. Julien, pour ne pas retarder le moment vivement désiré où ceux d'entre vous qui se sont distingués parmi leurs condisciples vont recevoir la juste récompense de leur bonne conduite et de leurs progrès. »

A la suite de ce discours, prononcé d'une voix claire et vibrante, qui a ému tous les assistants, M. Tresca, ingénieur du Conservatoire, chargé par intérim de l'administration de l'établissement, et assisté des professeurs, de M. Silbermann, conservateur des collections, et de plusieurs autres fonctionnaires, appela successivement chacun des lauréats, auxquels M. Julien, en leur remettant leurs médailles ou leurs prix, disait quelques bonnes paroles avec une grâce parfaite.

Il faut bien le dire, car on ne le sait pas assez, l'École du Conservatoire est peut-être, de toutes les institutions industrielles en France, celle qui coûte le moins à l'État, et qui cependant est appelée de jour en jour à rendre de plus grands services aux fabricants, aux mécaniciens, aux artisans, aux industriels de toutes les classes, de tous les genres.

En effet, les élèves viennent y apprendre les connaissances théoriques et pratiques de la géométrie élémentaire, de la géométrie descriptive, le dessin linéaire, le dessin des machines et de l'architecture, le dessin artistique et d'ornementation, en s'attachant plus particulièrement aux parties qui ont des applications directes avec la profession qu'ils désirent embrasser. Le temps consacré à ces études est de 3 à 4 heures par jour, par conséquent c'est environ le tiers de la journée ; les deux autres tiers peuvent alors être employés au travail manuel. C'est ce qui a lieu pour la plu-



part ; car les uns sont en apprentissage chez des fabricants, des constructeurs, des menuisiers, des entrepreneurs ou des architectes, d'autres sont occupés dans leurs propres familles, dont ils doivent devenir plus tard les chefs naturels.

Nous pourrions en citer un grand nombre qui, après quelques années d'études au Conservatoire, et de pratique à l'atelier, sont devenus des hommes capables, intelligents, faisant de très-bons contre-mâtres dans les fabriques, de bons chefs d'usines ou des dessinateurs habiles que l'on rémunère bien.

Ainsi, pour en donner un exemple, à la distribution de cette année, l'élève Thirion, qui a remporté les premiers prix, en dessin de machines et en géométrie, est le fils d'un constructeur de pompes à incendie et d'autres appareils. Ce jeune homme qui, en dehors des heures du Conservatoire, travaille chez son père, est maintenant capable de lui rendre les services d'un dessinateur, et en même temps ceux d'un contre-maitre, avec cet avantage qu'initié parfaitement aux difficultés de la construction, il peut plus aisément qu'un étranger, faire exécuter les travaux avec intelligence et avec économie. Les ouvriers le respectent et lui obéissent, quoique jeune encore, parce qu'ils savent qu'il a les connaissances nécessaires. L'élève Oursel, qui a également remporté plusieurs prix, et en aurait obtenu un nouveau s'il n'avait été obligé de quitter l'École plus tôt, est placé comme dessinateur dans un chemin de fer. L'élève Aubert (1<sup>er</sup> prix de machines), est aussi fils de mécanicien, et n'est pas moins appelé à devenir bientôt un bon chef de maison.

M. Kurtz fils, formé de même à l'École du Conservatoire, d'où il est sorti depuis plusieurs années, après avoir pris l'établissement de constructions mécaniques de son père, qu'il dirige avec une aptitude remarquable, se fait un devoir de recevoir chez lui, en apprentissage, des jeunes gens qu'il envoie à cette École pour leur faire suivre les cours. Il a compris que, pour devenir un bon ouvrier, un bon contre-maitre, il ne faut pas seulement apprendre le travail manuel, mais aussi le principe théorique.

De combien d'autres personnes ne pourrions-nous pas parler encore, qui ont pris la même route et sont devenues par suite des hommes utiles, des directeurs capables, et cela dans toutes les professions, dans toutes les branches d'industrie ? Malgré toute la réserve qui nous est imposée, pour citer des noms propres, nous ne pouvons cependant nous empêcher de nommer encore M. Dutrou, l'un de nos plus habiles fabricants de rubans, à Paris, mais néanmoins d'une réserve, d'une modestie vraiment rares, et qui, après avoir suivi avec fruit les cours de l'École pendant deux années à peine, au Conservatoire, et s'y être distingué par son travail, n'a cessé d'exprimer à ses professeurs ses sentiments de gratitude, en disant qu'il appréciait chaque jour l'utilité des connaissances qu'il avait acquises, et qui, dans plusieurs circonstances, lui avaient permis de vaincre bien des difficultés, de mettre à exécution bien des projets concernant sa propre fa-

brication et qu'il n'aurait certainement pu résoudre sans le secours du dessin.

Quant aux élèves qui se destinent plus particulièrement au dessin des machines, ils trouvent toujours très-aisément à se placer comme dessinateurs chez des ingénieurs, des mécaniciens ou des manufacturiers.

On trouve sans cesse, chez MM. Armengaud frères, des élèves du Conservatoire, dont ils sont très-satisfaits, parce que, habitués sans contredit aux meilleurs principes, aux meilleures méthodes enseignées pour le dessin des machines, ils savent rendre par les coupes, par les projections nécessaires, toutes les parties intérieures et extérieures des appareils avec soin, avec intelligence, et en même temps avec la précision et la célérité désirables (1). C'est pourquoi fort souvent on leur demande de tels dessinateurs pour les établissements de construction, non-seulement en France mais encore à l'étranger.

L'art du dessin, qui embrasse les constructions mécaniques, ne consiste pas seulement dans la rectitude, la netteté du trait, dans la beauté du lavis, des couleurs, mais encore et plutôt dans la reproduction exacte des objets, dans la manière de rendre par des figures intelligibles, toutes les parties d'une machine, quelque compliquée qu'elle soit d'ailleurs.

En mécanique comme en architecture, on n'est pas dessinateur parce qu'on sait bien copier un dessin existant, parce qu'on saura faire un trait pur, poser de belles teintes, on n'est réellement qu'un copiste plus ou moins habile; il faut, pour être un véritable dessinateur, savoir exprimer sur le papier, avec de simples lignes aussi bien l'intérieur que l'extérieur des outils, des appareils, de tous les objets enfin, d'une forme et d'une dimension données. Dans ce genre de dessin, un seul trait qui manque, qui n'est pas à sa place, ou qui est en trop, peut produire des erreurs graves, peut faire interpréter d'une certaine manière des choses qui n'existent pas ou devraient être comprises tout autrement.

A l'appui de ce fait, nous devons citer un procès célèbre tout récent, qui a eu du retentissement dans l'industrie, et a occasionné, pour les parties intéressées, bien des frais, bien des pertes de temps et d'argent. Nous voulons parler des turbines ou appareils à force centrifuge appliqués dans la fabrication du sucre.

On sait que ces appareils, brevetés en France au nom de MM. Scirig, Rohlf et C<sup>e</sup> (2), remplacent avec de grands avantages les procédés ordi-

(1) Dans cette pépinière industrielle, nous avons vu souvent se révéler des capacités diverses qui occupent aujourd'hui des positions honorables. Nous citerons, par exemple, MM. J. Mathieu et J. Valet, qui ont fait ensemble leurs études au Conservatoire, et qui tous deux sont chez M. Armengaud aîné depuis plus de dix ans.

Le premier est devenu son collaborateur en même temps que son ami et son associé, et le second s'occupe des dessins de construction et des études mécaniques, dont il s'acquitte avec zèle et intelligence.

(Note de M. Armengaud aîné.)

(2) Nous avons donné le dessin et la description de ces appareils dans le n<sup>o</sup> 4<sup>e</sup> du *Génie industriel* et dans l'histoire qui les précède; nous avons montré que c'était à M. Penzoldt, en France, qu'était due la première idée de la force centrifuge pour le séchage des étoffes.

naires employés antérieurement pour la purgation des sirops et le séchage des sucres. Aussi en a-t-on établi un très-grand nombre depuis quelques années. Et comme il arrive généralement, lorsque de nouvelles inventions réussissent, il y eut bientôt des imitateurs. Toutefois, pour celle-ci, on voulut montrer que les brevetés français n'étaient pas les premiers qui eussent fait une telle application. On alla en effet en Angleterre, et jusque en Amérique, pour chercher des inventeurs qui s'étaient aussi, mais antérieurement, occupés de la question. On découvrit entre autres un appareil de Hurd, publié aux États-Unis, et un autre de M. Playfair, décrit dans trois journaux industriels de Londres.

Or, les dessins originaux de ces patentes et les gravures données dans les publications anglaises ont été si mal exécutés qu'ils ont donné lieu à des interprétations toutes différentes. A ce point que, pour la coupe de l'appareil devant montrer la partie principale qui faisait tout le sujet de la discussion, celle relative à « l'ouverture du tambour contenant les sirops » était comprise par les uns d'une façon, et par les autres d'une façon contraire. Les premiers ont prétendu que le tambour était fermé, les seconds qu'il était ouvert. Déjà nous avons publié plusieurs jugements sur ce sujet, qui, en définitive, vient de se terminer en faveur de M. Crespel. Et comme il intéresse toute l'industrie en général, nous donnons plus loin le compte-rendu du dernier arrêt, qui aurait peut-être été différent, si les dessins avaient été mieux exécutés, s'ils avaient été faits selon les règles.

C'est surtout dans les coupes, dans les vues intérieures qu'on ne saurait apporter trop de soin, d'attention et d'intelligence. Et sous ce rapport, on doit le reconnaître, il y a encore bien des établissements, bien des institutions qui, n'en ayant pas compris toute l'importance, ne s'occupent qu'à faire dessiner des élévations, des plans, des vues extérieures, et à exprimer les parties non apparentes par des lignes ponctuées, qui ont le grave inconvénient de compliquer le tracé et de le rendre diffus.

Le dessin géométrique est appelé à devenir une langue universelle, mais il faut pour cela qu'il soit bien clair, bien intelligible, qu'il exprime tout ce qui existe et pas plus ni moins. M. Le Blanc, que l'industrie a perdu malheureusement trop tôt, avait fait faire certainement le plus grand pas à cet art, en rendant si purement, si nettement toutes les parties intérieures des machines. Les élèves, comme son successeur, n'ont eu qu'à suivre la route tracée, et aujourd'hui leurs dessins ne laissent plus rien à désirer pour l'exécution comme pour la rectitude et la clarté.

En présence des résultats obtenus à l'École du Conservatoire, on doit s'étonner que, située au milieu de la capitale, c'est-à-dire au centre des lumières, des inventions, des améliorations nouvelles, elle ne soit pas plus connue. Ce n'est pas cent cinquante ou deux cents élèves qu'on devrait compter par année, c'est cinq à six cents au moins; et nous ne serions pas étonnés d'y en voir un jour mille à douze cents si on avait l'emplacement

et le personnel nécessaires. C'est évidemment à Paris que les professeurs, les chefs d'usines sont placés le plus favorablement pour connaître les découvertes qui s'opèrent journellement dans tous les genres d'industrie, et par conséquent c'est à Paris plutôt que partout ailleurs que les élèves peuvent profiter des notions qu'on leur communique avec tant de désintéressement et se mettre par suite constamment à la hauteur des progrès de la science et de l'industrie.

De quinze à dix-huit ans, un jeune homme qui se destine à la carrière industrielle, venant au Conservatoire, pour suivre les cours de l'École, et travaillant manuellement soit chez ses parents, soit chez un patron, coûte fort peu à l'État, si on remarque que les frais se réduisent aux simples émoluments des professeurs, lesquels, répartis sur le nombre d'élèves, forment une somme insignifiante (1). Et cependant, si on veut bien s'inquiéter de savoir ce qu'il fait, ce qu'il devient, à sa sortie de l'établissement, on reconnaît qu'après deux ou trois ans d'études théoriques d'une part, et pratiques de l'autre, il est à même de remplir une place honorable; il peut être homme enfin et capable de subvenir à ses besoins, et de ne plus être à charge à sa famille. Il est d'autant plus convenable d'ailleurs, plus utile à la société, il a d'autant moins de prétentions, quoique possédant les connaissances nécessaires, qu'il a été élevé avec les ouvriers, guidé par un bon maître, ou par ses propres parents, en même temps qu'il a étudié avec ses camarades.

Plus tard, quand il a fini son apprentissage, s'il veut se perfectionner, ou acquérir des connaissances plus élevées, soit en mécanique, soit en physique ou en chimie, il va écouter les leçons des professeurs du haut enseignement, qui est également gratuit. Là, à la vérité, il n'est plus obligé de suivre régulièrement, il n'a même pas besoin d'être inscrit, il lui suffit de se présenter à l'un ou l'autre amphithéâtre, aux heures fixées; mais comme il sait quelles sont les parties qui doivent le plus l'intéresser, il ne manque pas surtout les leçons qui les lui donneront.

Dans un prochain article, nous nous proposons d'entrer dans quelques détails sur l'enseignement industriel suivi à l'École du Conservatoire, sur l'extension considérable qu'il est susceptible de prendre, sur les améliorations que l'on pourrait y apporter, etc.

---

(1) Les dépenses de l'École sont à peine de 7,000 fr. par année; le nombre d'élèves est en moyenne de 450 à 200; c'est donc tout au plus 35 à 40 fr. Il est vrai que tous les élèves sont externes, et sont entretenus aux frais de leurs parents. Dans les écoles d'arts et métiers de Châlons, d'Angers et d'Aix, les élèves sont tous internes; sur le nombre total de 300 par école, le quart seulement paie la pension entière qui n'est que de 500 fr., un second quart entre à titre gratuit, et les deux autres ne paient que la moitié ou le quart de la pension. Le personnel y est très-nombreux, et les frais d'entretien sont considérables. Du reste, il sort chaque année de ces écoles des sujets distingués qui se placent avantageusement, soit dans les chemins de fer ou dans les bateaux à vapeur, soit dans les grandes entreprises industrielles ou dans les établissements particuliers.

# GARNITURES ÉLASTIQUES ET IMPERMÉABLES,

POUR LES PRESSEURS DES MACHINES A IMPRIMER LES ÉTOFFES,

Par **M. LÉON GODEFROY**, Manufacturier à Puteaux (Seine).

L'impression des étoffes, tissus, etc., nécessitait l'emploi de cylindres ou rouleaux presseurs, pleins et rigides, dont on augmentait la pression à l'aide de leviers et de contre-poids.

M. Godefroy vient remplacer le système en usage par un genre de rouleaux à garniture, dont la combinaison présente les particularités suivantes :

1° Emploi de cylindres ou rouleaux creux à oreillons, et renforcés à l'intérieur par des nervures ou cannelures, sans leviers ni contre-poids ;

2° Garniture de ces rouleaux, au moyen d'une chemise ou enveloppe imperméable et élastique ;

3° Application et préparation de cette garniture sur les rouleaux ;

4° Emploi de la même garniture ou manchon sans fin.

Ce nouveau procédé a spécialement pour objet de substituer une adhérence directe et à contact élastique à la pression considérable provenant du poids énorme des rouleaux pleins, augmenté par les leviers à contre-poids ; un autre avantage est de supprimer, dans certains cas, l'emploi du drap sans fin ou continu.

Le brevet indique les divers moyens suivants de composer la garniture élastique et imperméable des rouleaux presseurs creux, soit pour les machines à imprimer les tissus, étoffes, papiers peints, etc., soit pour les machines à foularder, soit encore pour les rouleaux gravés et découpés, dits à réserves.

On prend du calicot et du feutre très-épais, on les réunit ensemble, au moyen d'une couche de caoutchouc liquide.

Ou bien, on prend du calicot, du feutre mince, du calicot et du gros feutre, on rend ces quatre substances solidaires en interposant entre chacune d'elles une couche de caoutchouc liquide.

Le tissu multiple peut aussi se composer avec du calicot et deux feutres ayant la même épaisseur ; on réunit ces trois substances en une seule, par l'interposition du caoutchouc liquide.

On peut employer l'une quelconque de ces quatre compositions, formant chacune un tissu multiple imperméable, mais élastique à différents degrés.

*Procédé d'application de la garniture élastique et imperméable autour du rouleau presseur.*

Pour envelopper le rouleau presseur avec le tissu imperméable élastique, on fait subir au rouleau métallique la préparation suivante :

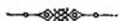
On étend sur toute sa surface une couche de vernis copal destinée à prévenir l'oxydation du métal, puis, quand le vernis est sec, on frotte avec de l'ail tout le contour du rouleau, pour donner plus d'adhérence à la prise de la colle sur le métal; le rouleau est alors prêt à recevoir la garniture.

On étend à cet effet une couche de colle de pâte ou de colle forte sur le côté du tissu élastique qui doit s'appliquer sur le rouleau, on rapproche fortement les deux bords du tissu pour les faire superposer, puis, avec un outil tranchant et une règle, on fend longitudinalement les deux épaisseurs que forment les bords superposés pour obtenir un joint bien rectiligne; alors on enroule en hélice une bande de calicot sur toute la longueur du rouleau garni, et on fait une ligature pour maintenir la garniture; on laisse sécher vingt-quatre heures, on enlève la bande de calicot, et on laisse sécher de nouveau le rouleau garni.

Dans cet état, le rouleau peut être adapté à toute machine à imprimer pour remplacer les rouleaux presseurs ordinaires.

Dans son brevet, M. L. Godefroy revendique également la fabrication du tissu élastique et imperméable ci-dessus décrit, pour être livré au commerce et être utilisé comme enveloppe ou garniture de rouleaux pour diverses industries, et même comme un manchon formant un court drap sans fin.

Enfin, tout récemment, pour éviter, par l'usage, le plissage de la garniture sur le rouleau, M. Godefroy a combiné très-ingénieusement un serrage métallique qui tend le tissu multiple vers chaque extrémité, et le rend solide avec le rouleau.



## APPLICATION SUR VERRE DE LETTRES MÉTALLIQUES,

Par **MM. FARRÉ** et **PAUL**, à Paris.

Brevetés le 24 avril 1847.

Les lettres sont découpées sur des feuilles laminées et minces. Le dessous des lettres, c'est-à-dire la partie qui doit être appliquée sur le verre, sera sillonné de petites raies, afin que l'adhérence soit plus complète. L'application aura lieu au moyen d'un vernis copal, auquel on ajoutera, dans des proportions variables, du ciment romain, de la chaux ou du blanc de Meudon, ou toute autre poudre fine qui pourrait produire le même effet. On peut encore employer les vernis gras à l'huile ou à l'essence de sanderaque, ou à l'huile de lin, qu'on peut aussi remplacer par d'autres vernis équivalents. On obtiendrait encore un bon ciment en faisant un mélange des corps précédents et de l'huile grasse avec addition, si l'on veut, d'essence de térébenthine. Le blanc d'œuf, mêlé à l'un des corps ci-dessus désignés, peut donner un bon mastic.

## FABRICATION DES BRIQUES A SEC,

PAR M. JULIENNE.

Vers la fin de 1838, M. Julienne a établi une machine à faire des briques : elle fut placée dans un grand terrain argileux au Mesnil-Esnard, à 6 kilomètres de Rouen environ. La terre était tirée du sol, sur place, à des profondeurs qui variaient de 2 à 10 mètres, jetée immédiatement dans deux trémies au bas de chacune desquelles se trouvait un diviseur ; c'était un arbre en fer garni de griffes aussi en fer, dont le mouvement de rotation divisait la terre : de là elle tombait sur un crible, puis sur une toile sans fin qui l'amenait dans des caisses ou distributeurs placés au-dessus des moules.

On ne mouillait pas cette terre, elle n'avait que la fraîcheur du sol, ce qui était suffisant pour en permettre le moulage.

Les moules, au nombre de quarante, étaient distribués circulairement vers le bord extérieur d'un grand plateau rond et horizontal tournant autour de son axe vertical : c'étaient des auges prismatiques, de grandeur convenable, pratiquées dans l'épaisseur de ce plateau même.

La partie inférieure de chaque moule était fermée par un piston mobile en bois, et la partie supérieure l'était par un couvercle à charnière en fonte, formant également piston. Lorsque l'un de ces moules arrivait sous le distributeur, son piston inférieur était descendu et son couvercle levé, il se remplissait donc de terre ; mais à peine était-il passé au delà, que son couvercle se rabattait : le moule s'engageait alors entre deux plans inclinés qui forçaient les fonds à rentrer ; ils comprimaient donc énergiquement la terre, et la brique était moulée ; il ne s'agissait plus que de la démouler.

Le plateau, continuant à tourner, rencontrait une pince qui relevait le couvercle supérieur ; en même temps, le piston inférieur continuant à monter, la brique était poussée en dehors du moule, et sa consistance était telle, que des jeunes garçons prenaient ces briques sans les altérer, et les plaçaient sur une brouette au moyen de laquelle on les portait à l'étente.

Ces briques étaient placées à champ et disposées sur plusieurs rangs les uns au-dessus des autres sous des hangars ; quelques jours suffisaient au séchage, après quoi on procédait à la cuisson.

Pour le service de cette machine, il fallait quatre hommes qui extrayaient l'argile d'une profondeur moyenne de 5 mètres, deux garçons qui la jetaient dans la trémie, six jeunes garçons pour enlever les briques de dessus la machine et les placer dans les brouettes, et deux brouettiers ; de plus, il fallait une puissance motrice de 2 1/2 à 3 chevaux pour mouvoir la ma-



chine, au moyen de quoi on faisait 12 à 1,500 briques à l'heure, soit 15,000 par jour, à cause de celles qui étaient manquées.

Plus tard, M. Julienne modifia cette machine, les diviseurs de terre furent supprimés, et dans ce cas la production d'une journée fut portée à 30 et 32,000 briques; dès lors, le prix de revient diminua en conséquence. Cette machine valut à son auteur, en 1846, une médaille d'argent qui lui fut décernée par la Société d'émulation de Rouen.

Les terres employées à cette fabrication variaient un peu de composition, suivant la profondeur d'où elles étaient tirées; mais, en moyenne, l'analyse a montré que, sur 100 parties, elles se composaient de

Alumine. . . . .	32
Silice. . . . .	48
Carbonate calcaire. . . . .	5
Oxyde de fer. . . . .	4
Magnésie. . . . .	1,25
Eau. . . . .	9,75

---

100,00

Ces briques étaient cuites à chauffage direct, c'est-à-dire que le combustible, qui était de la houille, était répandu dans des galeries formées par les briques à cuire elles-mêmes; il y avait donc contact entre ces briques et le combustible. De cette manière, on cuit jusqu'à 1,500,000 briques à la fois; ce mode est bien moins coûteux que de cuire dans des fours au moyen de la flamme seulement, mais aussi, il faut le dire, il donne un plus grand déchet, soit en briques déformées, en briques frittées, vitrifiées; cependant, toute déduction faite, c'est encore le seul moyen de produire à bon marché.

Pendant dix ans, les produits de la briqueterie du Mesnil-Esnard n'ont pas sensiblement varié de prix; rendue à Rouen, octroi compris, la brique rouge, c'est-à-dire la brique trop tendre par défaut de cuisson, mais qui convient très-bien pour les refends intérieurs, les galandages, s'est vendue 16 à 18 fr. le mille; la brique violette, celle de l'emploi le plus commun, se vendait 20 à 22 fr. le mille; enfin la brique surcuite, qui est très-dure, se vendait 25 à 28 fr.

M. Julienne a construit une autre machine depuis celle du Mesnil-Esnard. Avec cette machine, qu'il construisit en 1845, et qu'il appelait la *pondeuse*, on moulait deux briques à la fois; un ouvrier et deux enfants pour l'aider produisaient 8,000 briques par jour. Les plans en furent achetés, en 1846, par des Anglais, mais, comme ils ne réussirent point, ils furent obligés d'acheter la machine, en 1848, pour leur servir de modèle. C'est cette machine qui fonctionne aujourd'hui en Angleterre sous le nom de M. Elliot, son acquéreur.

M. Julienne continue à s'occuper ici de ces machines, et dans les envi-



rons de Paris même; à Bicêtre, la briqueterie de M. de Virgile travaille avec des machines faites par lui.

Cette nouvelle machine ne ressemble plus à l'ancienne; elle est beaucoup plus simple, mais aussi elle produit moins: c'est plutôt un outil à l'usage du mouleur de briques qu'une machine de grande fabrication, qu'une machine automatique: sa simplicité, sa rusticité, sa *transportabilité*, en multiplieront assurément l'usage, surtout si le prix, qui est aujourd'hui de 600 fr., peut encore être diminué, comme c'est probable.

Il n'y a plus maintenant besoin de moteur à vapeur ou autre, c'est l'ouvrier lui-même qui met sa machine en mouvement: aidé d'un enfant, il peut produire 3,600 briques par journée de douze heures.

La terre, telle qu'on l'extrait du sol, est jetée sur la table, l'ouvrier en remplit les moules avec une spatule, puis il donne la pression. Lorsque les briques sont démoulées, l'enfant les prend et les pose sur une brouette.

Cette machine se compose donc d'une grande et forte table en bois montée sur quatre pieds, de deux moules logés sur cette table même (ce sont des évidements pratiqués dans la table, dont le pourtour est en cuivre), et d'un grand et fort levier horizontal en bois, avec armures en fer, agissant sur deux pistons en fonte qui compriment la terre dans ces moules: Deux autres pistons en bois, qui forment le fond des moules, repoussent les briques aussitôt qu'elles sont moulées.

Les articulations, le mode d'assemblage du levier et des pistons sont tels, que, d'après M. Julienne, l'homme, en agissant de tout son poids à l'extrémité du levier, exerce une action de 8,000 kilog. répartis sur 484 centimètres carrés, soit 18 kilog. de pression par centimètre carré; mais cette action se trouve encore considérablement accrue par le balancement avec choc que l'ouvrier imprime à son levier.

Enfin cette pression suffit pour donner à la terre, quoique sèche, quoique dans l'état où on l'extrait du sol, la consistance nécessaire pour résister aux manipulations subséquentes, c'est-à-dire à la mise en haie pour le séchage, le rangement dans les fours, etc.

M. Julienne assure que la brique faite de cette manière, dans les environs de Paris, et cuite à la houille, ne revient pas à plus de 10 ou 11 fr. le 1,000 pour tous frais, cuisson comprise, et à cela il faut ajouter que cette brique étant d'un très-fort échantillon, il n'en entre que 500 au mètre cube de maçonnerie, tandis qu'il faut 600 briques ordinaires.

Voici, d'ailleurs, un compte de revient, donné par M. Julienne, pour trois machines travaillant ensemble et faisant 10,800 briques dans un jour.

Il faut trois hommes aux leviers, un homme pour distribuer la terre, trois enfants qui lèvent la brique, un homme pour charrier la brique et un homme pour la mettre en haie, en tout six hommes et trois enfants.

## FABRICATION DES BRIQUES A SEC.

125

On paie la façon 4 fr. 20 c. le mille, soit pour 10,800 briques.	45 fr.	36
Pour la mise au four, 1 fr. le mille.	10	80
Pour soigner le four, 1 fr.	10	80
Combustible pour cuire un mille, 1 fr. 25 c.	13	50
Pour le défourage, 1 fr. du mille.	10	80
Coût de la terre, 25 c. du mille.	2	70
Intérêt du capital, entretien des machines et amortissement, 75 c. du mille.	8	10
Coût total des 10,800 briques.	102 fr.	06

N'en comptant que 10,000 à cause des rebuts, le prix de revient du mille est donc de 10 fr. 20 c.

Mettons 11 fr. pour ôter tout scrupule ; comme le droit d'octroi est de 9 fr. 60 c., en y ajoutant 6 fr. 40 c. pour le transport de la briqueterie à Paris, et c'est largement compter, attendu qu'un cheval mène 500 briques, il en résulte que cette brique, rendue à Paris, revient à 25 fr. le mille.

En y ajoutant encore 6 fr., soit 25 pour 160 pour bénéfices de l'entrepreneur, cela porterait cette brique à 30 fr. le mille, toute rendue à pied d'œuvre.

Les autres établissements vendent 45 fr. le mille pris à la briqueterie, et encore leurs briques sont-elles d'un échantillon plus faible ; y ajoutant 13 fr. pour le port et l'octroi, ces briques reviennent à 58 fr. le mille. Ainsi les briques faites avec les machines de M. Julienne pourraient être données à moitié prix de celui qui se paie ordinairement ; cependant nous devons dire que M. de Virgile les vend 32 fr. prises à Bicêtre, ce qui les porte à 45 fr. dans Paris.

Ce qu'il faut remarquer encore, c'est que, dans cette fabrication, les ouvriers obtiennent de forts salaires. Nous avons dit que six ouvriers recevaient 45 fr. 36 c. de façonnage pour 10,800 briques : ôtant 3 fr. qu'ils paient aux enfants, il leur reste 42 fr., soit, à chacun, 7 fr. par jour ; c'est là un fort beau résultat, puisque, en donnant la brique à très-bon marché relativement, on peut encore distribuer des salaires au moins doubles de ce qu'ils seraient si les ouvriers travaillaient à la main.

Dans ce moment ; bâtir à Paris est une des premières nécessités ; la seconde, c'est de bâtir à bon marché, afin de faire compensation, autant qu'il sera possible, au prix exorbitant du terrain à bâtir ; car, si l'on n'y prend garde, Paris deviendra inhabitable pour les ouvriers, pour les employés, pour les petits rentiers et pour un nombre considérable d'autres personnes dont les salaires ne permettent pas de satisfaire aux exigences, toujours croissantes, des possesseurs du sol.

(Bulletin de la Société d'encouragement.)

## PURIFICATION DU GAZ,

Par **MM. POULET** et **TIVAN**, de Grenoble.

Brevetés le 7 juin 1847.

Les appareils dont se servent les inventeurs sont ceux généralement en usage dans les usines; l'eau du barillet est remplacée par une dissolution de potasse; l'eau du condenseur est remplacée par un lait de chaux auquel on a ajouté un peu d'acide muriatique. Pour les épurateurs, on garnit le bas de ces appareils de mousse et de foin, qu'on a mis, pendant trois heures, dans de l'acide sulfurique à 50 degrés, étendu de quatre fois son poids d'eau; sur un second étage, on met de la chaux hydratée mélangée de foin, qui aura été pendant trois heures tenue dans de l'acide muriatique étendu de moitié son poids d'eau; enfin, sur le fond supérieur, on dispose de la mousse et du foin qu'on aura laissés pendant trois heures dans une dissolution de sulfate de fer.

Dans un certificat d'addition en date du 30 octobre 1847, les inventeurs proposent d'ajouter à la houille, avant le chargement des cornues, 15 à 20 p. 0/0 de chaux hydratée séchée au feu et tamisée.

Dans le premier épurateur, on disposera sur le tiers de sa hauteur de l'eau de chaux où viendront plonger les tuyaux qui amènent le gaz. Cette disposition rend presque inutile l'emploi de la potasse dans le barillet.

Enfin un dernier procédé consiste à disposer sur les dernières grilles des épurateurs, du foin qu'on a trempé pendant vingt-quatre heures dans une dissolution de soude de 10 à 15 degrés. On pourra souvent, par l'emploi de la soude, se dispenser de quelques-uns des moyens de purification indiqués précédemment.



## PROCÉDÉS DE FABRICATION DES DESSINS DE TAPISSERIE,

Par **M. DESJARDINS**, à Paris.

Breveté le 26 juin 1847.

L'inventeur applique à la confection de ces dessins les procédés de la gravure, combinés avec l'aquatinta, la roulette, le pointillé, le burin, etc. A cet effet, il prend autant de planches de cuivre ou d'acier qu'il y a de couleurs simples. Les planches, de même dimension, portent aux deux extrémités un trou servant de point de repère pour obtenir la justesse nécessaire à l'exécution parfaite de l'épreuve. Ces planches, par leur réunion

et la combinaison des couleurs, doivent former l'ensemble du dessin avec ses nuances.

Le canevas se grave sur la planche noire ; sur toutes les planches est posé un grain d'aqua-tinta, creusé avec l'acide, plus ou moins, selon les tons à obtenir pour le modèle ou la superposition des couleurs. Ainsi, à l'aide de quelques planches, on peut obtenir un nombre infini de couleurs et de tons différents. On fait préalablement un calque de chaque couleur et un décalque sur le grain de la planche propre, afin de recouvrir, à l'aide du pinceau et du vernis gras, les parties sans décalque devant rester non travaillées. On se sert de la roulette et du pointillé pour nettoyer le grain ou pour des tons veloutés. Des résultats semblables sont obtenus de même par la gravure au burin et à la mécanique ; seulement, au lieu de grain, on fait, comme en gravure pour les ciels, une teinte générale sur chacune des planches, dans le même sens ou dans des sens différents, terminant ensuite avec le burin par des tailles croisées.



## PROCÉDÉ DE TEINTURE MULTICOLORE,

POUR L'IMPRESSON DES ÉTOFFES, TISSUS, ETC.

Par **MM. BOUTAREL ET FILS**, à Clichy-la-Garenne (Seine).

Cette invention a pour objet d'obtenir une teinture jaspée, marbrée ou à plusieurs couleurs simultanément, sur toutes étoffes et tissus, papiers et veloutés, destinés ensuite à être imprimés à la planche ou au rouleau.

Le principe consiste à distribuer diversement en un seul passage des gouttelettes de couleurs diverses sur la pièce d'étoffe étendue sur une table.

On verse les couleurs liquides dans des boîtes ou réservoirs à fond percé, et chaque couleur tombe goutte à goutte de chaque case sur l'étoffe, au moyen de mèches-siphons, robinets, tamis, etc., etc.

La distribution des couleurs a lieu sur l'étoffe en jets continus ou intermittents, en lignes droites ou ondulées.

La pièce de tissu peut être stationnaire, alors le chariot portant les boîtes à couleurs liquides, se promène le long de la pièce, ou bien on peut laisser stationner le distributeur des couleurs et faire avancer le tissu.

Une espèce de réchaud est annexé au chariot distributeur des couleurs pour sécher ces couleurs aussitôt qu'elles tombent sur le tissu.

Le résultat de cette opération est une teinture jaspée ou marbrée, laquelle est propre à recevoir au rouleau ou à la planche l'impression de tous dessins imaginables, à effets plats ou fondus avec fond uni.

# APPAREIL PROPRE AU FILTRAGE DE L'EAU,

PAR M. RODD.

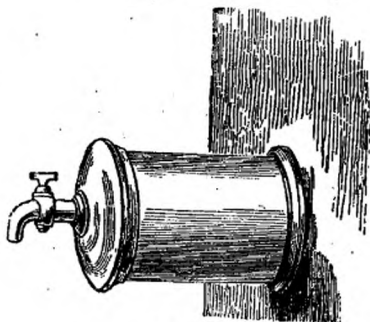


FIG. 1.

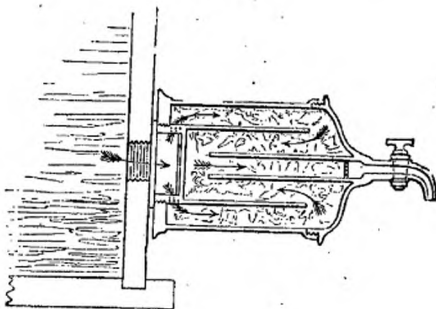


FIG. 2.

Cet appareil, représenté en élévation (fig. 1) et en coupe verticale et longitudinale (fig. 2), se compose de trois cylindres emboltés en cuivre et étamés pour prévenir toute oxydation.

Le plus grand et le plus étroit des cylindres sont corps ensemble et avec le robinet. Ils se vissent sur le cylindre intermédiaire qui est assujéti au réservoir contenant l'eau à filtrer. Ce dernier cylindre est partagé en deux par une cloison, et sa partie postérieure est percée d'un grand nombre de trous.

Les intervalles que laissent entre eux les trois cylindres sont remplis de charbon de tourbe (*peat charcoal*). L'eau provenant du réservoir passe par les trous du cylindre intermédiaire, traverse les débris de charbon dans la direction indiquée par les flèches, et s'écoule enfin par le robinet, purifiée non-seulement mécaniquement, mais chimiquement.

Une plaque percée de trous comme une écumoire se trouve disposée à l'origine du robinet, afin d'empêcher que l'eau n'entraîne avec elle des parcelles de charbon.

## PEIGNAGE MÉCANIQUE DE LA LAINE.

EXPOSÉ DES PROGRÈS SUCCESSIFS QUI ONT ÉTÉ FAITS DANS CETTE  
INDUSTRIE.

(Voir le numéro précédent, page 59.)

(PLANCHE 97.)

Sous le titre de : « Système de préparation, de peignage et de mise en rubans, applicable à la laine et à toutes les matières filamenteuses », M. Romagny jeune a demandé un brevet d'invention de quinze ans qui lui fut délivré le 18 mai 1840.

Ce brevet est très-long et très-complet; il embrasse une série de machines, dont plusieurs peigneuses mécaniques à roues droites et obliques.

On y distingue : 1° une machine préparatoire ou *émècheuse*; 2° une *peigneuse* à roues obliques et verticales, avec chargeuse; 3° une *peigneuse* à roues obliques et verticales, sans chargeuse; 4° une machine dite *metteuse en rubans*; 5° une autre *peigneuse* mécanique à roues droites et verticales; 6° une modification de cette dernière machine; et enfin 7° une *metteuse en rubans* pour les peigneuses n° 5 et 6.

L'*éméchage* est une opération importante de la préparation de la laine. Il consiste à couper l'extrémité des mèches de laine, partie qui est toujours nouée et tordue, et ne peut être dégagée au peignage qu'au moyen d'efforts qui brisent les filaments de la laine.

L'*émècheuse* de M. Romagny, qui s'applique en général à tous les systèmes de peigneuses, consiste dans des boîtes à broches ou peignes, dans lesquels on dispose à la main les mèches de laine, dont on laisse dépasser en dehors des broches les extrémités à couper.

Ces boîtes ou peignes, marchant longitudinalement, amènent la laine à émécher devant des cylindres verticaux, armés de lames tranchantes et tournant avec une grande rapidité. Les lames de ces cylindres coupent les bouts de la laine, qu'on retire ensuite des boîtes à broches pour lui faire subir l'opération du peignage.

La *peigneuse* à roues obliques et verticales, avec chargeuse, est représentée en élévation et en plan sur la planche 97, fig. 1 et 2.

Elle se compose principalement de deux roues coniques verticales A et B, disposées obliquement, l'une par rapport à l'autre. Ces roues sont chauffées à la vapeur, leurs axes, leurs rayons et leurs jantes étant creux, et recevant par des tubes *c* de la vapeur qui, après avoir circulé au travers de ces roues, est conduite par d'autres tuyaux *d* dans un réservoir C, où elle se condense.

Sur la partie conique intérieure de chacune de ces roues sont montés

douze peignes *a* et *b* (dont trois seulement sont indiqués dans la projection horizontale). Ces peignes sont montés à coulisse sur des coulisseaux *e*, et peuvent de plus tourner autour d'un axe *i*. Leurs dents, au lieu d'être parallèles, convergent vers leur extrémité, où elles sont plus rapprochées les unes des autres. Par cette disposition, les fibres de la laine, étirées horizontalement, viennent occuper le fond de ces peignes.

Les roues A et B (dont une seule A se trouve représentée en élévation) se meuvent à la même vitesse et dans le même sens, de telle sorte que deux peignes correspondants, *a* *b*, se trouvent constamment vis-à-vis l'un de l'autre.

Dans la partie supérieure de la roue A, les peignes sont tournés à droite et marchent de droite à gauche en s'approchant de la chargeuse D. Avant d'arriver à cette chargeuse, les axes *i* et les pièces *m* des peignes viennent butter contre une pièce *g*, qui amène chaque peigné exactement au milieu de la largeur de la jante et lui fait faire une demi-révolution, de manière à en tourner les broches en bas. Les broches ou dents saisissent alors la laine que leur présentent les rouleaux de la chargeuse. Celle-ci, dont le mécanisme est fort ingénieux, est munie d'un peigne qui vient traverser la laine à sa sortie des rouleaux; de plus, elle est articulée, et sa partie antérieure, décrivant un arc de cercle, accompagne un moment chaque peigne dans son mouvement descensionnel, de sorte qu'il se produit déjà entre le peigne *a* et le peigne de la chargeuse un premier étirage horizontal, qui a pour but d'empêcher que la laine ne soit trop serrée au fond des peignes, et surtout de remplacer l'opération du détironnage. La portion mobile de la chargeuse revient alors à sa position primitive, et présente une nouvelle quantité de laine au peigne suivant *a*, qui vient aussi de décrire une demi-révolution, et la même manœuvre se répète pour chaque peigne.

Les peignes *a*, après avoir quitté la chargeuse, viennent encore butter contre une autre pièce *h*, qui leur fait faire de même une demi-révolution, c'est-à-dire qu'elle les ramène à la position qu'ils occupaient avant de rencontrer la pièce *g*.

Le mouvement des peignes *b* de la roue B est un peu différent. Ceux-ci, dans la partie supérieure de la roue, ont leurs dents tournées à gauche, en sens inverse des peignes *a*, et ils marchent dans le même sens que ces derniers, c'est-à-dire de droite à gauche. Lorsqu'ils arrivent à la chargeuse E, leurs dents se trouvent naturellement tournées en bas pour saisir la laine que leur présente la partie antérieure mobile de la chargeuse, dont l'action est exactement la même que celle de la chargeuse D.

Les peignes *b* rencontrent alors une pièce *o* qui leur fait décrire un demi-cercle, de telle sorte que dans la partie inférieure de leur trajet circulaire, leurs dents sont tournées dans le même sens que celles des peignes *a*.

Avant d'arriver à la place où les roues A et B sont le plus rapprochées l'une de l'autre, les peignes *b* buttent contre une pièce *j* montée sur l'arbre

de commande F et tournant avec lui, et qui fait faire aux peignes une demi-révolution et tourne leurs dents en haut. Ce mouvement opère un croisement entre les deux peignes correspondants *a* et *b* de chaque couple, et les dents de l'un s'engagent dans les bouts de laine de l'autre.

A partir de là, la direction relative des dents des deux peignes ne change pas jusqu'à leur arrivée aux chargeuses, et comme, par suite de la direction oblique des deux roues, ils vont en s'éloignant l'un de l'autre, la laine se trouve étirée horizontalement entre eux.

Afin que le croisement des dents des peignes ne s'effectue pas toujours à la même place, et pour que le peignage ait lieu d'une manière plus complète, les peignes *b* sont fixes au milieu de la jante et n'ont qu'un mouvement circulaire sur leur axe ; mais, comme nous l'avons dit, les peignes *a* sont montés à coulisse et se déplacent latéralement. A la partie inférieure de leur trajet circulaire, les axes *i* sont forcés de traverser une coulisse pratiquée dans une pièce mobile, que nous n'avons pas figurée dans le dessin, et qui à chaque révolution de la roue A se déplace d'une petite quantité. Chaque peigne *a* se trouve ainsi, à chacune de ses révolutions, déplacé de cette même petite quantité, par rapport au milieu de la jante, et par conséquent sa position, relativement à son peigne opposé *b*, change et leur croisement s'opère de manière à peigner, à chaque rencontre, d'autres filaments.

Lorsque l'ouvrier juge l'opération complète, il débraye les roues et en retire les peignes chargés de laine qu'il remplace par d'autres vides.

La peigneuse à roues obliques et verticales, sans chargeuse, dérive de celle qui précède. Elle se compose de deux roues pareilles à celles de la première, mais les chargeuses D et E sont supprimées, et on charge les peignes à la main. Les roues obliques sont mobiles latéralement, c'est-à-dire suivant leur axe, de telle sorte que la laine brute se trouve peignée graduellement, en commençant par les filaments extrêmes ; puis les roues se rapprochent peu à peu l'une de l'autre, les dents des peignes pénétrant toujours plus avant dans la laine jusqu'aux derniers filaments.

Par cette marche on évite les coups de fond, qui sont constants dans la machine précédente, et par suite, le genre de peignage se rapprochant beaucoup plus du peignage à la main, les résultats que l'on obtient sont meilleurs.

Comme dans la machine précédente, une fois que la laine est suffisamment peignée, on débraye les roues, on enlève les peignes et on les remplace par d'autres qui, au lieu d'être vides, sont chargés de laine brute.

La metteuse en rubans consiste simplement dans un appareil chauffé à la vapeur, sur lequel on dispose les peignes sortant des peigneuses : la laine est retirée de ceux-ci par des cannelés qui la délivrent sous forme de rubans. Cette opération complète le peignage, et la laine se trouve prête à être filée.

La peigneuse mécanique, à roues droites et verticales, est représentée



en élévation et en plan dans les figures 3 et 4. Cette machine se compose principalement de deux roues A et B armées chacune de huit ou d'un nombre quelconque de peignes  $a$  et  $b$  montés sur des axes  $c$  et  $d$ .

Ces roues sont chauffées à la vapeur par des tubes  $e$  et  $e'$ . Elles marchent en sens inverse et sont commandées par des roues dentées C D, qui reçoivent leur mouvement par l'intermédiaire d'une poulie et de la courroie E.

Les peignes, dans la révolution des roues, doivent prendre diverses positions; ainsi, lorsqu'ils arrivent aux chargeuses F G, ils doivent avoir leurs dents tournées en bas; de même lorsque deux peignes  $a'$  et  $b'$  sont près de se joindre, ils doivent avoir leurs dents horizontales et tournées en sens inverse, de manière à ce qu'elles se rencontrent, comme cela a lieu en  $a^2 b^2$ .

Pour obtenir ces changements de position, l'inventeur se sert de pièces fixes à rainures excentriques I H; sur les axes  $c$  et  $d$  des peignes  $a$  et  $b$  sont fixées des manivelles  $g$  qui sont reliées à des bielles  $h$ ; l'extrémité opposée de ces bielles porte un galet  $i$ , qui marche dans la rainure excentrique I ou H; de plus, les bielles  $h$  sont reliées par d'autres bielles  $k$  à des pièces fixes  $l$ . On comprend facilement que dans la révolution des roues A et B, les galets  $i$  venant successivement occuper des places d'excentricité différentes dans les rainures I H, les manivelles  $g$  les suivront dans leurs divers mouvements, et amèneront, par suite, les peignes  $a b$  aux diverses positions représentées dans la fig. 3.

Afin que la rencontre des peignes  $a b$  n'ait pas lieu toujours à la même place et dans la même position, les pièces à coulisse I H ont une partie mobile qui, à chaque tour de roue, varie un peu dans sa position à l'aide d'un mécanisme spécial. Alors si au premier tour les dents des peigneuses se sont croisées exactement tête à pointe, au second tour ce croisement se fera un peu obliquement, au troisième encore plus, et ainsi de suite; de cette manière les filaments sont tous également peignés.

De plus, les peignes, dont les axes sont creux pour laisser arriver la vapeur qui sert à les chauffer, ont un mouvement de va-et-vient destiné à produire un étirage horizontal des filaments entre deux peignes  $a$  et  $b$ . A cet effet, les axes  $c$  et  $d$  glissent dans les boîtes à étoupes des roues A et B, et suivent tous les mouvements que peuvent prendre les pièces excentriques I et H dans le sens de l'axe des roues. Ces pièces sont reliées par des tiges  $m$ , à deux châssis. Ces châssis reçoivent un mouvement alternatif de deux excentriques  $o$  et  $o'$ , montés sur l'arbre N, et qui tournent avec une grande vitesse; ils communiquent ce mouvement aux pièces I H, et par suite aux peignes.

La sixième machine comprise dans le brevet de M. Romagny est une modification de celle que nous venons de décrire, et n'en diffère que par le mode de chauffage.

Enfin, pour ces deux dernières peigneuses l'inventeur propose une modification peu importante à sa metteuse en rubans.

Le système de peignage mécanique, pour lequel M. Cockerill a pris un brevet d'importation de 15 ans le 31 juillet 1840, est remarquable par les dispositions particulières qu'il présente; comme par les considérations dans lesquelles l'auteur est entré.

Il consiste en plusieurs préparations ou opérations préalables qui précèdent le peignage mécanique proprement dit.

Ainsi, après avoir battu la laine brute sur des claies pour en former des tortillons, et trempé ceux-ci dans une lessive, on la réunit, encore un peu humide, sur une machine à carder, afin d'en former des rubans qui ont une longueur égale à la circonférence du tambour. Plusieurs de ces rubans sont réunis sur un second appareil, qui n'est autre qu'un étirage à pointes, puis soumis à l'action d'une machine à lustrer. M. Cockerill ne donne pas le dessin de ces trois premières machines, qu'il suppose connues; il passe au quatrième appareil, qui a pour objet de faire des mèches contenant à leur base une grande partie des blousses ou peignons dont leurs pointes se trouvent alors dégagées. Ces mèches sont ensuite engagées dans le peigne circulaire de la cinquième machine, qui en définitive opère l'éti-rage de la laine pure séparée des peignes.

La fig. 5 de la pl. 97 représente en coupe verticale les organes principaux de la peigneuse de M. Cockerill.

La laine *a*, provenant de la machine à lustrer et glissant sur une table *b*, est entraînée par les cylindres alimentaires *c* et *d* qui la présentent à un double peigne *P*, à mouvement de rotation.

Ce peigne s'étend dans toute la largeur du tambour de carde *C* et des cylindres *d*. A chaque révolution, ses dents saisissent une certaine quantité des filaments de la laine que lui présentent les rouleaux. La plus grande partie des peignons se place naturellement au fond des dents ou broches des peignes, et le reste en est saisi par les cardes du cylindre ou tambour *C* contre lequel le peigne double ou à ailettes les expose à une action continuelle.

Comme les cardes ne doivent qu'effleurer la laine contenue dans les peignes et que ceux-ci se chargent à chaque révolution davantage, il est nécessaire, à mesure que le travail avance, que l'axe de rotation des peignes s'éloigne de celui de la carde. C'est en effet ce qui a lieu dans la peigneuse de M. Cockerill, à l'aide d'une grande roue excentrique.

Lorsque le double peigne est plein, on l'enlève et on le remplace par un autre. Quant aux mèches engagées dans ces peignes, elles sont transportées à la cinquième machine représentée dans la fig. 6.

Cette machine consiste en un peigne circulaire *A*, disque ou anneau armé de broches parallèles *b*, dans lequel des enfants engagent soigneusement, à la main, la laine provenant de la machine précédente, de telle sorte que la laine longue se trouve à l'extérieur de ces broches, et la partie feutrée à l'intérieur.

Cette opération se fait d'une manière continue, comme le permet la

rotation lente de l'appareil. En même temps s'opère l'étirage de la laine longue, qui est appelée par les rouleaux B (de préférence cannelés), à travers les dents verticales du peigne C, qui opèrent une division verticale entre les fibres de la laine, division que les broches du peigne circulaire opèrent dans un sens horizontal. Cette double séparation des filaments facilite le passage de la laine longue et prévient celui de la blouse qui tendrait à être entraînée.

La laine est conduite ensuite par la toile sans fin *c* et les cylindres *d* jusqu'au tambour D autour duquel elle s'enroule.

Plusieurs autres brevets ont également été pris dans la même année 1840 et à très-peu de distance.

Ainsi on trouve, à la date du 14 août, un brevet de cinq ans, pris par MM. Bruneau et Denormand, de Réthel, et déchu le 23 avril 1843.

La machine présentée par ces constructeurs n'est autre qu'une peigneuse Collier, composée de trois roues au lieu de deux; savoir, deux grandes roues montées sur des axes horizontaux parallèles, et la troisième placée entre les premières et sur un axe incliné. Cette troisième roue, d'un diamètre plus petit, est commandée par l'axe de l'une des précédentes; aux extrémités de la machine, en dehors des grandes roues, sont les têtes d'étirage qui après chaque opération forment le ruban.

Les auteurs ne donnent aucun autre détail particulier sur cette disposition de peigneuse à trois roues.

Le 28 décembre suivant, M. Griotet, de Paris, a aussi pris un brevet d'invention de cinq ans pour une machine à peigner, consistant à faire manœuvrer des peignes chargés de laine entre deux excentriques à rainure; ces derniers sont construits de telle sorte que, lorsque les peignes arrivent successivement vers un autre peigne disposé sur un chariot mobile horizontal, ils descendent à peu près parallèlement aux dents de celui-ci, c'est-à-dire verticalement, en ligne droite; par suite, la laine dont chaque peigne travailleur est chargé est prise par les pointes des broches du peigne droit monté sur le chariot.

La fig. 7 de la planche 97 fait voir la partie principale de cet appareil. *a* est un cylindre en fonte, armé de deux bras *b* portant les axes *c*, sur lesquels sont montés, au moyen de pièces *i*, les peignes *d*. Aux extrémités de ces arbres *c* sont fixées des espèces de manivelles *e* portant à leur extrémité un galet *f*. Les galets marchent entre deux cercles en fonte *g*, de forme excentrique, qui les guident et qui, par la forme de leur partie antérieure, font descendre le peigne *d* parallèlement aux dents du peigne à dents verticales *h*, pendant une course de 1 centimètre.

Le peigne *h*, monté à coulisses, est susceptible de marcher horizontalement de droite à gauche ou de gauche à droite, comme aussi de s'approcher ou de s'éloigner plus ou moins des peignes *d*.

Ces peignes, commandés au moyen d'engrenages et d'excentriques, se meuvent d'une manière continue et progressive les uns par rapport aux

autres, effectuant ainsi peu à peu le peignage de la laine dont on a chargé les peignes *d.*

Le 30 septembre de la même année, M<sup>me</sup> veuve Collier obtint un brevet d'invention de quinze ans pour des perfectionnements apportés aux machines à peigner, perfectionnements qui ont pour but de donner à la direction des broches une inclinaison de 15 degrés environ, les axes des roues faisant avec le plan vertical un angle de 30 degrés.

Le 18 mai 1841, M. Madol, mécanicien à Paris, s'est fait breveter pour cinq ans, sous le titre de : « Perfectionnements dans le peignage de la laine ; » mais, comme plusieurs des brevets que nous avons déjà examinés, son système ne consiste qu'en une série de cardes qu'il chauffe à la vapeur, en faisant les tambours en fonte et hermétiquement fermés. Il divise son système en trois opérations distinctes : celle du lavage, celle du peignage et celle de l'étirage, en s'arrangeant de manière à ne pas donner à la laine le temps de se refroidir jusqu'à la fin du peignage. Il réunit trois, quatre peigneuses, ou plutôt trois ou quatre de ses cardes chauffées, pour ne former qu'un seul ruban à l'étirage.

M. Griolet, dont nous avons plus haut décrit la machine à peigner, prit un nouveau brevet d'invention de quinze ans le 19 juillet 1841, et plus tard deux additions successives, le 29 novembre de la même année et le 26 septembre 1842, « pour des dispositions mécaniques applicables au peignage de la laine et autres matières filamenteuses. »

On remarque, dans ces brevets, que l'auteur a eu plus particulièrement pour but de remplacer l'étirage à la main par un étirage mécanique ; il propose à cet effet un long peigne vertical garni de trois rangées de brosses et armé d'une crémaillère qui engrène avec un pignon denté, afin de recevoir un mouvement alternatif d'ascension et de descente.

Deux tambours horizontaux et à section triangulaire curviligne sont placés en avant du peigne pour recevoir la laine soumise à l'étirage. Cette disposition de tambours à angles arrondis permet, suivant l'auteur, d'obtenir des pressions variables.

Dans la même année 1841, M. Poole, de Londres, a pris en France un brevet d'importation de cinq ans, qui lui a été délivré le 20 août, pour une machine à peigner, qu'il dit être d'une construction particulière, et qui a la plus grande analogie avec celle de M. Harding. En effet, elle consiste en des peignes droits et parallèles, dont deux marchent dans des directions verticales, et deux autres sont montés sur des chariots qui se manœuvrent horizontalement, afin de présenter leurs broches ou leurs aiguilles à l'action de celles qui garnissent les premiers peignes et qui sont en sens contraire, c'est-à-dire les pointes en bas, tandis que les autres ont leurs pointes en l'air.

L'auteur indique plusieurs moyens mécaniques pour faire mouvoir ses peignes. Ces moyens sont différents, à la vérité, de ceux de M. Harding. Au reste, l'inventeur paraît particulièrement faire reposer son privilège

sur : 1° les moyens particuliers mécaniques, soit par excentriques, soit par engrenages ; 2° l'addition d'un mécanisme spécial composé de deux peignes opposés, montés sur un même axe horizontal et animés d'un mouvement de rotation continu, pour se présenter successivement vers un peigne étireur, placé obliquement et pouvant monter ou descendre ; 3° un nouveau procédé pour les chauffer avec l'eau chaude, l'eau savonneuse ou un mélange d'huile et d'eau qui, en communiquant en même temps une certaine humidité à la laine, facilite le peignage.

M. Bruneau aîné, mécanicien à Réthel, a demandé, le 4 mars 1842, un brevet d'invention de quinze ans, qui lui a été délivré le 4 juillet suivant, pour de nouvelles machines applicables au peignage de la laine. La partie principale de cette invention est analogue à celle indiquée dans le brevet de MM. Bruneau et Lenormand.

Ainsi, elle comprend deux roues peigneuses verticales, entre lesquelles on en place une troisième inclinée suivant un angle de 55 degrés environ ; chaque roue est armée de trois rangs de broches, qui forment une sorte de cône tronqué, dont les génératrices sont inclinées à leur base à 75 degrés. L'auteur annonce que cette disposition a l'avantage de permettre de charger les peignes d'une plus grande quantité de laine à la fois, de moins rompre ou fausser les broches, et d'enlever les blousses plus complètement ; il propose aussi, dans certains cas, de chauffer à l'eau chaude, distribuée sur toute la circonférence par des tuyaux mis en communication avec la jante creuse.

Il a fait aussi une addition au système d'étirage, en disposant une série de quatre cylindres cannelés, sur le même plan horizontal, et surmontée d'une série semblable de quatre autres cylindres enveloppés, comme les premiers, d'un cuir sans fin. Les mèches ou les traits de laine, en sortant des peignes, sont alors pressés plus longtemps par les deux cuirs sans fin, ce qui produit une plus grande régularité dans les rubans.

A la date du 28 septembre 1842, M. Ross, de Londres, a obtenu un brevet d'importation et de perfectionnement de dix ans, pour des machines propres à peigner la laine et autres matières filamenteuses. Ce brevet, qui ne comprend pas moins de quatorze dessins, donne, d'une part, des détails sur la construction des peignes concernant particulièrement la longueur et l'écartement des broches, et de l'autre, plusieurs dispositions de peigneuses, parmi lesquelles on distingue celles qui se composent d'un premier peigne droit à broches verticales ; à travers lesquelles passe la couche de laine qui est amenée, par une toile sans fin, entre deux cylindres à cannelures demi-circulaires ; près de ceux-ci est disposé un second peigne, d'où la laine sort attirée par deux cylindres, dont l'un est garni d'aiguilles ou de broches. La laine passe ensuite dans un tube qui la conduit en ruban à des rouleaux d'appel.

L'auteur indique également d'autres dispositions de peigneuses, composées soit de peignes droits montés à l'extrémité de bras ou croisillons auxquels on imprime un mouvement de rotation continu, soit de tambours également garnis de peignes. *(La suite au prochain numéro.)*

## MOULIN A ÉCRASER LE SABLE POUR LE MOULAGE,

Par **M. MESMER**, de Graffenstaden (Haut-Rhin).

(PLANCHE 97.)

Cet appareil, destiné à écraser et broyer le sable servant au moulage pour la fonderie, est représenté en élévation et coupe verticale partielle (fig. 8) et en plan (fig. 9).

Sa construction est simple et tout à fait analogue aux moulins ordinaires employés dans la préparation de l'huile. Le moulin à sable se compose de deux meules coniques en fonte A et B, dont les axes *a* et *b* sont reliés par une articulation *c* à un arbre creux vertical C, qui est lui-même en fonte.

L'arbre C tourne, à sa partie inférieure, dans une crapaudine *d*, fixée à la table D, sur laquelle l'écrasement du sable s'effectue, et à sa partie supérieure dans un support E, fixé au plafond. Le mouvement de rotation est communiqué à l'arbre C, par l'intermédiaire de l'engrenage d'angle FF' et d'un arbre horizontal G, muni de deux poulies H, l'une fixe, l'autre folle.

L'arbre C porte, en outre, deux planchettes ou râcloirs *e f*, qui tournent avec lui et effleurent la surface de la table D. Les râcloirs sont disposés en sens contraire, comme on peut le voir dans la fig. 9, et servent à ramener sous les meules, l'un, *e*, le sable projeté en dehors par la force centrifuge; l'autre, *f*, le sable qui s'amoncèle à l'intérieur du cercle décrit par les meules.

---

### PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE.

BREVETS D'INVENTION. — SUCRE INDIGÈNE. — APPAREILS A FORCE CENTRIFUGE,

COUR DE CASSATION.

*Affaire Rohlfs, Seyrig et C<sup>e</sup> et Crespel Delisse.*

La Cour de cassation, dans sa séance du 28 juillet dernier, a rejeté le pourvoi formé par la société Rohlfs, Seyrig et C<sup>e</sup> contre l'arrêt de la Cour impériale de Paris du 25 février 1853 (n° 28 du *Génie industriel*, page 201), lequel renvoyait M. Crespel Delisse de la plainte en contrefaçon que ladite société avait portée contre lui.

La Cour de cassation a reconnu le bien jugé de la Cour impériale dans l'appréciation souveraine des faits, et décidé que cet arrêt échappait ainsi à la censure de la Cour de cassation.

# CONSTRUCTION GÉOMÉTRIQUE D'UNE CHARRUE.

CHARRUE PROPOSÉE PAR M. LABROSSE.

(PLANCHE 98.)

Les formes adoptées généralement dans la construction des charrues, quoique conçues en vue des exigences de chaque sol, sont cependant toujours le résultat de tâtonnements plus ou moins judicieux, et offrent en définitive au frottement de la bande de terre des surfaces plus ou moins irrégulières, et souvent peu en rapport avec la forme affectée par cette dernière.

Le problème à résoudre est donc celui-ci :

*Construire géométriquement une charrue dont la forme coïncide avec celle que prend naturellement une bande de terre ou toute autre planche élastique à laquelle on imprime un effet de torsion.*

En effet, lorsqu'une bande de terre est retournée par la charrue, et que les éléments qui la composent passent successivement de la position horizontale à une position renversée plus ou moins inclinée, on remarque que cette bande prend dans son mouvement une forme bien déterminée, semblable à celle d'une planche contournée ou tordue, et qui n'est autre qu'une surface gauche engendrée par une génératrice droite, se mouvant parallèlement à elle-même, et s'appuyant sur deux directrices droites aussi, dont l'une est horizontale, l'autre plus ou moins inclinée à l'horizon, et toutes deux situées dans deux plans parallèles et perpendiculaires à l'arête de la bande.

Les génératrices et les directrices de cette surface gauche sont donc toutes des lignes droites.

Cela posé, si on construit une charrue suivant ces conditions et suivant cette forme, il est clair qu'elle devra être dans les meilleures conditions possibles de travail et de tirage, attendu que tous les éléments composant la bande de terre qui sera soumise à son action prendront naturellement la position qui leur est propre, et glisseront sans effort sur une surface gauche dont tous les éléments sont en ligne droite.

Pour construire une charrue qui remplisse le but proposé, il faut se donner :

- 1° La longueur totale de la charrue depuis l'extrémité de la pointe du soc jusqu'à l'extrémité postérieure du versoir;
- 2° L'inclinaison de la partie postérieure du versoir;
- 3° La largeur du sillon ou de la bande de terre.

L'épure géométrique de la surface gauche, exécutée d'après ces données, contient tout ce qui est nécessaire pour la construction rigoureuse de la charrue.



En faisant varier les données, on obtient des versoirs plus ou moins contournés et plus ou moins raides, selon l'exigence du sol que l'on a à traiter.

Les fig. 1, 2 et 3 de la pl. 98 font voir le tracé de ladite épure. La fig. 1 en est la projection horizontale, la fig. 2 la projection verticale, et la fig. 3 une autre projection verticale dont le plan est perpendiculaire au premier.

Soient :  $ac$  la longueur de la charrue ;  $dcd$  l'angle que la partie postérieure du versoir fait avec l'horizon ;  $ap$  la largeur de la bande.

TRACÉ DE L'ÉPURE. — Soit  $LT$  la ligne de terre. Sur le plan horizontal (fig. 1) on mène la ligne  $ac$  de la longueur donnée et parallèlement à la ligne de terre. Au point  $a$  et perpendiculairement à  $ca$ , on trace la directrice horizontale  $ab$  assez longue pour avoir une surface gauchée capable de contenir le corps de la charrue.

Pareillement au point  $c$  et perpendiculairement à  $ca$ , on trace  $cd$ , projection horizontale de la directrice  $cD = ab$  inclinée à  $55^\circ$  avec le plan horizontal. Cette directrice est représentée en raccourci par  $cd$ .

Si on joint  $d$  et  $b$ , la ligne  $db$  est la projection horizontale de la génératrice de la surface gauche ; et si on promène cette génératrice parallèlement à elle-même, en s'appuyant toujours sur les directrices  $ab$  et  $cd$ , on obtient les diverses lignes 5-5, 4-4, etc., qui toutes, par leurs positions relatives, forment l'ensemble de la projection horizontale de la surface gauche vue en long.

Pour avoir la projection verticale en long de cette surface (fig. 2), on projette  $ac$  en  $a'c'$  sur  $LT$ . Le point  $a'$  représente la projection verticale de la directrice  $ab$ .

La ligne  $c'd'$  perpendiculaire à  $c'a'$  est la projection verticale de la directrice  $c'D$  inclinée à  $55^\circ$  avec le plan horizontal.

Si on joint  $d'a'$ , cette ligne est la projection verticale de la génératrice  $bd$  sur le plan horizontal.

Promenant cette génératrice sur ses deux directrices et parallèlement à elle-même, on obtiendra la projection verticale de la surface. Comme tous les points de la directrice  $ab$  sont projetés en  $a'$ , si on divise  $c'd'$ , comme on l'a fait pour  $cd$  et  $ab$ , en un nombre égal de parties égales, et qu'on joigne les points de division avec  $a'$ , on obtiendra les lignes 5- $a'$ , 4- $a'$ , etc., projections verticales des lignes 5-5, 4-4, etc., dans le plan horizontal. La surface gauche se trouve donc déterminée sur le plan vertical comme sur le plan horizontal.

Pour obtenir la projection verticale vue de face (fig. 3), on prendra sur le prolongement de  $LT$  une quantité  $a''b'' = ab$ .

Du point  $a''$  on trace la ligne  $a''d'' = cD = c'D'$ , inclinée à  $55^\circ$  avec l'horizontale ou  $LT$ .

Les lignes  $a'b''$  et  $a''d''$  indiquent dans cette position les longueurs réelles des deux directrices et l'angle de  $125^\circ$  qu'elles forment entre elles.



Le point  $a''$  représente la projection vue par bout de la ligne  $ac$ ,  $a'e'$ , longueur de la surface gauche ou de la distance entre les deux directrices.

Si on divise  $a'd''$  et  $a''b''$  en un nombre égal de parties égales, et qu'on joigne  $d''b''$ , 5-5, 4-4, 3-3, etc., on aura la projection verticale, vue de face, des génératrices correspondantes des deux autres plans.

Les trois projections de la surface gauche étant ainsi obtenues, il est facile d'en déduire le tracé de la charrue.

**TRACÉ DE LA CHARRUE.** — On commence par couper la projection horizontale par un plan  $ph$  perpendiculaire au plan horizontal et à une distance de la ligne  $ca$  égale à la largeur de la bande de terre  $ap$ . Ce plan sécant rencontre les génératrices en des points 6, 5, 4, etc.

Si l'on projette ces points sur les génératrices correspondantes de la fig. 2, on obtient d'autres points 6, 5, 4, etc., qui, réunis entre eux, donnent la coupe de la gorge de la charrue.

On fait ensuite, dans la fig. 2, une section  $r'v'$  droite ou courbe et perpendiculaire au plan vertical, et par conséquent au plan  $ph$ , pour limiter la partie supérieure du versoir à une hauteur que l'on juge suffisante. Cette surface sécante rencontre les génératrices aux points 6, 5, 4, etc. On projette ces points sur le plan horizontal. La courbe 6, 5, 4, 3, 2, dans ce plan, limite le versoir vu par-dessus.

Il faut ensuite limiter le versoir à sa partie inférieure. Pour cela, au point  $m$  distant de  $a$  d'environ 5 centimètres, on mène la génératrice  $mn$  dans la projection horizontale. Pareillement on projette cette génératrice en  $a'n'$  dans le plan vertical et en  $m''n''$  dans la fig. 3.

Il reste à limiter la face antérieure de la charrue. Pour cela, on porte le plan sécant  $ph$  de la fig. 1 en  $p''r''$  de la fig. 3. On obtient ensuite la courbe  $r''v''$  par la voie des projections.

Pour avoir la face postérieure, il suffit de mener  $v''f$  parallèle à  $p''a''$ .

La fig.  $a''p''r''v''$  est la vue par bout antérieure (fig. 3).

La fig.  $v''a''p''f$  est la face postérieure.

La fig.  $c'a'r'v'$  (fig. 2) est la face vue à gauche.

La fig.  $rev'h$  (fig. 1) est la face supérieure vue en raccourci. Sa véritable longueur est la courbe  $r'v'$  développée (fig. 2).

La fig.  $caph$  (fig. 1) est la face inférieure vue en dessous.

**CONSTRUCTION D'UN MODÈLE DE CHARRUE.** — On prend un parallélépipède rectangle dans les dimensions suivantes : longueur =  $ac$ ; largeur =  $v'p$ ; et hauteur =  $r'p'$ .

Sur la face gauche, on applique un panneau  $v'c'a'r'$  (fig. 2), puis on enlève du solide toute la partie qui n'est pas recouverte par le panneau, en ayant soin de se mettre d'équerre avec la face gauche, qui est le point de départ.

Cela fait, on applique pareillement le panneau rectangulaire  $acph$  de la fig. 1 sur la face inférieure du parallélépipède; on fait de même du panneau  $a''p''r''v''$  de la fig. 3 sur la face postérieure, et on enlève toute la

partie de droite qui n'est pas recouverte par les panneaux, en se mettant d'équerre avec la face postérieure.

Enfin, on applique le panneau développé  $hrev'$  sur la partie arrière supérieure de ce qui reste du solide, et on trace la courbe  $rev'$ , qui n'est autre que la partie supérieure du versoir.

En appliquant les panneaux sur les diverses faces du solide, on a eu soin d'y pointer exactement tous les numéros appartenant à chaque panneau. Tous ces numéros sont autant de points des génératrices de la surface gauche; on sait que ces génératrices sont des lignes droites.

Si donc on tranche de nouveau, dans le solide, de manière à mettre les numéros semblables en ligne droite, il est évident que le modèle de la charrue sera déterminé rigoureusement.

Pour ajuster le soc, il suffira de retrancher de l'extrémité amincie ce qui sera nécessaire d'après les exigences et la forme du soc.

M. Séguier indique une autre méthode courte de passer de l'épure géométrique à la construction du modèle de la charrue. Cette méthode consiste à couper la surface gauche suivant diverses sections verticales et perpendiculaires au plan  $ph$  (fig. 1). Ces sections, qui seraient représentées par des lignes dans les fig. 1 et 2, se projetteraient suivant leur véritable forme dans la fig. 3, et constitueraient une série de trapèzes et de triangles allant de l'arrière à l'avant, d'où l'on peut voir encore que tous les éléments (génératrices et directrices) qui concourent à la surface gauche de la charrue sont tous des lignes droites.

Cela posé, si l'on prend un parallépipède, comme ci-dessus, et qu'au moyen de l'équerre on trace sur ce solide des sections placées respectivement comme celles que l'on a faites sur la figure géométrique; si sur les contours de ces sections, à partir, de part et d'autre, de l'angle formé par la face de gauche et l'inférieure, on rapporte les dimensions de chacun des trapèzes et triangles, dont on prolonge au besoin les côtés jusqu'à ceux du rectangle, on obtiendra sur les faces du solide les points qui limitent le contour du modèle.

Pour opérer la construction, on donnera des traits de scie dans chacune des sections, en s'arrêtant aux points qu'on y a déterminés. On fera ensuite sauter toute la partie sciée, et la forme obtenue sera la surface gauche de la charrue. Plus on fera de coupes, plus la construction sera exacte.

Cette dernière méthode pratiquée sur bois est certainement la plus commode et la plus expéditive. La première est généralement employée dans la coupe des pierres.

Nous avons publié, dans le volume VII<sup>e</sup> de la *Publication industrielle*, le système de charrue de M. Bonnet, et, dans le III<sup>e</sup> volume, la herse-charrue de M. Pasquier.

Les fig. 4 et 5 représentent en élévation et en plan une charrue étudiée et dessinée par M. Labrosse, ingénieur au chemin de fer de Lyon.

A est le versoir, qui n'est ici que la reproduction de celui dont nous avons décrit plus haut la construction. *a* est le soc. Ce versoir tourne autour d'un point fixe *b* de la haie C. L'inclinaison de la partie inférieure du soc par rapport au sol se règle à l'aide de la vis *c*.

B est le *coutre*, lame qui, comme on le sait, sert à faciliter la coupe de la bande de terre que le versoir doit retourner.

La traction s'opère par l'intermédiaire la pièce à crochet E, reliée, au moyen de la chaîne F, au crochet *e* de la haie.

Afin de pouvoir varier le point d'application de la traction, la pièce à crochet E s'assure par une cheville *i* à la traverse G, percée de plusieurs trous disposés suivant un arc de cercle.

La partie antérieure de la haie C passe entre deux montants H et est reliée par une chaîne *g* à un levier D qui se prolonge jusqu'à l'extrémité de la charrue, à la portée de l'ouvrier qui en tient les cornes.

Lorsqu'on veut que le soc ne morde pas dans le sol, on presse sur le levier D, qu'on vient engager sous le crochet *d*. La partie antérieure de la haie et, par suite, celle du soc, se trouvent alors soulevées, et restent dans cet état jusqu'à ce qu'on dégage de nouveau le levier D.

*h* est une lame de fer qui sert à nettoyer les roues de la terre qui s'y attache.

## RÉGULATEUR DES DENTS DE SCIE,

Par **M. BRAILLY**, de Beaumont (Oise).

Breveté le 26 novembre 1846.

(PLANCHE 98)

Ordinairement la taille des dents de scie se fait à la main et on leur donne de la voie, c'est-à-dire qu'on incline plus ou moins ces dents à droite et à gauche, à volonté, et selon l'habitude de l'ouvrier. Comme on n'a absolument aucun guide à cet effet, il en résulte le plus souvent que les dents ne sont pas également inclinées, que le chemin ou la voie n'est pas égale sur toute la longueur ou sur tout le développement de la lame.

Avec l'instrument imaginé par M. Brailly, on évite entièrement cet inconvénient.

Les fig. 6 et 7, pl. 98, représentent, de face et de côté, l'instrument régulateur que l'on peut appeler universel, parce qu'il est applicable à tous les genres de scies, de toutes grosseurs et de toutes les dentures. On voit qu'il consiste principalement en un guide A, qui se place à peu de distance des deux espèces de pinces B, entre lesquelles on serre la dent par son épaisseur. Ce guide et ces pinces sont fortement tenus entre deux régles en fer méplates C, au moyen de vis D, que l'on peut serrer au degré convenable et que l'on desserre quand on le juge nécessaire.

Pour varier la position du guide, c'est-à-dire le rapprocher ou l'écarter du centre des pinces, il suffit de tourner l'écrou E, qui est traversé par la vis buttante F, placée dans le bout de l'instrument, après avoir desserré les vis de pression D, qui relient les règles. On comprend sans peine que lorsqu'on éloigne le guide du centre des pinces, et par conséquent de la lame de scie, on donnera aux dents de celles-ci plus de voie, et si, au contraire, on l'en approche on leur en donnera moins. On peut donc, de cette manière, régler la voie comme on le désire, et avec toute la précision, toute la régularité possible.

Comme les scies sont susceptibles de varier d'épaisseur, l'inventeur a aussi disposé les pinces de manière à ce qu'on puisse les rapprocher ou les écarter à volonté; pour cela il a appliqué une seconde vis buttante F' à l'autre extrémité de l'instrument, et traversant un écrou E' que l'on tourne dans un sens ou dans l'autre, après avoir desserré les vis de pression D, ce qui permet de changer l'écartement des deux pinces et de les retenir exactement dans la position qu'elles doivent avoir en resserrant les vis.

L'instrument ainsi disposé est évidemment universel, puisqu'il peut s'appliquer aux lames les plus minces comme aux lames les plus épaisses, et qu'il permet de varier la voie des dents à volonté.

La fig. 8 représente un régulateur simple, sans vis buttante, ni vis de pression; les pinces et le guide sont fixes et invariables et ne forment absolument qu'une seule et même pièce découpée dans une feuille de métal; seulement on remarque que, d'un côté, l'espace entre les deux parties B, qui représentent les pièces mobiles de l'instrument précédent, n'est pas le même que celui qui existe entre les deux parties semblables B', du côté opposé, afin que les unes servent à une épaisseur de scie déterminée et que l'autre corresponde à une épaisseur différente. Il en est de même des becs A et A', qui remplacent les guides mobiles du régulateur qui précède; le premier, correspondant à l'intervalle le plus resserré, sert pour les scies auxquelles on doit donner moins de voie.

L'instrument ainsi disposé est, comme on le voit, d'une forme et d'une construction tout à fait différentes de celles du précédent, et cependant il sert au même objet, à régulariser la voie de la denture, au moyen de guides qui, dans le premier cas, sont supposés mobiles, variables de position, tandis que, dans le second, ils sont fixes et solidaires avec les pinces. Cette deuxième disposition est évidemment beaucoup plus simple; mais aussi elle ne sert que pour régler les dents de deux sortes d'épaisseurs de scies.

La fig. 9 représente un régulateur simple, combiné de manière à donner de la voie à six épaisseurs différentes de scies. Cet instrument porte six entailles A, A', etc., dont trois de chaque côté, et de dimensions diverses. Le nombre des entailles peut, du reste, varier à volonté.

## PERFECTIONNEMENTS

### APPORTÉS AUX COUSSINETS DES MACHINES,

Par **M. DEWRANCE**, de Dublin.

Breveté le 7 avril 1845.

(PLANCHE 98.)

Ces perfectionnements, qui ont fait l'objet d'une patente anglaise en 1845 et d'un brevet français en 1846, consistent :

1° Dans plusieurs alliages de métaux destinés à former les coussinets, boîtes et autres surfaces frottantes ;

2° Dans un moule perfectionné pour couler ou former ces coussinets ou surfaces frottantes ;

3° Dans l'introduction d'une carcasse ou âme, ou d'un noyau en métal dur, dans l'intérieur du coussinet, dont la surface frottante est faite en métal doux ou en alliage ;

4° Enfin, dans des alliages perfectionnés, formés de métaux qui doivent servir à fabriquer les coussinets, etc., et que l'inventeur destine à remplacer les coussinets en cuivre jaune, en bronze ou en étain, généralement employés pour des boîtes de roues, des coussinets ou d'autres surfaces frottantes.

L'alliage se compose de seize parties de régule d'antimoine fondu et de quatorze parties et demie d'étain, également fondu ; on couvre la surface de l'alliage avec du charbon pulvérisé ou du suif, pour l'empêcher de s'oxyder, et alors on chauffe jusqu'au rouge brun. Pendant que cette opération s'exécute, on fond dans un fourneau séparé, de capacité suffisante, quarante-trois parties et demie d'étain, dans lequel, après avoir retiré le charbon en poudre, on verse le contenu du premier creuset. On brasse le tout avec soin, de manière que les métaux soient bien combinés. La composition peut alors être employée et fondue en lingots.

Au lieu de quarante-trois parties et demie d'étain dans le second creuset, on emploie quelquefois d'autres quantités, selon les circonstances.

On pourrait fondre seize parties de régule d'antimoine et quatorze parties et demie d'étain ; puis, dans un autre creuset, cinquante-deux parties de plomb au lieu de quarante-trois parties et demie d'étain, et faire l'alliage des métaux. Dans cette composition, on varie aussi, suivant les circonstances, la proportion du plomb.

Un troisième alliage se compose de seize parties de régule d'antimoine et de quatorze parties et demie d'étain, et, pendant que ces métaux sont à l'état de fusion, on ajoute huit parties de cuivre rouge, aussi à l'état de fusion ; après les avoir mêlés intimement, on ajoute quarante-trois parties et demie d'étain, et, quand le tout est incorporé, on coule le métal fondu dans du sable ou dans une lingotière ; on varie les proportions d'étain de quarante-trois parties et demie à soixante-cinq, qu'on mêle à quatorze

parties et demie d'étain, huit parties de cuivre et seize de régule d'antimoine. Il vaut mieux employer ce métal pour couler dans le sable, mais on n'en fait pas usage pour couler dans des moules en métal.

Enfin, on peut prendre quarante parties d'étain et les fondre dans un creuset et ajouter cinq parties de nickel, et, quand le tout est intimement uni, fondre dans des moules ou en lingots.

Les moules sont en fonte, en cuivre jaune ou autre métal dur. Chaque moule étant composé de pièces séparées, assemblées avec précision et disposées de manière que, quand toutes les parties sont réunies, elles laissent au milieu une cavité de la forme et des dimensions de l'objet qu'on veut obtenir, en tenant compte du retrait que le métal subit en refroidissant.

On verse dans cette poche le métal ou l'alliage fondu, et, quand le métal est refroidi, l'objet moulé est retiré du moule, dont les parties sont disposées de manière à être aisément séparées pour permettre le démoulage.

En coulant ainsi dans des matrices ou moules métalliques, tous les produits du même moule sont identiques, et, si les moules ont été disposés avec soin, il ne sera pas nécessaire de forcer ni d'ajuster.

La manière de fabriquer ces moules deviendra plus aisément intelligible par l'exemple suivant :

Supposons qu'on ait à fondre pour un arbre un coussinet de la forme représentée en A B, fig. 10 et 11, pl. 98.

A étant une vue de profil du coussinet et B une coupe transversale du même, on fait la partie extérieure du moule avec le bloc représenté en C et D, fig. 12 et 13. C est une coupe longitudinale et D une vue par bout du même bloc. Les parties creuses *a*, *b* et *c*, *d* correspondent en forme et en dimensions avec la forme et les dimensions extérieures de l'objet à mouler, en tenant compte du retrait.

On fait alors les parties internes qui composent le noyau ou le mandrin, de la forme représentée en I et J, fig. 14 et 15.

E et J, fig. 14 et 15, sont les rebords; de *e* en *f* on voit le mandrin qui correspond à la longueur des coussinets à obtenir. La partie entre les rebords, représentée en coupe en *g* et *h*, est semi-cylindrique et correspond en diamètre avec l'arbre ou l'axe à l'endroit qui doit tourner dans les coussinets. Les rebords du mandrin sont ajustés avec précision aux cavités *c* *d*, dans la partie extérieure du moule représentée, fig. 12 et 13, en C et D, et fig. 16 et 17, en K.

Quand ces parties sont fixées à leurs places, comme on le voit fig. 16 et 17, et posées sur une plaque unie, dont la surface a été bien dressée, un espace creux sera formé à l'intérieur du moule qui aura la forme et les dimensions de l'objet que l'on veut obtenir.

Pour couler le métal, on le verse dans l'entonnoir *k*; l'extrémité inférieure de cet entonnoir est tournée de manière à entrer facilement dans un trou pratiqué au haut de la partie extérieure du moule. Cet entonnoir est évidé d'une rainure longitudinale pour entraîner avec lui le culot de métal

qu'il contient après que la coulée a été opérée. On chauffe la lumière séparément jusqu'à 425° centigrades, et alors on la met en place de la manière représentée, fig. 16, en *k*, avant de verser le métal en fusion. En chauffant ainsi la lumière, le métal qu'elle contient se solidifiera le dernier, ce qui préviendra les défauts dans le coulage.

Aussitôt que le métal est consolidé dans les moules, et avant qu'il ne soit figé dans la lumière, on retire celle-ci du moule, après l'avoir tournée sur elle-même, de manière à détacher la pièce de métal qu'elle contient, de l'objet moulé. En frappant sur les extrémités *r* et *s* du mandrin, que l'on laisse dans ce but, on retire ledit mandrin de l'objet coulé. Enfin, on retire du moule l'objet moulé, en frappant sur une tige en métal, qui est ajustée dans le moule à cet effet. Avant de se servir des moules pour la première fois, on oxyde la surface en les chauffant au rouge, ou par tout autre procédé connu, ou bien on les expose, pendant qu'ils sont chauds, à la vapeur de soufre brûlant, et, dans cet état, on les plonge dans un mélange d'argile, de blanc d'Espagne et d'eau, ou autre matière semblable, pour empêcher le métal d'adhérer au moule.

Il s'agit maintenant de l'introduction d'une carcasse, d'un noyau ou d'une âme formée de métal dur et résistant, et s'étendant sur une partie ou sur la totalité du coussinet, qui est formé de métal ou d'alliage mou ou tendre, et dont la surface doit être exposée au contact d'un corps tournant ou glissant.

Par ce perfectionnement, on peut employer les alliages ci-dessus décrits et d'autres alliages ou métaux dans la fabrication des surfaces frottantes ou glissantes, sans courir le risque que l'alliage ou le métal employé ne se déforme sous la pression qu'il éprouve, pourvu toutefois que la carcasse ait une forme et une force en rapport avec les fonctions que doivent remplir les coussinets ou surfaces frottantes.

Voici la manière d'envelopper et d'employer les carcasses : on étame la carcasse, on la suspend dans le moule, avant de verser le métal fondu, de manière que, quand la coulée est faite, la carcasse soit enveloppée dans le métal ou l'alliage. On fait ces carcasses en cuivre jaune, en fonte, en fer forgé ou en tout autre métal, de la forme représentée fig. 18, 19 et 20, ou de toute autre forme convenable, et pour les étamer on en nettoie la surface, on plonge les objets dans une solution de sel ammoniac ou de tout autre agent servant à décaper, on les retire, on les laisse sécher, puis on les plonge dans un pot d'étain fondu, de manière à en étamer complètement la surface. Toutefois, l'étamage peut être complété par un des nouveaux moyens d'effectuer cette opération.

Avant de placer les carcasses dans les moules, on les lave et au besoin on les passe au grès, pour enlever toute matière étrangère qui pourrait s'y être attachée.

On les chauffe à environ 314° centigrades, et on les fixe dans le moule comme on le voit fig. 19 et 20, dans lesquelles *a* est la carcasse ou le



noyau ; le métal fondu est versé ensuite dans le moule , il entoure la carcasse et forme ainsi le coussinet.

La manière perfectionnée de graisser les coussinets, et autres surfaces frottantes, consiste à appliquer du suif ou d'autres matières lubrifiantes, en les pressant contre les surfaces tournantes ou glissantes, au moyen d'un ressort ou d'un poids.

A cet effet, on forme la matière lubrifiante en bâton cylindrique, et on l'enferme dans un étui semblable à ceux employés dans les lanternes de voitures pour brûler de la bougie. Cette matière est poussée en avant par un ressort en spirale ou en hélice, appliqué de la même manière que dans les lanternes de voitures ; un poids peut être employé pour produire cet effet ; il vaut mieux que l'étui soit en métal, et ajusté à sa place par des ressorts ou des vis, de manière à pouvoir être aisément déplacé pour le nettoyage ou le renouvellement du bâton de matière lubrifiante. Le grand avantage de ce procédé consiste à appliquer la matière graissante à la surface tournante ou agissante, sans qu'il soit nécessaire d'échauffer les coussinets avant qu'elle ne coule en quantité suffisante. Cet échauffement est souvent porté au point de fondre toute la provision de graisse, et de la faire couler en pure perte.

La fig. 21 représente ce graissage appliqué à la surface d'un chariot de chemin de fer. A est le tube contenant un bâton de suif ou d'autre matière lubrifiante solide. B est la fusée et C le coussinet. D est l'enveloppe pour protéger la fusée contre la crotte.

## PROCÉDÉ DE MOULAGE DE LETTRES MOBILES,

Par **MM. COLLIN-HOYER** et **MANSION**, à Rouen.

Brevetés le 45 avril 1847.

Quand on veut obtenir par le moulage une plaque avec inscriptions, il faut ordinairement obtenir en relief, sur bois ou sur métaux, le modèle de l'inscription, et on voit que chaque inscription exige un modèle spécial.

On peut faire servir les mêmes lettres, soit en les faisant à queue et en les plantant dans du bois ou du carton, soit en les disposant sur des fonds métalliques présentant des rainures en forme de coulisses. Tous ces moyens ont été encore simplifiés par les inventeurs, et voici le procédé qui fait l'objet du brevet. Le fond étant en fonte limée et polie, on l'expose à un feu très-doux et on applique dessus une couche épaisse de cire ; on laisse refroidir. C'est dans cette couche de cire qu'on applique les lettres et les ornements qui doivent former l'inscription. Le fond garni est remis au feu jusqu'à parfaite fusion de la cire, puis remis sur une table pour qu'il se refroidisse. Dans cet état, il est livré au fondeur, qui le moule en sable.

Dans les grandes chaleurs, il sera bon d'ajouter à la cire 0,1 de résine. On pourrait encore souder à l'étain des lettres sur un fond métallique.



# PROCÉDÉ DE SOUDAGE DE L'ACIER FONDU SUR LE FER,

Par **M. SANDERSON**, de Sheffield.

La fabrication des articles dont la surface doit être recouverte d'acier fondu (quelles que soient la nature et la qualité de ce métal) présente deux difficultés principales : 1° celle d'obtenir une parfaite union des deux métaux ; 2° celle d'assurer cette union intime par l'emploi de la chaleur sans nuire à l'acier fondu.

M. Sanderson emploie les procédés suivants :

On prend du fer en loupe d'une forme et d'une grosseur déterminée par la destination que le métal doit recevoir ; on réchauffe cette loupe et on la passe sous un laminoir convenablement évidé ; on la passe ensuite sur le marteau, qui formera une cavité, de la profondeur et de la largeur requises, pour recevoir la portion nécessaire d'acier qui sera incorporé avec la loupe de fer.

Cette cavité une fois formée, une barre mince en feuille de fer est soulée ou ajustée à la surface ou sur le côté ouvert de la cavité de manière à former un tuyau qui reçoit l'acier en fusion. Le fer ainsi employé peut être ou froid ou chaud.

Si l'on voulait couvrir par le même moyen avec de l'acier deux, trois ou même les quatre côtés du fer, il faudrait pratiquer les cavités de la manière ci-dessus dite et leur donner la forme ou la grandeur voulue, afin que, la loupe ayant reçu telle ou telle forme selon sa destination, l'acier soit uni au métal de la loupe précisément aux endroits voulus.

Pour recouvrir d'acier des morceaux de fer de forme cylindrique destinés à être employés comme laminoirs, tiges de piston, etc., on prend une loupe de cette forme et on l'enveloppe d'un tube en fer épais de 6 millimètres au moins, ce tube est fabriqué, soit en contournant une tôle de fer en forme cylindrique, soit en laminant ou pressant deux morceaux de fer plat, de manière à leur donner à chacun la figure demi-cylindrique d'une dimension telle que leur diamètre interne sera égal à celui tant de la loupe de fer que de l'enveloppe d'acier qui doit l'entourer. Le recouvrement en fer est ensuite enlevé, soit à l'aide du tour, soit avec le meule.

Ainsi, si l'on veut donner à l'enveloppe d'acier une épaisseur de 25 millimètres, il est évident que le cercle ou cylindre extérieur doit avoir un diamètre qui excède de 50 millimètres ou 5 centimètres celui de la pièce de fer destinée à être ainsi enveloppée.

Lorsque le fer est ainsi préparé pour recevoir l'acier en fusion, le fond

de la cavité doit être fermé de manière à retenir l'acier liquide qui sera versé par le bout ouvert.

Les fourneaux employés généralement pour la fusion de l'acier peuvent servir dans cette opération : mais, pour fondre l'acier aussi économiquement que possible, M. Sanderson décrit un fourneau à plusieurs creusets dont la disposition spéciale permet d'obtenir une chaleur non-seulement plus grande mais encore plus uniforme au moyen de régulateurs, tout en employant un combustible de qualité inférieure et par conséquent moins coûteux que celui ordinairement en usage.

Quand le fer est disposé pour recevoir l'acier, on retire les creusets du fourneau et on verse l'acier à l'état fluide dans les cavités préparées à cet effet ; les creusets sont ensuite replacés au fourneau pour être rechargés d'acier.

Comme dans les pièces de fer et d'acier ainsi préparées, ces deux métaux ne sont pas complètement soudés l'un à l'autre, on place ces pièces dans un fourneau à réverbère, de la nature de ceux généralement employés dans la fabrication du fer, on les fait chauffer au degré de soudage, alors on les retire pour les soumettre à l'action d'un lourd marteau, afin de produire une union complète des deux métaux ; M. Sanderson préfère cependant faire passer les pièces ainsi chauffées dans un laminoir ou sous une forte presse, comme il en existe dans les usines à fer, car par ce moyen il obtient non-seulement une parfaite union du fer et de l'acier, mais il donne en même temps aux loupes ou barres telle forme qu'il juge convenable à leur emploi ultérieur, soit qu'il faille les forger ou les laminier en barres pour bandages des roues ou pour tout autre emploi qu'on peut faire du fer ainsi soudé à l'acier.

Le brevet porte :

1° Sur la manière de fabriquer les loupes ou barres de fer avec une ou plusieurs cavités de toutes formes et dimensions destinées à recevoir de l'acier en fusion, lesdites loupes ou barres ainsi préparées servant à fabriquer des articles ou objets dont la surface doit être recouverte d'acier soudé au fer.

2° Sur l'emploi d'une enveloppe en fer pour protéger l'acier contre l'action du feu pendant l'opération du soudage des deux métaux.

3° Sur la manière de presser à la chaleur rouge les loupes ou les barres de fer unies à l'acier (au lieu de les soumettre à l'action du marteau) et de leur donner durant cette pression la forme convenable pour les emplois ultérieurs.

4° Sur l'emploi du fourneau ci-devant décrit, en remplacement du fourneau à air actuellement en usage pour la fusion de l'acier.

## PRÉPARATION DE DIVERS SELS CRISTALLISÉS.

---

**LE SULFATE DE CUIVRE.** — Le sulfate de cuivre, connu dans le commerce sous le nom de vitriol bleu, est ordinairement préparé en dissolvant de l'oxyde de cuivre dans l'acide sulfurique, et ensuite en évaporant la liqueur ainsi obtenue, afin de séparer le vitriol bleu par la cristallisation. Une petite quantité de sulfate de cuivre s'obtient également durant le grillage de certains minerais de cuivre, et, comme il constitue un sel très-soluble, on le retire facilement des tas grillés, par le moyen du lavage, et il peut ensuite être cristallisé selon l'habitude.

Le vitriol bleu se rencontre parfois en forme native dans les mines qui contiennent des pyrites de cuivre; double sulfure de fer et de cuivre, il s'oxyde bientôt à l'air, et comme il est, par ce moyen, transformé en sulfate soluble, les eaux de la majorité des mines de cuivre s'imprègnent plus ou moins de ce sel.

Mais la portion, de beaucoup la plus considérable, de sulfate de cuivre employé dans le commerce est directement préparée par l'addition de l'acide sulfurique à l'oxyde de ce métal. L'oxyde s'obtient, soit par les moulins à rouleaux où le cuivre en feuilles est laminé, soit par le grillage dans un four à réverbère, des feuilles de cuivre oxydées qui ont servi à couvrir les quilles des navires. L'oxyde obtenu par l'une ou l'autre de ces opérations est d'abord chauffé dans un grand vaisseau de plomb, avec une quantité voulue d'acide sulfurique dissous; et lorsqu'on a recueilli la totalité de la matière soluble, on laisse d'abord reposer le liquide, puis on l'enlève tandis qu'il est encore chaud, et on le place dans de grands baquets doublés de plomb; là, le sel bleu se cristallise rapidement au fond et sur les parois du baquet.

Afin que les sels soient bien formés, ces vaisseaux sont protégés contre une perte de chaleur trop rapide, par une couverture et un entourage de nattes ou de sciure de bois, et par ce moyen, le rayonnement et la conductibilité de leur calorique sont considérablement diminués, et l'on obtient des sels d'une dimension plus grande, toutes proportions gardées.

Il est également nécessaire, outre qu'ils doivent être placés dans une chambre chaude, de mettre ces baquets à l'abri de toute secousse, car, sans cette précaution, les sels risqueraient de se précipiter au fond du récipient, sous la forme d'une poudre granulée. Au fond du baquet dissolvant se trouve toujours un dépôt de substances insolubles en plus ou moins grande quantité. Ces substances, consistant en cuivre métallique, sont difficilement attaquées par l'acide sulfurique, dissous autant que celui ordi-

nairement employé; aussi, après un temps donné, les retire-t-on dans un four à réverbère, afin de les convertir en oxydes solubles.

Dans certains cas, sur bien des points du continent de l'Europe surtout, le sulfate de cuivre s'obtient par la combinaison directe du cuivre avec le soufre et l'oxygène. Le métal le plus généralement employé à cet effet provient du vieux cuivrage des navires, tellement oxydé par l'eau de la mer, qu'il est mis hors de service. Ces feuilles usées sont chauffées à rouge dans un fourneau réfléchissant convenable, et l'on y jette du soufre, après avoir eu soin de fermer hermétiquement toutes les ouvertures de l'appareil. Par ce moyen, le métal se combine rapidement avec le soufre, et l'on obtient bientôt le bisulfure de cuivre.

Ces feuilles sulfurées sont ensuite grillées dans le même fourneau, avec exposition à l'air, qui convertit le soufre en acide sulfurique, et l'on obtient un sous-sulfate d'oxyde de cuivre. Arrivé à cette période de l'opération, le sous-sel est retiré de l'appareil, et après qu'on l'a laissé refroidir, il est chauffé, avec une quantité voulue d'acide sulfurique, dans de grands récipients en plomb, où il se transforme en sulfate neutre de protoxyde de cuivre.

Le liquide de ces citernes en plomb est concentré et cristallisé, selon la forme ordinaire, et les liquides générateurs qui restent dans le baquet après la première cristallisation sont évaporés de nouveau, et l'on obtient une nouvelle quantité de sels cristallisés.

Après avoir été traités séparément de cette manière, les liquides générateurs deviennent trop fortement acides pour pouvoir donner de bons sels, et on s'en sert alors au lieu d'acide sulfurique, afin d'amener la solution du sous-sel de cuivre qui se forme dans les vaisseaux en plomb déjà décrits.

Le sulfate de cuivre se cristallise avec cinq équivalents d'eau, et est soluble dans quatre fois son poids d'eau bouillante.

Ce sel s'emploie sur une grande échelle dans la fabrication de la couleur appelée vert émeraude. On s'en sert beaucoup aussi dans la galvanoplastie, et dans la médecine comme cautère. Parfois aussi, les cultivateurs en emploient une faible solution pour y tremper leurs graines avant de les semer, afin de les mettre à l'abri de la voracité des insectes et autres vermines.

**LE NITRATE DE PLOMB.** — Ce sel se prépare en dissolvant le protoxyde de plomb, plus généralement connu sous le nom de litharge, dans de l'acide nitrique dissous, et puis en concentrant et en cristallisant la solution. L'évaporation qui s'opère dans des vaisseaux en grès chauffés par un bain de sable est continuée jusqu'à ce qu'on aperçoive une pellicule sur la surface du liquide, ensuite on le transvase dans d'autres récipients en terre, et là, en refroidissant, il dépose une quantité de sels octaèdres.

**L'ACÉTATE DE PLOMB.** — L'acétate de plomb, ou, comme on l'appelle

vulgairement, le sucre de plomb, se prépare en dissolvant la litharge pure, par l'auxiliaire de la chaleur, dans du fort vinaigre, fait, soit de drèche, soit de bois, soit de vin, jusqu'à ce que l'oxyde soit saturé, et ensuite en concentrant et en cristallisant la solution, selon la formule. La combinaison de l'acide avec la litharge peut s'obtenir, soit dans une chaudière de cuivre rendue négativement électrique par la soudure d'une lame de plomb au fond, ou, ce qui vaut encore mieux, dans des récipients faits d'épaisses feuilles de plomb; dans ce dernier cas, il est nécessaire de conserver au liquide un degré soutenu, mais léger d'acidité, afin d'éviter la création des nombreux sous-sels qui autrement ne manqueraient pas de se produire.

Quand les liquides concentrés ont une couleur jaune, ce qui a généralement lieu lorsque l'acide employé n'est pas très-pur, la solution devra être filtrée à travers le charbon animal, et par ce procédé la matière colorante disparaît entièrement; et le filtrage, qui tombe à travers, dans des réservoirs placés sous les filtres, est alors propre à être sur-le-champ concentré et cristallisé.

Les vaisseaux en grès verni sont les mieux adaptés à la cristallisation du sucre de plomb, et les bords de ces vaisseaux doivent être barbouillés de graisse ou de suif, afin d'empêcher le sel de se répandre autour en végétation efflorescente.

Lorsque les liquides générateurs cessent de donner de bons sels par l'évaporation, on les décompose au moyen du carbonate de soude ou de la chaux soigneusement appliqués, et c'est ainsi que l'on obtient un carbonate ou oxyde susceptible d'être traité avec une nouvelle quantité d'acide ou de vinaigre.

L'acétate de plomb est un sel résineux, inodore, possédant un goût légèrement doux, assez semblable à celui du sucre, d'où son nom commun de *sucres de plomb*. On s'en sert beaucoup dans l'impression des calicots, et quelquefois aussi dans la préparation des chromates de plomb, qui constituent les mordants jaunes ordinaires du peintre en bâtiments et de l'artiste; mais, appliqué à ce dernier usage, il ne vaut pas le nitrate du même métal, qui produit des chromates d'une couleur bien plus brillante.

# ROUISSAGE DES PLANTES TEXTILES,

Par **M. LOUIS TERWANGNE**, de Lille.

Le vol. v<sup>e</sup>, page 79, de cette revue contient déjà un extrait d'une brochure publiée par M. Terwangne. La supériorité chaque jour démontrée du procédé de cet inventeur nous engage à donner un nouvel article puisé en partie dans le *Journal d'Agriculture pratique*, avec un tableau comparatif du procédé de M. Terwangne et du procédé américain :

« Dès 1816, la Société d'encouragement pour l'industrie nationale a ouvert un concours pour les moyens d'arriver à la suppression du rouissage insalubre, exécuté dans les campagnes. La plupart des procédés qu'on appelle aujourd'hui *américains* ou *à la vapeur*, ont été alors proposés. Aujourd'hui il est beaucoup question d'un procédé dit *américain* ou de Schenck ; on a aussi parlé de procédés où on emploie la vapeur à haute ou à basse pression, procédés brevetés, mais avec quelques différences, par M. Watt en Angleterre, en France par MM. Thomas et Delisse. D'un autre côté, M. Terwangne, de Lille, est aussi l'inventeur d'un procédé qui mérite toute considération. D'après ce que nous avons appris des essais exécutés avec beaucoup de soin par M. Mareau, le procédé de M. Terwangne donne des fils bien supérieurs à ceux du procédé Schenck, qui sont cassants, durs, manquent de force et de souplesse. En outre, nous sommes en mesure d'ajouter que le procédé Terwangne promet une salubrité beaucoup plus grande. Un chimiste habile, dans lequel on peut avoir toute confiance, M. Verdeil, a soumis comparativement à l'analyse les eaux provenant du rouissage du procédé dit *américain*, et celles du procédé de M. Terwangne. Voici les résultats qu'il a obtenus dans quatre analyses successives de quatre échantillons de chaque espèce :

## PROCÉDÉ AMÉRICAIN.

### Analyse N° 1.

L'eau exhale une odeur désagréable et dégage des gaz dans la proportion suivante :

600<sup>cc</sup> du liquide, chauffés à une température inférieure à l'ébullition, dégagent 140<sup>cc</sup> de gaz, qui contiennent pour 100 :

	cc.
Hydrogène sulfuré. . . . .	2.
Azote. . . . .	6
Acide carbonique. . . . .	53
Air . . . . .	37

## PROCÉDÉ TERWANGNE.

### Analyse N° 1.

Le liquide répand une odeur se rapprochant de celle du cidre.

600<sup>cc</sup> de liquide chauffés donnent 120<sup>cc</sup> de gaz contenant pour 100 :

	cc.
Hydrogène sulfuré. . . . .	0.3
Azote. . . . .	6
Acide carbonique. . . . .	58
Air . . . . .	35.7

200<sup>cc</sup> de liquide évaporés à sec donnent 0<sup>gr</sup>.482 de substances solides contenant 0<sup>gr</sup>.240 de carbonate de chaux.

*Analyse N° 2.*

600<sup>cc</sup> dégagent 110<sup>cc</sup> de gaz contenant pour 100 :

	cc.
Hydrogène sulfuré . . . . .	2
Azote . . . . .	8
Acide carbonique . . . . .	50
Air . . . . .	40

200<sup>cc</sup> évaporés à sec donnent 0<sup>gr</sup>.542 de substances solides contenant 0<sup>gr</sup>.245 de carbonate de chaux.

*Analyse N° 3.*

600<sup>cc</sup> dégagent 140<sup>cc</sup> de gaz contenant pour 100 :

	cc.
Hydrogène sulfuré . . . . .	2.3
Azote . . . . .	10
Acide carbonique . . . . .	53
Air . . . . .	34.7

200<sup>cc</sup> évaporés à sec donnent 0<sup>gr</sup>.660 de substances solides contenant 0<sup>gr</sup>.250 de carbonate de chaux.

*Analyse N° 4.*

Le liquide répand une odeur nauséabonde d'hydrogène sulfuré.

600<sup>cc</sup> laissent dégager 130<sup>cc</sup> de gaz contenant pour 100 :

	cc.
Hydrogène sulfuré . . . . .	2.5
Azote . . . . .	10
Acide carbonique . . . . .	55
Air . . . . .	32.5

200<sup>cc</sup> donnent 0<sup>gr</sup>.660 de substances solides contenant 0<sup>gr</sup>.300 de carbonate de chaux.

200<sup>cc</sup> de liquide évaporés à sec donnent 0<sup>gr</sup>.810 de substances solides contenant 0<sup>gr</sup>.470 de carbonate de chaux.

*Analyse N° 2.*

600<sup>cc</sup> dégagent 130<sup>cc</sup> de gaz contenant pour 100 :

	cc.
Hydrogène sulfuré . . . . .	0.5
Azote . . . . .	6
Acide carbonique . . . . .	60
Air . . . . .	33.5

200<sup>cc</sup> évaporés à sec donnent 0<sup>gr</sup>.570 de substances solides contenant 0<sup>gr</sup>.315 de carbonate de chaux.

*Analyse N° 3.*

600<sup>cc</sup> dégagent 110<sup>cc</sup> de gaz contenant pour 100 :

	cc.
Hydrogène sulfuré . . . . .	0.5
Azote . . . . .	5
Acide carbonique . . . . .	55
Air . . . . .	38.5

200<sup>cc</sup> évaporés à sec donnent 0<sup>gr</sup>.721 de substances solides contenant 0<sup>gr</sup>.362 de carbonate de chaux.

*Analyse N° 4.*

Le liquide ne répand qu'une faible odeur d'hydrogène sulfuré.

600<sup>cc</sup> dégagent 130<sup>cc</sup> de gaz contenant pour 100 :

	cc.
Hydrogène sulfuré . . . . .	1
Azote . . . . .	9
Acide carbonique . . . . .	56
Air . . . . .	34

200<sup>cc</sup> donnent 0<sup>gr</sup>.603 de substances solides contenant 0<sup>gr</sup>.270 de carbonate de chaux.

« On voit, d'après ces chiffres, que les eaux provenant du rouissage par le procédé américain contiennent une beaucoup plus grande quantité des gaz qui leur donnent leur insalubrité et leur fétidité, que celles du procédé Terwangne ; le rapport de l'hydrogène sulfuré est de 8<sup>cc</sup>.8 dans le procédé américain contre 2<sup>cc</sup>.3, ou sensiblement de 4 contre 1.

« Les eaux du rouissage Terwangne contiennent plus de carbonate de chaux que les autres, mais cela provient des ingrédients qui sont employés dans l'opération.

« Ainsi, au point de vue de la salubrité publique, d'après l'analyse chimique, et au point de vue de la bonté des produits, d'après le jugement si compétent de M. Mareau, le procédé français resterait fort supérieur au mode américain. »

*Détails sur le procédé de M. Terwangne.*

Dans une cuve ou dans des compartiments en briques, on place verticalement 300 kilog. de lin, par bottes de 2 kilog. au plus, liées par une simple ficelle vers le milieu; il faut que l'eau puisse imprégner *facilement* les tubes ligneux, et pendant l'opération du rouissage, et après, pendant l'opération des rinçages, opération indispensable, qui s'exécute par les procédés de l'inventeur, de la manière la plus simple, *en cuve*, après l'écoulement de l'eau de rouissage, recueillie convenablement pour former un engrais.

L'eau est mise froide, l'immersion doit être complète.

Pour élever la température à 25° centigrades, pas plus, et la maintenir pendant la durée du rouissage entre 20 et 25° centigrades, la vapeur arrive par un moyen bien simple, peu coûteux, par un petit tube percé de trous et placé sous le fond troué.

Après le rouissage, dans lequel M. Terwangne emploie des agents destinés à assurer la bonté, la salubrité de l'opération, craie et poussier et charbon de bois, viennent les rinçages, qui enlèvent aux tiges rouies les mucilages fluidifiés, et leur donnent cette netteté qui produit de bons rendements en filasses au teillage, et facilité au peignage, en obtenant le moelleux et la force fibrillaire.

Puis la plante textile va au séchage, rendu plus prompt par un mode simple d'essorage. Ce séchage, qui est à la portée de tous les ouvriers de la campagne, hommes, femmes, enfants, a lieu sur des claies simplement faites de quelques bâtons et piquets. Les nappes du lin y sont placées en couches très-minces, séchant ainsi très-vite, sans avoir besoin de les retourner. Une ficelle placée sur ces nappes les garantit contre les coups de vent dans le séchage à l'air.

Bien qu'en principe ce mode de rouissage, genre *flamand*, rendu salubre, n'exige aucunement l'exposition sur les prairies, on peut cependant, par une exposition de huit à dix jours, dans la saison convenable, obtenir facilement des lins de belle nuance jaunâtre, à la façon de Courtrai, ledit mode de rouissage *prédisposant* les lins à une facile décoloration, en conservant leur force et leur poids; la portion huileuse essentielle, qu'on nomme en Flandre *la graisse du lin*, ne lui étant pas enlevée par ce mode de rouir. Ce résultat ne peut être obtenu par les autres procédés, qui veulent hâter au delà de ce que l'expérience a démontré être possible.

Quant au terme de durée, 70 à 90 heures suffisent, suivant les lins.

Nous terminerons cet article par la description de la broie demi-teilleuse pour lin et chanvre de M. Terwangne:



Sur une table cannelée, dont la longueur peut varier de 2 à 5 mètres, suivant que cette broie doit être manœuvrée à bras ou par un moteur inanimé, largeur 90 centimètres, intérieure 75; sur cette table cannelée, en bois pour le lin, en fer pour le chanvre, roule une sorte de chariot.

Ce chariot se compose d'une caisse formée par des plaques en fonte brute, de manière à obtenir un poids de pression nécessaire, variant entre 200 à 1,000 kilog., suivant la longueur de la table et la matière.

Cette caisse surmonte deux, quatre ou six rouleaux, engrenant exactement avec les cannelures de la table; le lin est disposé en couches régulières, d'une épaisseur de 2 centimètres sur toute la longueur de la table. Il y est maintenu par des ficelles placées sur les nappes de lin, à des distances égales; au bout de chacune de ces ficelles pend un poids de tension de 1 kilog. Ces ficelles, qui maintiennent le parallélisme des pieds du lin, sont attachées à des bâtons en nombre quelconque, toujours suivant la longueur de la table, et elles se manœuvrent à la fois, facilement, au nombre de dix; les ficelles glissent dans de petites poulies, et les bâtons sont reçus sur des fourches, à chaque levée du lin.

Cette broie rurale se manœuvre facilement à bras: le moyen employé avec roue de volée et deux roues d'engrenage produit aisément le mouvement de va-et-vient.

On peut évaluer au triple la production du teillage, après ce mode de broyage, en le comparant au système de brisage de la chenevotte par les autres machines, même par les briseuses irlandaises, qui peuvent fournir par douze heures de travail une forte quantité de lin, simplement brisé, et non broyé, n'ayant perdu que 10 pour 100 de chenevottes sur les 75 pour 100 dont se composent les tiges du lin roui et séché, tandis que ce mode-ci de broyage peut enlever facilement 50 pour 100 de la chenevotte; on peut alors, par comparaison, apprécier ce que doit produire le teillage avec l'un ou l'autre lin brisé ou broyé.

Outre les avantages du dégommeage du lin et du chanvre, obtenu par ces frictions répétées, il y a encore le parallélisme fibrillaire, l'adoucissement et la disposition à un meilleur rendement au peignage, et, chose importante, la conservation des pointes de la plante textile dans son état naturel, tandis qu'elle est fréquemment sacrifiée au teillage par suite d'un broyage mal fait ou incomplet.

## BATTAGE DES CUIRS FORTS.

### NOTICE HISTORIQUE (1).

L'opération importante du battage mécanique, qui termine le tannage des cuirs forts, dits cuirs de semelles, est venu avantageusement remplacer le travail des maillets et marteaux à main, pour régulariser l'épaisseur

(1) Voir sur le même sujet la *Publication industrielle*, vol. III, page 390, et le *Génie industriel*, 1<sup>er</sup> vol., page 485, et III<sup>e</sup> vol., page 265.

et limer la surface du cuir, mais surtout pour en augmenter la densité, la cohésion et l'imperméabilité.

L'historique des procédés mécaniques, successivement employés ou revendiqués pour le battage et la compression des cuirs forts, ressort, tant de l'étude approfondie des divers brevets auxquels cette industrie importante a donné lieu, que des discussions et résultats d'enquête qui ont motivé les jugements et arrêts rendus à diverses époques sur cette matière.

Un exposé succinct des faits permettra d'apprécier exactement les progrès successifs de cette industrie.

*1<sup>o</sup> Battage des cuirs forts par percussion.* — Le jugement de première instance, du 25 août 1843, confirmé en appel, entre MM. Sterlingue et C<sup>e</sup> et divers intéressés, constate l'existence, antérieure aux différents brevets *Sterlingue* des 6 juin 1838, 28 septembre 1840 et 4 juin 1842, des martinetts de forge et pilons pour remplacer le battage des aciers forts à la main; ces appareils existaient entre autres à Troyes, Montbéliard, Arcier, Strasbourg, Lyon et Bâle.

*2<sup>o</sup> Battage mécanique des cuirs forts par pression ou compression.* — Le brevet de cinq ans, délivré le 22 février 1840 à M. de Bergue, sous le titre de : « Nouvelle machine destinée à parer les cuirs et à en resserrer les pores, afin de remplacer le battage à la main, » comporte le travail du cuir par cylindrage, au moyen d'un galet compresseur adapté à l'extrémité d'un balancier.

M. Pernet, dans son brevet de cinq ans du 30 septembre 1842, sous le titre de « Machine à pression remplaçant le battage à la main des cuirs tannés, » décrit un laminier à deux cylindres entre lesquels le cuir est comprimé.

*3<sup>o</sup> Chauffage de l'enclume.* — Le jugement relaté plus haut constate que l'usage de chauffer l'enclume pour le battage des cuirs, soit au moyen d'un poêle circulaire, par M. Sterlingue, et par MM. Flottard et Arnaud, soit au moyen de la vapeur, par M. Delbut, était connu et usité antérieurement au brevet *Sterlingue* de 1842.

*4<sup>o</sup> Elasticité de la table ou de l'enclume.* — Dans une machine établie par le sieur Ogereau sur le principe du brevet de Bergue, le cuir à comprimer, sous l'action du galet à balancier, était placé sur une table élastique composée d'une forte pièce de bois simplement supportée à ses extrémités.

Dans le brevet de cinq ans de Flottard et Delbut, du 24 septembre 1842, sont disposés plusieurs ressorts sous la face de l'enclume qui reçoit le cuir, afin d'amortir le choc du marteau, et d'en proportionner l'élasticité à l'épaisseur même de la peau.

*5<sup>o</sup> Graduation du choc et de la compression.* — Dans la machine construite par M. Farcot pour M. Delbut, tanneur à Saint-Germain, le marteau agissait verticalement et glissait à frottement libre dans une douille en fonte.

L'intensité du coup se réglait au moyen d'un frein qui exerçait à volonté un frottement plus ou moins grand sur la surface extérieure du marteau.

La graduation de la compression se réglait dans le brevet Pernet, du 30 septembre 1842, en rapprochant plus ou moins les deux cylindres.

Ainsi, on connaissait déjà en 1842 le battage des cuirs, tant par la percussion que par la pression ou la compression ; le chauffage de l'enclume, l'élasticité de l'enclume ou de la table qui la supporte, et enfin la graduation du choc et de la pression.

Mais, malgré l'existence de ces points principaux, l'industrie du battage des cuirs laissait encore bien à désirer ; c'est ainsi que les appareils à pression donnaient lieu à un travail incomplet, et que les machines à percussion avaient l'inconvénient de produire des ébranlements, de risquer à brûler le cuir en frappant plusieurs coups sur le même point, et de ne pouvoir modifier convenablement l'action du marteau.

Alors survint le brevet de M. Berendorf qui fit époque dans cette industrie. L'analyse de ce brevet, qui remonte au 14 décembre 1842, et des certificats d'addition y annexés, conduit aux observations suivantes :

L'appareil que M. Berendorf applique de préférence se compose :

- 1° D'un fouloir ou poinçon vertical mobile destiné à presser sur le cuir ;
- 2° D'une enclume sur laquelle se place le cuir à comprimer ;
- 3° D'un balancier pour la commande du poinçon ou fouloir ;
- 4° D'un moteur à vapeur qui agit sur le balancier du fouloir.

Or, le fouloir ou poinçon est relié au balancier et ne reste pas abandonné à lui-même, soit dans sa descente, soit dans son ascension ; le balancier est commandé, à l'extrémité opposée, par une bielle et une manivelle directement en relation avec le moteur à vapeur.

Ainsi, la rotation imprimée à la manivelle détermine, par l'intermédiaire de la bielle, le mouvement alternatif du balancier, et par suite la montée et la descente du fouloir mobile.

Il résulte de l'emploi de la manivelle, que c'est au point le plus élevé de celle-ci que la plus forte pression du fouloir sur le cuir a lieu, c'est donc une pression graduée due à la disposition adoptée.

L'enclume est ajustée librement dans la douille d'une traverse en fonte, avec la faculté d'être montée ou descendue à la volonté de l'ouvrier, suivant que le cuir présente des parties fortes ou des parties faibles.

L'enclume repose sur une charpente fixée par ses extrémités et constituant un siège élastique. Il résulte de là que, lorsque l'on place un cuir entre le fouloir et l'enclume, dès que le fouloir arrive sur le cuir, ce dernier se trouve serré fortement, mais à un degré voulu, que l'on peut limiter, parce que l'enclume, sur laquelle la pression se reporte, fait céder la pièce de charpente qui fléchit et revient aussitôt à sa position naturelle lorsque le fouloir remonte.

Ainsi, le système Berendorf est caractérisé par une disposition mécanique exclusivement à pression, laquelle s'exerce d'une manière gra-

duelle, croissante et décroissante, par l'effet combiné de la manivelle, de la pièce de bois flexible et du mouvement ascensionnel et de descente de l'enclume.

Plus récemment, MM. Jean et Scellos ont pris, à la date du 27 décembre 1852, un brevet d'invention de quinze ans, pour un système de distribution applicable aux marteaux, pilons à vapeur et à diverses industries.

L'application de leur mécanisme au battage des cuirs présente les particularités suivantes :

Dans un cylindre se meut directement un piston auquel est suspendu le marteau ; le piston reçoit en dessous la pression de la vapeur qui élève le marteau ; au haut de sa course, le marteau est abandonné à lui-même, et il retombe en vertu de son poids et d'une compression de l'air supérieur. Le choc du marteau sur le cuir est rendu élastique, par l'élasticité de l'enclume qui repose sur deux ressorts ; on règle l'intensité du choc, au moyen d'un mécanisme de distribution combiné pour varier la hauteur de chute, la vitesse du marteau, et de manière à transformer le choc brut en un effet de cinglage.

La combinaison adoptée par MM. Jean et Scellos, réunit les avantages de la percussion sans en avoir les inconvénients.

---

## PRINCIPES GÉNÉRAUX DE JURISPRUDENCE

### EN MATIÈRE DE BREVETS D'INVENTION.

Le porteur d'un brevet ne peut réclamer l'usage exclusif que de l'invention qui y est clairement exposée et décrite.

Le brevet donnant un privilège exclusif à celui qui l'a reçu doit être entendu en termes plutôt restrictifs qu'extensifs, et ne peut être étendu par voie d'interprétation à des objets qui ne s'y trouvent pas exprimés en termes clairs et précis.

L'invention consiste non dans le but cherché, mais dans les moyens de l'atteindre ; cela résulte clairement des termes de la loi, qui prescrit de décrire exactement les principes, moyens et procédés ; s'il en était autrement, une fois un brevet pris pour la découverte d'un moyen produisant un résultat cherché en industrie, il serait interdit à tout autre que le breveté de chercher à remplir le même but par d'autres moyens, ce qui n'est pas et ne peut être le but de la loi, car, au lieu d'encourager les inventions industrielles, elle en arrêterait le développement au premier pas.

Les actions en contrefaçon ne peuvent s'exercer que dans la limite des droits reconnus ; à l'exercice de ces droits, les prévenus de contrefaçon peuvent opposer comme défense : soit l'existence antérieure, dans le domaine public, des procédés identiques, soit une possession privée préalable, soit enfin la divulgation des opérations et moyens brevetés avant la prise de brevets qui en consacrent le privilège.

## EXPOSITION UNIVERSELLE DE LONDRES.

### COMPTE RENDU

*Des travaux de la Commission française instituée pour l'Exposition universelle de 1851, présenté par le baron CHARLES DUPIN, sénateur, membre de l'Institut, président de la Commission, à S. M. l'empereur des Français, le 13 juin 1853. (Extrait.)*

(Voyez le numéro précédent, page 104.)

Depuis que ces lignes ont été rédigées, un magnifique succès a couronné des recherches si profondes et si lumineuses. D'après les vives instances des jurés de 1849 et de 1851, le gouvernement a fait la proposition d'une récompense nationale reportée sur les héritiers de Philippe de Girard. Voici dans quels termes la commission du Sénat constate l'heureuse influence exercée par le travail historique du général Poncelet : « Avec une patience admirable, il a recherché les inventions de Philippe de Girard, en France et chez l'étranger ; il a restitué partout au véritable auteur ses découvertes, tantôt dérobées, tantôt dissimulées et si souvent dépréciées. Cette œuvre d'un patriotisme où la *patience*, comme Buffon l'entendait, est le *génie*, cette œuvre inédite du général Poncelet a servi non-seulement au ministère, mais au Conseil d'État, mais au Corps législatif, pour agrandir, à chaque phase du projet de loi, une récompense jugée de plus en plus juste. Nous-mêmes, s'il nous était donné d'amender quoi que ce soit, nous imiterions un si noble exemple. Si notre rôle est réduit à l'approbation pure et simple, nous la donnons du moins à l'unanimité. »

Telle est la portée du travail historique préparé par le premier des trois collègues dont je me borne maintenant à citer les rapports.

Un second collègue, dont le moindre mérite est d'unir un des grands noms de la France à la plus puissante fortune, celui-là fait deux parts de sa richesse : la première est pour la bienfaisance, la seconde est pour les beaux-arts, qu'il chérit en artiste et patronne aussi noblement que s'il était du sang des Médicis. Le premier prix, remporté par la pièce d'orfèvrerie la plus exquise à Londres, en 1851, était obtenu par une œuvre qu'avait esquissée, commandée le duc de Luynes, le confrère à l'Institut des Dacier, des Quatremère et des Letronne. Son patriotisme aura fait davantage pour l'exposition où la France va présider. Dans notre palais de cristal il présentera, nous y comptons, une statue symbolique pour notre pays comme elle l'était pour l'Attique. Il exposera la statue de la déesse qui présidait aux sciences, à l'héroïsme, et qui tenait dans sa main le génie de la Victoire. Grâce à lui, l'œuvre de Phidias est restituée à la postérité par le ciseau d'un grand artiste français ; de l'artiste qui sculpte en même

temps, pour un mausolée digne d'Alexandre, la gloire civile du héros dont la vie militaire est à l'Arc-de-Triomphe. L'étranger, transporté chez nous au milieu de tels mouvements, se croira dans une autre Athènes : il aura devant lui la Minerve du Parthénon, dans son attitude première, avec la fidélité, scrupuleusement cherchée, des armes et du costume ; exécutée sans autre matière employée que l'ivoire, l'argent et l'or, comme l'a prescrit Périclès, et, comme il l'a prescrit aussi, pour combler la magnificence, exécutée sur des proportions plus grandes que nature. Dans la rénovation d'un chef-d'œuvre où l'érudition met si bien l'opulence au service du génie, nous trouvons un nouveau bonheur à compter sur la coopération du plus savant ami des arts. A Londres, il a présidé le jury des métaux précieux appliqués aux œuvres de goût. A Paris, ensuite, il n'a pas reculé devant la tâche de présenter dans l'histoire de leurs progrès les trente-cinq industries qui dépendaient de son jury. Il a demandé des matériaux à l'Europe entière, et dans son vaste rapport, suivant l'expression charmante du poète latin, l'œuvre est supérieure à la matière précieuse.

Je passe au troisième et dernier exemple, que je me permets de citer.

En France, on reproche avec trop de raison aux manufacturiers, aux artistes, aux artisans, de manquer de constance ; d'abandonner leur état, lorsqu'ils dépassent à peine la maturité de l'âge, et de chercher pour leurs fils les emplois inférieurs d'une vie administrative, au lieu de conserver comme un précieux patrimoine et leur industrie et leur indépendance. Maintenant, voici l'une des familles, si rares en Europe, où depuis cent soixante ans, frères, neveux, cousins, petits-fils et même arrière-petits-fils pratiquent à l'envi le bel art de l'imprimerie, art pour lequel ils ont mérité depuis notre première exposition nationale neuf médailles d'or consécutives ! Voici ce qu'a fait l'un d'eux, Ambroise, secondé par son frère Hyacinthe, pour bien mériter de leur père Firmin Didot : il a réimprimé d'abord le *Glossaire de Ducange*, cet immense répertoire indispensable à l'intelligence de la latinité du moyen âge ; ensuite, la plus grande œuvre de Henri Estienne, le *Trésor de la langue grecque*, dont il a, ce que l'on croyait impossible, doublé la richesse. Enfin, il poursuit à ses frais, pour les auteurs grecs, une collection comparable à celle que l'opulence de l'État rendit possible sous Louis XIV pour les auteurs latins, collection du Dauphin. Déjà l'œuvre nouvelle, colligée sur les manuscrits les plus précieux que possèdent l'Espagne, l'Italie, l'Allemagne, l'Angleterre et la France, commentée, illustrée par les plus célèbres philologues, cette œuvre est parvenue au cinquantième volume !... Et tout cela pour ne pas concourir, parce que l'éditeur, l'imprimeur et le libraire étaient notre savant collègue.

Au milieu de si grands travaux, M. Didot a trouvé, dans ses veilles, le loisir de rédiger les annales de l'imprimerie chez toutes les nations. Il en a séparé l'histoire du dernier demi-siècle, en y joignant le tableau des arts

accessoires à la typographie, à la librairie ; c'est la partie qu'il a préparée pour la Commission française.

Par ces trois exemples, Votre Majesté jugera de l'œuvre qu'ont accomplie les trente-six membres de la commission.

Je dois parler à présent d'un autre point de vue sous lequel il fallait considérer l'Exposition universelle.

Ce serait exiger un travail immense et qu'à peu près personne n'entreprendrait pour son usage privé, si l'on laissait aux lecteurs le soin d'aller chercher, dans une infinie diversité de rapports, le mérite spécial de chaque peuple, afin d'en conclure l'ensemble de ses titres et le rang auquel il a droit. Cette œuvre subsidiaire, où la patience était le mérite nécessaire, est échue en partage au président de la Commission.

Un point de vue plein d'intérêt est celui qui considère, de peuple à peuple, les efforts du genre humain pour perfectionner ses arts, pour donner à l'ouvrier l'aisance en retour du travail, et pour développer, comme prix de l'intelligence, la richesse ou personnelle ou collective. La diversité des résultats sur la vie des nations est véritablement prodigieuse.

On voit des populations malheureusement rétrogrades et qui diminuent à la fois de nombre et de lumières ; on en voit qui semblent presque stationnaires, elles s'accroissent à peine de un à deux millièmes par année ; on en voit d'autres, comme les États-Unis, qui doublent tous les vingt-cinq ans. Ces inégalités extrêmes sont rattachées par des liens étroits aux progrès des principaux arts ; l'Exposition universelle en révélait plus d'un secret.

Quelles que soient ces inégalités, un fait capital devra frapper les esprits observateurs ; c'est la puissance du *peuplement* qu'offre l'ensemble des nations qui partagent notre civilisation, nos sciences et notre industrie : ce qui comprend *les nations chrétiennes*.

Ces nations comptent aujourd'hui 330 millions d'individus ; il y a seulement quarante ans elles n'en comptaient que 250 millions ; un siècle plus tôt elles ne comptaient pas 170 millions d'âmes.

Pour montrer la valeur de tels accroissements, nous regrettons qu'il soit étranger à notre sujet de faire voir à travers quels obstacles d'ordre moral nos peuples ont dû s'avancer pour n'être pas arrachés à cette partie si supérieure du genre humain. Nous regrettons de ne pouvoir qu'indiquer l'époque étonnante, comprise depuis la corruption de la régence ajoutée aux dérisions contagieuses de l'incrédulité, jusqu'à la violence des persécutions contre toute croyance ; et, depuis ces fureurs qui succédaient à ces folies, pour arriver, de révolutions en révolutions, jusqu'au danger si récent du socialisme ; cette secte de la haine, impatiente de fouler aux pieds les lois divines sur les débris des lois humaines et de la société même.

(*La fin au prochain numéro.*)



## DES DÉCOUVERTES INDUSTRIELLES

ET DES BREVETS D'INVENTION EN FRANCE EN 1852.

Nous avons publié dans le volume IV, page 3, de la *Publication industrielle*, un tableau des brevets d'invention pris en France depuis 1791, et dont nous reproduisons ici le résumé :

De 1791 à 1825 on compte 2,903 brevets d'invention, de perfectionnement et d'importation délivrés en France, pour cinq, dix ou quinze ans ; c'est en moyenne 84 brevets par année.

De 1826 à 1830, la somme des brevets délivrés a été de 1,820, soit 364 par année, ou un brevet par jour.

De 1830 à 1835, le nombre des brevets est encore plus considérable : il s'élève à 2,060, soit 412 par an, ou cinq fois la moyenne des trente-quatre premières années.

De 1835 à 1840, le nombre des brevets a augmenté de plus du double ; il dépasse 4,600, ce qui fait plus de 900 par année.

En 1842 et 1843, on en compte plus de 3,180, c'est-à-dire près de 1,600 par an (plus de 4 par jour), nombre qui est dix-neuf fois plus considérable que celui de chacune des trente-quatre premières années.

Nous trouvons actuellement que, en 1844, le nombre des brevets demandés antérieurement au 9 octobre, date de la mise en vigueur de la nouvelle loi sur les brevets, a été de 1,150 ; et, à partir du 9 octobre 1844 jusqu'à la fin de l'année 1845, ce nombre s'est élevé à 2,740, sans compter les nombreux certificats de perfectionnements délivrés pendant ce laps de temps.

Nous extrayons du *Moniteur universel* la statistique suivante dressée par M. Audiganne, chef du bureau de l'industrie au Ministère de l'agriculture, du commerce et des travaux publics.

« Jamais, depuis qu'il existe en France des lois qui protègent la propriété des découvertes industrielles, c'est-à-dire depuis 1791, il n'avait été pris autant de brevets d'invention que dans ces derniers dix-huit mois. Il n'est pas sans intérêt de se rendre compte de cette marche ascendante. C'est là un des côtés du mouvement économique du pays. De plus, le nombre des découvertes brevetées donne la mesure de l'activité des esprits dans la sphère des arts industriels. Faiblissant dans les moments de crise, ce nombre s'élève dès que la tranquillité publique s'affermie et que la prospérité s'accroît. On ne se livre point aux recherches et aux dépenses que nécessitent les applications d'une pensée nouvelle, si l'état des affaires ne permet pas d'espérer qu'on pourra recouvrer le montant de ses avances et recueillir la juste rémunération de ses efforts.

« En reportant d'abord nos regards au delà de 1848, nous voyons que le



chiffre des demandes de brevets d'invention s'était élevé à 2,930 en 1846, et à 2,925 en 1847. Il est monté l'année dernière à 3,352. Depuis le 1<sup>er</sup> janvier 1853 la progression continue à se développer; le nombre des brevets pris durant le semestre qui vient de s'écouler est de 1,982, tandis qu'il n'avait été que de 1,506 durant le premier semestre de 1852. Si la même gradation se maintient, comme tout porte à le croire, durant le semestre actuel, on dépassera en 1853 le chiffre de 4,500.

« Je parlais tout à l'heure de la relation qui s'établit entre les découvertes industrielles et l'état politique du pays; veut-on en juger par des faits irrécusables, on n'a qu'à jeter les yeux sur les résultats de l'année 1848. Au lieu des 2,925 brevets de 1847, nous n'en trouvons plus alors que 1220; encore faut-il savoir que 327 appartiennent aux deux premiers mois de l'année, ce qui n'en laisse pour les dix autres mois que 893, c'est-à-dire en moyenne, 89 par mois. Or la moyenne mensuelle avait été de 243 en 1847.

« La statistique séparée de chacun des mois de 1848 est encore plus significative. Durant le mois de mars, où règne quelque temps la vague espérance qui s'attache à tous les changements, où les situations n'avaient pas eu d'abord le temps de s'éclaircir et de s'irriter, on prend encore 117 brevets d'invention; en avril on n'en prend plus que 57. Au mois de mai, l'envahissement de l'Assemblée nationale étant venu obscurcir l'espoir que sa réunion avait ravivé, le monde industriel tombe dans un complet désarroi, et on ne demande que 47 brevets. Ce chiffre décroît encore en juillet sous le coup des désastreuses journées qui marquèrent la fin du mois de juin.

« Les demandes allèrent ainsi en augmentant jusqu'à la fin de l'année, avec quelques oscillations peu nuisibles. Elles sont au nombre de 110 en octobre et de 130 en novembre; puis en décembre, malgré les perplexités inhérentes à la solennelle épreuve électorale qui s'accomplit alors, on les voit monter à 155. C'est que l'état provisoire avait cessé, et que l'avenir avait reçu des gages de sécurité. Cependant, durant ce semestre, la moyenne mensuelle ne dépassa pas 103, tandis que dans le semestre correspondant de l'année suivante (1849) elle atteint déjà 180, pour s'accroître sans relâche jusqu'au chiffre de 279 en 1852. L'année 1849 en entier donnait un total de 2,022 brevets, c'est-à-dire 802 de plus qu'en 1848. On est arrivé ensuite à 2,339 en 1850; puis à 2,530 en 1851, et enfin à la prodigieuse augmentation de l'année dernière et de l'année courante.

« Il ne suffirait pas de connaître le nombre des découvertes annuelles pour apprécier le caractère et la portée de ce mouvement, dans son rapport avec le génie industriel du pays. La statistique des brevets, envisagée à ce point de vue, fournit matière à d'utiles observations.

« En lui demandant comment ces brevets se répartissent entre les diverses branches de l'industrie nationale, nous pouvons juger de l'activité

qui règne dans chacune d'elles. Si nous appliquons le même procédé de division aux différentes parties du territoire, c'est-à-dire si nous cherchons quelle part chaque département de l'empire prend dans le chiffre total des inventions, nous saurons que's sont les districts où l'esprit d'entreprise agit le plus vivement sur les aptitudes et les volontés individuelles.

« Le champ de ces explorations est neuf, surtout dans sa partie la plus féconde, celle qui concerne le partage des découvertes par catégories d'industries. Il n'est pas difficile de diviser le nombre des brevets entre nos quatre-vingt-six départements; il suffit de compter feuille à feuille les catalogues que l'administration supérieure fait imprimer chaque année et qui sont rédigés avec beaucoup de soin; mais le classement méthodique constitue une tâche extrêmement délicate. Avec les singularités, et je puis dire les caprices de l'esprit d'invention, on rencontre de temps en temps des problèmes difficiles à résoudre. A moins de multiplier indéfiniment les cadres et d'anéantir ainsi tout l'avantage d'une synthèse statistique, on est obligé de procéder par analogie.

« Nos divisions sont au nombre de neuf; elles sont empruntées aux travaux du jury central de l'exposition de l'industrie de 1849, qui avait réparti de cette façon tous les produits agricoles et manufacturiers de la France: 1<sup>o</sup> agriculture; 2<sup>o</sup> métaux; 3<sup>o</sup> machines et outils; 4<sup>o</sup> instruments de précision; 5<sup>o</sup> tissus; 6<sup>o</sup> arts chimiques; 7<sup>o</sup> arts céramiques; 8<sup>o</sup> beaux-arts; 9<sup>o</sup> industries diverses.

« Il fallait circonscrire les recherches auxquelles nous nous sommes livrés dans un espace de temps nettement défini. Nous avons choisi les années 1851 et 1852, qui offrent à l'observation une très-riche matière et qui sont le plus rapprochées de nous. Les certificats d'addition, appendices du brevet principal, figuraient dans le chiffre total des titres pris durant ces mêmes années, et ils reviennent dans la répartition par département; mais comme ils portent sur le même objet que le brevet dont ils dépendent, ils ne reparaitront plus dans la classification par industries.

« Commencant par faire la part des inventions brevetées entre toutes les régions de la France, nous sommes frappés tout d'abord de l'énormité du lot appartenant à la Seine. Ce département à lui seul absorbe 1,715 brevets en 1851 sur le total de 2,530, et 2,266 en 1852 sur 3,352. Qu'on dise, pour expliquer cette supériorité numérique, que certains inventeurs des départements, obligés de venir à Paris pour achever leurs expériences ou faire contrôler par la science les applications essayées, prennent un brevet à la préfecture de la Seine avant de retourner chez eux, nous le reconnaissons. Qu'on ajoute que, dans certaines industries parisiennes, le charlatanisme cherche, malgré les efforts de la loi pour déjouer ses calculs, à spéculer, à l'aide des brevets d'invention, sur la crédulité publique, c'est encore là un point incontestable; mais, après tout, la cause principale du rang prééminent qu'occupe le département de la Seine sur les listes statis-

tiques des brevets, tient à l'énergie de l'esprit inventif dans les industries si nombreuses et si variées de la capitale.

« Les proportions entre les autres départements, isolément envisagés, restent à peu près les mêmes en 1851 et en 1852. Pour ne pas multiplier les chiffres, bornons-nous à cette dernière année. Le Rhône, avec sa magnifique industrie des soieries, vient immédiatement après la Seine, et prend 172 brevets; le Nord en demande 96, les Bouches-du-Rhône 66, la Gironde 57, la Loire 56, la Seine-Inférieure 45. Au-dessous de ce nombre, six départements prennent plus de 20 brevets, ce sont: le Haut-Rhin, la Marne, le Bas-Rhin, l'Aube, la Loire-Inférieure et l'Isère. On en trouve ensuite dix-huit qui en demandent de 10 à 20: Aisne, Puy-de-Dôme, Gard, Ardennes, Meurthe, Jura, Moselle, Vaucluse, Seine-et-Oise, Haute-Garonne, Somme, Var, Charente, Pas-de-Calais, Saône-et-Loire, Haute-Saône, Tarn, Vosges.

« Dans les trente-deux départements qui suivent, les préfectures reçoivent moins de dix demandes et plus de deux: Côte-d'Or, Hérault, Maine-et-Loire, Oise, Haute-Marne, Ardèche, Calvados, Doubs, Seine-et-Marne, Orne, Sarthe, Allier, Eure, Finistère, Loiret, Lot-et-Garonne, Tarn-et-Garonne, Charente-Inférieure, Corrèze, Drôme, Eure-et-Loir, Ille-et-Vilaine, Nièvre, Yonne, Ain, Basses-Alpes, Aude, Cher, Indre-et-Loire, Loir-et-Cher, Morbihan, Haute-Vienne. Deux brevets d'invention sont pris dans les sept départements du Gers, de l'Indre, des Landes, de la Manche, de la Mayenne, des Basses-Pyrénées et de la Vienne; un seul brevet dans l'Ariège, l'Aveyron, le Cantal, la Dordogne, le Lot, la Meuse et la Vendée. Enfin aucune demande n'est formée dans les neuf départements suivants: Hautes-Alpes, Corse, Côtes-du-Nord, Creuse, Haute-Loire, Lozère, Hautes-Pyrénées, Pyrénées Orientales et Deux Sèvres. Ajoutons que l'Algérie et les colonies figurent pour neuf brevets dans les relevés de l'année 1852.

« Le classement des inventions brevetées par industries embrasse 1,841 brevets en 1851, déduction faite des certificats d'addition, et 2,482 en 1852, ce qui donne le chiffre total de 4,323 brevets. Cette répartition nous montre en première ligne la section des machines, qui comprend les appareils hydrauliques, les moteurs à vapeur, tout le matériel des chemins de fer, les machines pour la navigation, l'exploitation des mines et pour les grands travaux publics, les mécanismes de filature, de tissage, de typographie, les outils de tous genres, etc. Il revient à cette classe, pour les deux années, 1,395 brevets, c'est-à-dire plus du quart de la somme totale des inventions.

« Les arts chimiques, qui tiennent le second rang, ont donné lieu à 820 brevets, partagés entre les matières tinctoriales, les teintures, impressions et blanchiment des tissus, les savons, les vernis, les tissus imperméables, le raffinage des sucres, les appareils de chauffage et les diverses substances

alimentaires. Les continuel progrès de la chimie industrielle jettent ici le plus vif éclat.

« Une part presque aussi considérable, mais qui n'offre pas toujours un égal intérêt, appartient à la catégorie des arts divers. Cette part monte à 768 brevets. C'est ici que viennent se ranger la plupart des industries dites *industries parisiennes*, notamment la bimbeloterie et les jouets d'enfants, les articles de voyage, de chasse, de pêche et de campement, la chapellerie, les fleurs artificielles, les corsets, les parapluies, les ombrelles, la broserie, la literie, la ganterie, la papeterie, les articles de bureau, etc. Si les brevets sont parfois un instrument pour la cupidité mercantile, c'est surtout dans le champ de quelques-unes de ces fabrications. Beaucoup de titres néanmoins témoignent de combinaisons fort ingénieuses et d'améliorations réelles dans les produits. A cette même classe se rattachent d'ailleurs la belle industrie des cuirs et peaux, et celle des instruments de chirurgie, qui ont valu à plusieurs maisons de Paris une réputation européenne, etc.

« On ne s'étonnera point que la catégorie des instruments de précision ait pris 489 brevets, quand on saura qu'elle englobe l'horlogerie avec tous ses mécanismes, la physique, l'optique, la photographie, la télégraphie électrique, l'arquebuserie, les appareils d'éclairage et les instruments de musique.

« Après ces quatre divisions principales, nous descendons à des chiffres inférieurs. Les métaux, dont le travail élémentaire se plie à de moins nombreuses modifications que les machines, comptent encore cependant 285 brevets. Il est vrai que cette classe renferme non-seulement l'extraction et les premières manipulations des métaux, mais la fabrication des aciers, la quincaillerie, les substances minérales combustibles, les meules, bitumes, ardoises, pierres lithographiques, pierres composées, etc.

« Les beaux-arts, même les beaux-arts industriels qui exigent, en général, plus de talent personnel que de procédés de fabrication, n'offrent qu'assez rarement des combinaisons susceptibles d'être brevetées. L'orfèvrerie, la joaillerie, la sculpture, l'ébénisterie, la tabletterie et la gravure se partagent 195 brevets.

« Quant à nos grandes industries textiles, qui produisent chaque année des marchandises pour plus de 2 milliards de francs, qui multiplient aujourd'hui avec une prodigieuse rapidité leurs ateliers dans toutes nos régions manufacturières, ce n'est pas par le nombre des brevets inscrits à l'article des tissus qu'il faut juger de leurs efforts. Ce sont elles qui font la richesse de la classe des machines et de la classe des arts chimiques ; il ne reste que 170 brevets qui s'appliquent au travail des matières textiles, indépendamment de tout mécanisme et de tout agent chimique.

« Enfin, l'agriculture et la céramique ont pris : la première, 116 brevets, et la seconde 85. Pour les arts céramiques, il s'agit des faïences, porcelaines, terres cuites, verres, cristaux et glaces ; pour l'agriculture, des ma-

chines et des instruments aratoires, et de quelques produits agricoles. La classe de la céramique n'admet pas de grandes diversités de productions, et dans celle de l'agriculture la matière essentielle du travail ne se prête guère aux inventions industrielles.

« Dans l'ensemble de ces découvertes, il y a sans doute des erreurs et des illusions : il y a de prétendus inventeurs qui n'ont poursuivi que des chimères. Les titres obtenus n'attestent, par eux-mêmes, ni la nouveauté ni le mérite d'une invention, puisque le gouvernement les délivre sans examen préalable, aux risques et périls des impétrants. Mais, à côté d'efforts perdus et d'espérances trompées, l'examen des brevets, en 1851 et en 1852, révèle une masse de précieuses recherches, d'essais utiles et de découvertes réelles. Défectueuse sous plusieurs rapports, notre loi des brevets n'en présente pas moins à l'invention de sérieuses garanties. Le vaste champ des industries mécaniques, celui des arts chimiques, celui des instruments de précision, a surtout été remué par des esprits ingénieux et des mains opiniâtres. Plus on suit de près ce mouvement de l'époque actuelle, plus on reste convaincu que jamais le génie inventif de notre pays, appliqué aux arts utiles, ne s'est montré ni plus infatigable ni plus fécond. La France ajoute chaque jour à l'éclat de cette couronne qu'elle a si glorieusement portée dans toutes les phases de son histoire. Sous de pareils auspices on peut attendre avec confiance le concours universel fixé à l'année 1855. »

## SOMMAIRE DU N° 33. — SEPTEMBRE 1853.

TOME 6<sup>e</sup>. — 3<sup>e</sup> ANNÉE.

	Pag.		Pag.
Conservatoire impérial des arts et métiers. — Distribution annuelle des prix. ....	113	Régulateur des dents de scie, par M. Brailly. ....	142
Garnitures élastiques et imperméables, par M. Léon Godefroid. ....	120	Perfectionnements apportés aux coussinets des machines, par M. De-wrance. ....	144
Procédé de teinture multicolore, par MM. Boutarel et fils. ....	121	Procédé de moulage des lettres mobiles, par MM. Collin-Royer et Mansion. ....	147
Fabrication des briques à sec, par M. Julienne. ....	122	Procédé de soudage de l'acier fondu, par M. Sanderson. ....	148
Fabrication du gaz, par MM. Poulet et Tivau. ....	126	Préparation de divers sels cristallisés. — Le sulfate de cuivre, le nitrate de plomb et l'acétate de plomb. ....	150
Procédés de fabrication des dessins de tapisserie, par M. Desjardins. ....	id.	Rouissage des plantes textiles, par M. Terwagne. ....	153
Application sur verre des lettres métalliques, par MM. Farné et Paul. ....	127	Battage des cuirs forts. ....	156
Appareil propre au filtrage de l'eau, par M. Rodd. ....	128	Principes généraux de jurisprudence en matière de brevets d'invention. ....	159
Peignage mécanique de la laine (suite). Moulins à écraser le sable pour le moulage, par M. Mesmer. ....	129	Exposition universelle de Londres. — Compte-rendu des travaux de la commission française, par M. Charles Dupin (suivi). ....	160
Propriété industrielle. — Affaire Rohlfs, Seyrig et C <sup>e</sup> contre Crespel Delisse. ....	137	Des découvertes industrielles et des brevets d'invention en France en 1852. ....	163
Construction géométrique d'une char-rue. — Charrue proposée par M. Labrosse. ....	138		

## CONSERVATOIRE IMPÉRIAL DES ARTS ET MÉTIERS.

## ÉCOLE DE GÉOMÉTRIE ET DE DESSIN.

(Voir le n° 33, page 113.)

Il peut être intéressant pour plusieurs de nos lecteurs de connaître l'origine de l'École du Conservatoire. Voici un extrait du compte-rendu qui en est fait dans le dernier catalogue des collections de cet établissement, qui a été publié par le général A. Morin, en 1851 :

« En 1806, M. de Champagny, ministre de l'intérieur, qui avait le Conservatoire dans ses attributions, pensa qu'à côté de cet enseignement muet pour les ouvriers adultes (la collection des modèles), il devait, dans le même établissement, y en avoir un autre pour les enfants. En conséquence, il créa au Conservatoire une école dont les jeunes élèves devaient être choisis dans tout l'empire, particulièrement dans la classe ouvrière, sur la présentation des maires et des préfets.

« Cette école devint bientôt florissante. On y enseignait l'arithmétique, la géométrie élémentaire, le système des nouveaux poids et mesures, la statique, la géométrie descriptive et ses applications à la coupe des pierres, à la charpente, à la menuiserie; la perspective, la mécanique, et ses applications aux arts et métiers; l'hydrodynamique, la description des instruments et machines de tous genres; le dessin linéaire, figure, ornements, machines et architecture; le lavis, le dessin pour étoffes brochées et façonnées, et enfin la bibliographie des machines. De 1810 à 1811, cette école a compté jusqu'à trois cents élèves : elle a fourni des sous-officiers aux sapeurs du génie, des employés au bureau des fortifications, des élèves à l'école de Saint-Cyr (artillerie) et un grand nombre de conducteurs de travaux, de chefs d'ateliers et de manufactures. Plusieurs de nos grands industriels, entre autres MM. Seillière, filateur à Senones; Émile Dolfus, président de la Société industrielle de Mulhouse, et M. Schneider, qui a récemment dirigé le ministère du commerce; dans les attributions duquel est placé aujourd'hui le Conservatoire des Arts et Métiers, sont sortis de cette école.

En 1810, le Conservatoire s'enrichit d'une autre création utile : ce fut une école de filature, qui y fut établie cette année-là par le ministre Chaptal, après le concours qu'il avait ouvert par les ordres de l'Empereur, pour le perfectionnement des machines à filer le coton et la laine. On sait que le prix de ce concours était d'un million. Plus tard, en 1819, le gouvernement institua trois chaires pour l'enseignement des sciences, l'une de mécanique, l'autre de chimie, et la troisième d'économie industrielle; et en 1829, il en créa une quatrième, celle de physique appliquée aux arts. Dès 1839, le nombre des chaires publiques fut porté à dix, aujourd'hui on en compte quatorze, et tous les professeurs titulaires sont constitués en



conseil de perfectionnement. Il est bon de noter que le Conservatoire se trouve, de tous les établissements scientifiques de Paris, celui qui est le plus économiquement administré (1). »

Dans chacun de ces cours, les élèves sont complètement libres. Il n'est pas nécessaire pour les suivre de se faire inscrire, encore moins de subir un examen préalable. Étant institués particulièrement, non pour des jeunes gens qui commencent, mais bien pour des hommes qui ont déjà les connaissances suffisantes, ils sont trop élevés, quoique d'ailleurs mis pour la plupart à la portée des ouvriers, pour être compris avec fruit par les personnes qui n'auraient aucune instruction, aucun principe sur les sciences élémentaires. Ils sont un complément utile, indispensable même à tous ceux qui s'occupent de fabrication ou de construction mécanique. A voir l'empressement avec lequel ils sont suivis, on est convaincu des services qu'ils rendent, non-seulement aux industriels français, mais encore aux industriels de tous les pays.

Mais pour suivre les cours de l'École de dessin du Conservatoire, il faut être au moins âgé de quatorze ans, savoir l'écriture, l'orthographe, l'arithmétique, et enfin les premières notions de la langue française; les élèves sont obligés, pour être admis, de se faire conduire par leurs parents ou par des personnes responsables. Quoique externes, ils sont tenus d'assister régulièrement aux leçons comme dans une pension particulière, et, après trois absences non motivées, ils sont rayés de la liste, et remplacés par les plus proches inscrits qui attendent des places vacantes.

Ce ne sont pas seulement des jeunes gens de Paris qui viennent aux cours, il y en a un grand nombre de la province et de l'étranger. Mais ceux-ci sont généralement plus âgés, on en voit souvent qui ont vingt à vingt-cinq ans et plus; il y en a même qui sont mariés, et ont de la famille. N'ayant pour la plupart que peu de temps à consacrer à l'étude, ils travaillent avec un zèle infatigable, et font des progrès rapides en quelques mois. Aussi, dès qu'ils ont acquis les principes nécessaires, dès qu'ils possèdent assez d'éléments pour leur profession, ils ne continuent pas, ils s'en retournent chez eux, satisfaits des connaissances qu'ils ont pu acquérir en si peu de temps, et surtout d'une manière aussi libérale.

On compte par cela même toujours un plus grand nombre d'élèves dans la saison d'hiver, depuis octobre jusqu'en mai, que dans la saison d'été. Il n'y a jamais assez de place dans la première période pour recevoir tous les candidats qui se présentent; on serait même embarrassé pour les modèles

(1) Voici, classés selon leur importance, les chiffres des allocations portées au budget pour les établissements scientifiques ou de haut enseignement établis à Paris :

Institut.....	fr. 607,800	École normale.....	fr. 213,500
Muséum d'histoire naturelle.....	497,450	Collège de France.....	480,000
Faculté de médecine.....	446,300	Conservatoire de musique.....	455,500
Faculté de droit.....	374,200	Faculté des sciences et Bibliothèque de	
Musées nationaux.....	319,400	la Sorbonne.....	454,600
Bibliothèque nationale.....	283,600	Faculté des lettres.....	453,200
Conseil supérieur de l'instruction publ. 269,000		CONSERVATOIRE DES ARTS ET MÉTIERS..	450,000

de dessins, si nombreux et si variés, communiqués à chaque élève, si le professeur n'y pourvoyait sans cesse. C'est surtout pour le dessin des machines que les modèles doivent être très-multipliés, depuis les éléments les plus simples jusqu'aux appareils les plus compliqués.

On comprendra cette grande variété, en sachant que bien des élèves arrivent au Conservatoire sans la moindre notion de géométrie, et à plus forte raison sans la moindre connaissance du dessin. Il faut donc les commencer entièrement, leur apprendre à tracer les problèmes géométriques les plus usuels, en les habituant ainsi à se servir des instruments; puis les initier à la représentation graphique des objets, en pénétrant alors dans le domaine de la géométrie descriptive. Or pour cette première partie, qui forme le dessin linéaire proprement dit, les modèles comprennent déjà une série de tracés très-complets qui devraient, selon nous, être considérés comme composant une première classe, un premier cours applicable aussi bien à l'architecture qu'aux machines, et qu'il ne serait permis de quitter que lorsqu'on en aurait suivi tous les degrés. Quand, en effet, un élève a exécuté avec intelligence toutes les épreuves concernant les éléments de géométrie, les projections, les coupes, les pénétrations de solides, les développements de surface, les hélices, et leurs applications aux vis, aux serpentins, aux escaliers, les développantes de cercle, les cycloïdes, les épicycloïdes et leurs principales applications, etc., il peut être à même de passer à un cours plus élevé, soit alors qu'il se dirige vers l'architecture, soit qu'il se destine plus particulièrement à la mécanique.

Pour l'architecture, l'enseignement comprend les cinq ordres et leurs applications, les coupes de pierres, les épreuves de charpente, et se termine par des dessins d'ensemble, en plans, coupes et élévations de bâtiments, de maisons particulières ou de monuments, que l'élève parvient à faire d'après l'exécution, en apprenant alors les levers avec le professeur qui le dirige et le conduit sur les lieux mêmes.

La partie comprenant « l'étude des machines » embrasse les tracés des organes principaux qui sont généralement en usage dans les constructions mécaniques, tels sont : les excentriques qui, par leurs applications particulières dans un grand nombre de machines, et surtout pour le mouvement des tiroirs de distribution et de détente dans les moteurs à vapeur, sont des agents très-utiles auxquels on a bien souvent recours pour produire des mouvements déterminés dans des conditions qui parfois sont très-variées et fort intéressantes; tels sont aussi les engrenages qui existent pour ainsi dire dans tous les genres de machines d'appareils, d'outils ou d'instruments en usage en industrie, et dont la connaissance est indispensable aussi bien aux ouvriers et aux contre-maîtres, qu'aux chefs d'établissements, mais qui en même temps exige une étude tellement étendue pour être complète, qu'elle forme, pour ainsi dire, à elle seule un cours entier; car elle doit embrasser non-seulement les engrenages droits ou cylindriques, à crémaillère ou à chaîne, mais encore les engrenages d'angles ou



coniques, les engrenages à hélice et à vis sans fin, les engrenages à développantes, les engrenages à dentures de bois ou de fonte, à dentures droites ou obliques, etc., et en outre la disposition, la construction des modèles de ces divers engrenages, les boîtes à noyau, leur moulage, etc.

Cette partie doit aussi comprendre une foule d'autres organes mécaniques, comme les robinets, les supports, paliers, chaises, coussinets, les bielles, les manivelles, les balanciers, les boîtes à étoupes, les pistons, les tiroirs, et bien d'autres pièces qu'il serait trop long d'énumérer ici. Elle conduit tout naturellement à l'étude des machines entières les plus usuelles, telles que : les roues hydrauliques, les moulins, les pompes, les machines à vapeur, les locomotives, etc. Elle embrasse aussi pour certaines spécialités, les machines-outils, les tours chariots et à fileter, les raboteuses, machines à percer, à aléser ou à mortaiser, etc.; les métiers de filature, de tissage, les presses hydrauliques, les machines à imprimer, les laminoirs, les martinets, les marteaux-pilons, etc., et bien d'autres appareils en usage dans diverses fabrications, comme les cuves et machines à papier, les scieries et machines à travailler le bois, les laineries, les peigneuses mécaniques, etc. (1).

Lorsque les élèves sont appelés à dessiner ces machines compliquées, le professeur leur enseigne non-seulement à les représenter sous différentes vues extérieures, et les coupes ou sections nécessaires montrant les parties intérieures, mais encore à indiquer préalablement par un tracé ou canevas géométrique, par des points et des lignes fictives, la position respective de chacun des axes, de chacune des pièces mobiles, afin qu'ils se rendent bien compte de leurs fonctions, de leur mouvement, et qu'ils arrivent ainsi à faire comprendre sur le dessin même le travail des divers organes qui composent l'appareil. Ils font donc constamment de la *cinématique*.

Pour initier ainsi les élèves à la connaissance exacte et complète de toutes ces machines diverses, il faut que le professeur lui-même les leur explique jusque dans leurs plus petits détails, afin qu'il n'y ait pas la moindre pièce dont ils ne sachent bien l'emploi, afin qu'ils ne tracent pas la plus petite ligne dont ils ne puissent donner l'explication; il faut enfin que leurs dessins puissent, comme les originaux mêmes, servir au besoin à l'exécution des machines, des appareils, ou des outils qu'ils représentent.

Pour atteindre ce résultat, le professeur est constamment dans l'obligation d'inspecter les travaux des élèves, de leur donner à chaque séance de nouvelles explications, tantôt pour le jeu, le mouvement de la machine, tantôt pour la construction de certaines parties, tantôt enfin pour les particularités qu'elle renferme. Aussi ses heures de leçons sont-elles bien remplies! Il faut d'ailleurs qu'il connaisse, pour ainsi dire, tous les systèmes de machines, d'outils, d'appareils, d'instruments employés dans

(1) Le *Cours raisonné* de dessin de machines et d'architecture, de MM. Armengaud frères et Amouroux, comprend tous les modèles énumérés plus haut, et se termine par la perspective et les projections obliques des corps solides.

chaque genre de fabrication, il faut qu'il soit constamment au courant des progrès actuels des découvertes, des perfectionnements qui s'opèrent chaque jour dans toutes les industries (1).

Les élèves qui ont ainsi passé par cette filière, et exécuté leurs tracés avec intelligence, sont capables de dessiner d'après l'exécution. Ils sont, à cet effet, après en avoir reçu tous les principes, conduits par le professeur même dans les galeries du Conservatoire, afin d'apprendre à lever; en choisissant d'abord un appareil simple, ils en font les croquis, à main levée, en prenant toutes les cotes nécessaires, et en supposant les vues et les coupes convenables pour qu'à la mise au net à l'échelle, le dessin puisse en montrer l'ensemble et les détails comme s'il était destiné à la construction. Pour cette étude, le professeur est encore obligé d'apporter toute son attention, afin de guider l'élève dans la meilleure voie, non-seulement pour qu'il ne fasse pas de bévues, qu'il ne trace pas de lignes fausses ou inutiles, mais encore pour qu'il opère avec le plus de célérité possible.

L'étude du dessin ne serait pas complète, si on n'enseignait pas aussi aux élèves qui peuvent y consacrer le temps nécessaire, les principes de lavis, et pour cela même les ombres propres et portées, qui sont des applications intéressantes de la géométrie descriptive.

Quoique les dessins au trait, avec les teintes de coupe seulement, doivent rendre les objets avec la plus parfaite exactitude, ils ne parlent pas toujours aussi bien aux yeux, surtout pour les gens du monde, que les dessins ombrés et coloriés, qui sont plus intelligibles et qui ont le mérite de faire distinguer, par les couleurs même, d'ailleurs de simple convention, la nature des matières différentes qui composent le sujet représenté.

Mais cette étude ne laisse pas que d'être fort longue, à cause du grand nombre d'exemples différents qu'il faut apprendre et exécuter, comme tracés d'ombres, d'une part, et comme lavis de l'autre. Pour savoir laver et colorier un dessin d'ensemble de machines, par exemple, sans le secours d'un modèle, il faut que l'élève ait étudié préalablement les cas particuliers (et il y en a beaucoup) qui se présentent dans la représentation des objets, suivant leurs formes, leurs générations, sans quoi, il serait arrêté à chaque instant, et pourrait commettre les fautes les plus grossières. Le professeur s'attache donc, d'une manière toute spéciale, à ce qu'il possède bien tous ces principes, et pour cela il leur met successivement sous les yeux une collection de modèles très-variés et très-précis qui comprennent, d'une part, les applications les plus usuelles comme épures

(1) Cette position toute spéciale d'un professeur qui est ainsi appelé à connaître toutes les machines que l'on imagine et que l'on exécute journellement, a engagé M. Armengaud aîné à faire la « Publication Industrielle de machines-outils et appareils les plus récents, employés dans l'industrie française et étrangère, » publication qui est devenue aujourd'hui très-importante, et qui ne rend pas seulement des services aux élèves du Conservatoire par les bons modèles qu'elle leur donne, mais encore à tous les constructeurs, à tous les fabricants, qui du reste ont su l'apprécier et témoigner à son auteur les encouragements les plus bienveillants. Cet ouvrage ne comprend pas moins de 8 vol. et 320 planches in-folio; la plupart de ces volumes sont à leur 2<sup>e</sup> et 3<sup>e</sup> édition. Le 9<sup>e</sup> vol. est en cours d'exécution.

d'ombre, et de l'autre des tableaux lavés en noir, et d'autres plus nombreux lavés en couleurs.

Celui qui a copié ces divers modèles avec quelque intelligence, et qui commence à acquérir assez d'habitude, peut exécuter ensuite et laver sans modèle toute espèce de dessin de machines ou d'architecture ; il peut enfin compléter son instruction par des études de perspective et de projections obliques que, dans certains cas, il est utile de connaître.

On reconnaît donc, par l'espèce de nomenclature qui précède, que l'art du dessin, tel qu'il est compris et enseigné au Conservatoire, est extrêmement étendu. Quand on a pu suivre ainsi depuis l'origine toutes les parties qu'il embrasse, on doit être étonné qu'un seul professeur ait pu jusqu'ici suffire à un enseignement aussi complet. Selon les hommes les plus compétents, comme M. le général Morin et M. Olivier, il devrait évidemment être divisé entre plusieurs professeurs pour satisfaire aux besoins toujours croissants de la mécanique et de l'industrie manufacturière. Appelé, comme nous l'avons dit souvent, à devenir une langue universelle, il doit tous les jours prendre encore une plus grande extension ; aussi, on l'a parfaitement compris, quand le gouvernement a décrété qu'il ferait désormais partie de l'enseignement universitaire.

Mais pour que le dessin se répande dans les collèges, dans les institutions, dans toutes les écoles enfin, il faut des professeurs, il faut des hommes qui sachent l'enseigner convenablement, et nous croyons que de ce côté les hommes manquent encore. L'école du Conservatoire est certainement la mieux placée et en même temps la mieux organisée pour former une pépinière de tels hommes ; lorsqu'elle a déjà fourni des professeurs du plus grand mérite, comme MM. Médard, Tronquoy, Adolphe Le Blanc, et bien d'autres (1) ; des graveurs de machines les plus habiles, tels que MM. Petitcolin (2), Wormser, Chaumont, etc., et les mécaniciens, les fabricants, les dessinateurs en si grand nombre, aujourd'hui répandus, pour ainsi dire, dans toute l'Europe, on doit compter qu'il pourrait également en sortir bien des sujets capables d'enseigner cet art, qui ne peut plus être réduit, comme on l'a cru longtemps, au dessin linéaire seulement, mais bien étendu, comme on vient de le voir, à toutes les industries, et comprenant par conséquent, en dehors du dessin de la figure et de l'ornement, trois grandes branches principales, savoir : l'application de la géométrie plane et de la géométrie à trois dimensions, la représentation graphique des organes mécaniques et d'architecture, le lever des machines, les études d'ombre et de lavis.

(1) On sait que M. Martelet, l'honorable et savant professeur de géométrie descriptive au Conservatoire, et de physique à l'École centrale des Arts et Manufactures, est aussi un ancien élève de l'École du Conservatoire.

(2) On a pu bien souvent juger du mérite et de l'habileté de M. Petitcolin comme graveur de machines, dans les planches de nos recueils industriels ; actuellement il grave souvent de belles planches pour des ouvrages anglais. (A. frères.)

## HYDRO-EXTRACTEURS.

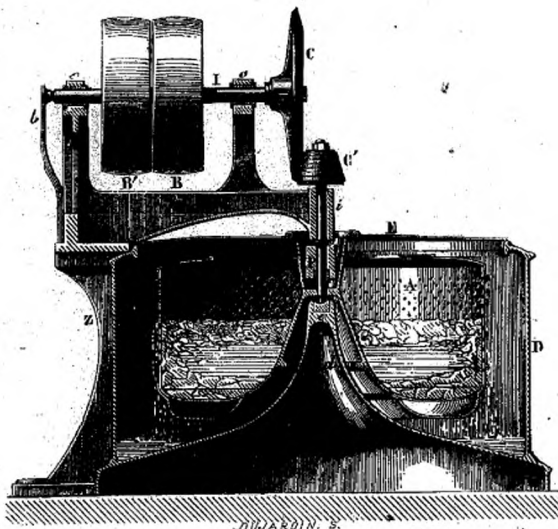
### APPAREILS A FORCE CENTRIFUGE,

PAR MM. ROHLFS, SEYRIG ET C<sup>o</sup>.

A la suite d'une notice historique que nous avons publiée dans le quatrième numéro de ce recueil, page 227, sur les hydro-extracteurs à force centrifuge, nous avons décrit les toupies mécaniques de MM. Rohlf, Seyrig et Cail.

Nous produisons ici des dispositions particulières de ces appareils perfectionnés encore par l'un de leurs inventeurs, M. Rohlf. Ces dispositions sont surtout remarquables par le mode de suspension et de commande des toupies mécaniques.

FIG. 1.



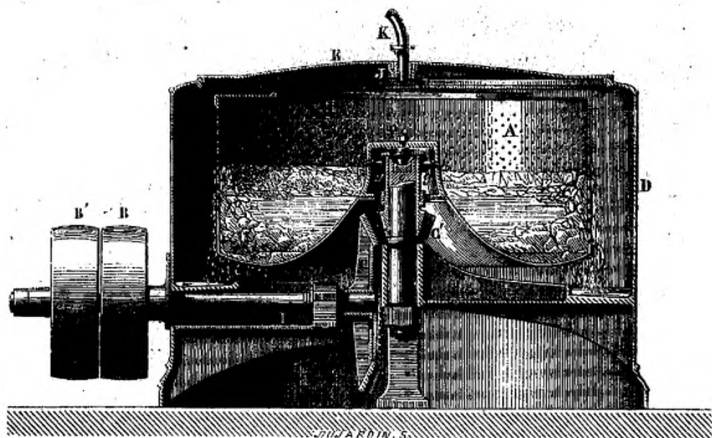
La fig. 1, ci-jointe, représente en section verticale une machine à force centrifuge commandée directement par friction, avec pivot libre et collet supérieur. Il sera facile à l'inspection de cette figure d'en reconnaître les diverses pièces.

Ainsi l'arbre moteur I, monté dans les coussinets *e* d'un support fixé au bâti de l'appareil, et s'avancant au-dessus du milieu du tambour A, porte deux poulies B, B', qu'on fait mouvoir à une très-grande vitesse. (On se

rappelle que le tambour A doit tourner à une vitesse de 12 à 1500 tours par minute). A l'extrémité de cet arbre moteur est calé un plateau conique C commandant directement par friction un pignon conique C' fixé sur l'arbre vertical qui porte le tambour A. Ce pignon, qu'on peut construire de diverses manières, peut être formé de rondelles en cuir, en caoutchouc, en bois, etc., afin d'éviter soit une usure trop prompte, soit le bruit causé par la rotation. Afin que la pression soit constante, un ressort à palette *b* est rapporté à l'extrémité opposée de l'arbre, et tend à faire appuyer constamment le plateau et le pignon l'un contre l'autre; on obtient ainsi une douceur de mouvement très-grande et une régularité parfaite.

Le socle ou la caisse D de la machine est rapporté par la nervure Z avec le support de l'appareil, et en même temps avec un renflement intérieur *d* qui soutient la crapaudine *e* et l'extrémité inférieure du pivot. Le tambour en cuivre A, qui est adhérent à ce pivot, et qui contient les diverses matières à traiter, se meut donc avec lui, et peut s'équilibrer de lui-même, car il se trouve dans les mêmes conditions qu'une balance; c'est-à-dire que le pivot arrondi P n'est pas encaissé dans son support, et peut affecter toutes les positions dues aux inégalités de la charge en se régularisant par la rotation. Ce genre de pivot peut être disposé de plusieurs manières.

FIG. 2.



La fig. 2 représente une machine qui reçoit sa commande par le bas. L'arbre I, disposé au-dessous du tambour reçoit, par le moyen des poulies B, B', son mouvement, qu'il communique à l'engrenage d'angle C, C'. Dans ce cas, le pivot P est placé tout au haut du cône intérieur du tambour, auquel il est assujéti au moyen d'un écrou.

Le pignon d'angle C' est monté sur une douille, sur un arbre vertical

fixe dans un collet faisant partie du bâtis de l'appareil. C'est cet arbre qui porte à son extrémité supérieure la crapaudine *e* sur laquelle repose le pivot *P*.

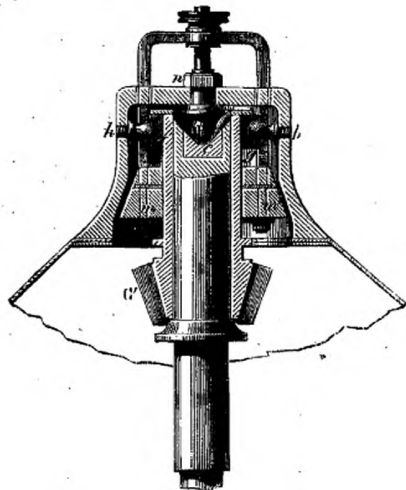
La douille qui fait corps avec le pignon *C'* est munie près son extrémité supérieure de deux oreilles à mortaises *g*, dans lesquelles s'engagent les goujons *h* fixés au tambour *A*, et par le moyen desquels ce tambour est entraîné circulairement.

Cette disposition remplit à un haut degré de perfection la condition d'équilibre du tambour.

Comme l'application de la vapeur ou de l'air chaud par aspiration peut être utile dans certains cas, par exemple dans le séchage des fils, le traitement des liquides spiritueux, les teintures, etc., les inventeurs ont fermé l'appareil par un couvercle *E* muni d'une boîte à étoupes *J'* au milieu de laquelle débouche un tuyau *K* communiquant avec un générateur quelconque. Le couvercle pourrait évidemment être placé sur le tambour même qui reçoit le mouvement de rotation.

Le pignon de commande, qu'il soit denté ou non, peut être muni d'une garniture élastique en caoutchouc, en lisières ou autrement, de manière qu'en ménageant du jeu au pivot, on puisse donner toute liberté aux oscillations irrégulières de la charge.

FIG. 3.



La fig. 3 représente une modification du système de la fig. 2. Le tambour reçoit son mouvement par l'intermédiaire d'un étrier *m*, *m'*, qu'on fait monter ou descendre à volonté, à l'aide d'une vis de rappel *n*.

## TISSAGE.

### ÉTOFFE DE DAMAS DOUBLE FOND,

Par **M. SÉARD**, à Lyon.

L'inventeur, dans son brevet du 2 septembre 1846, donne des détails très-complets sur la fabrication de cette étoffe, en développant successivement toutes les phases du travail.

**EMPOUTAGE.** — L'empoutage de la planche se fait sur deux corps, dans les largeurs, depuis 10 centimètres jusqu'à 3 mètres de large.

Le premier crochet de la mécanique à la Jacquard, jusqu'au milieu, forme le premier corps; depuis le milieu de la mécanique jusqu'à la fin, il compose le deuxième corps pour la pointe et pour plusieurs chemins, lorsque l'étoffe sera d'une petite largeur, et dans les grandes largeurs chaque corps aura sa mécanique, ou même plusieurs si cela est utile pour arriver à la largeur que l'on veut obtenir.

Chaque corps se compose d'un nombre d'arcades qui varie, selon la finesse que l'on veut donner au contour du dessin et la finesse des découpures.

**REMETTAGE.** — Le premier corps se compose d'une pièce pliée sur un rouleau, le second corps d'une seconde pièce pliée sur un second rouleau, appelées l'une et l'autre communément la chaîne. Ces pièces peuvent être d'une couleur différente l'une de l'autre, pour obtenir des dessins différents.

Le nombre de fils de l'une et de l'autre pièce n'est pas fixé, et l'on peut augmenter ou diminuer à volonté la valeur de l'étoffe.

On remet sur le premier corps au mailloir de la première pièce, et sur le second corps au mailloir de la seconde pièce. C'est ainsi que se présenteront, jusqu'à la fin du remettage des corps, un mailloir de l'un et un mailloir de l'autre, et le poil est passé sur l'un et sur l'autre corps avec une distance de fils sur la pièce.

Le premier corps se remet ensuite sur cinq lisses de levée et cinq lisses de rabat; le second corps sur huit lisses de levée et quatre lisses de rabat, et le poil sur deux lisses de levée et sur quatre lisses de rabat: c'est ce qu'on appelle vulgairement le liage.

**LISAGE DE POINTE ET DE PLUSIEURS CHEMINS.** — On doit lire sur le premier carton et sur le premier corps la couleur faisant le damas sans envers.

On doit encore lire sur le second corps et sur le même carton la même couleur faisant damas sans envers, et la seconde couleur qui forme le satin dans le dessin.

Quant au second carton de la même passée, on doit lire sur le premier corps le papier et la troisième couleur sur le même carton, et sur le second corps on doit lire la troisième couleur.

Lorsqu'il y aura un seul chemin, il faudra un métier à la Jacquard à chaque corps, et lorsqu'on lira sur le second corps, comme il est dit ci-dessus, on changera de carton et l'on fera de même pour le second et la suite du dessin. Lorsque l'on voudra avoir deux corps d'étoffe dans le dessin, pour faire un relief, on lira un troisième carton, sur le corps opposé à celui qui fait le dessin. Pour fleurir les dessins de ce genre d'étoffe, on devra lire la fleur sur un corps comme sur l'autre.

**ARMURE.** — L'armure se compose, sur le premier corps, de cinq lisses de levée et cinq lisses de rabat; sur le second corps, de huit lisses de levée et quatre de rabat.

Le poil se compose de deux lisses de levée et quatre de rabat, appelées vulgairement liage.

Ledit liage sert pour faire former un seul corps d'étoffe entre les deux pièces, dans le dessin comme dans le fond.

L'on peut, par ce même moyen, ne former qu'un seul corps d'étoffe dans le fond et laisser deux corps d'étoffes séparées, dans le dessin, pour y mettre du coton en travaillant, à chaque passée, comme dans les brocarts.

La manière dont on conduit le travail des lisses pour former le corps de l'étoffe, est de faire lever le premier carton du dessin, qui lève sur le premier corps pour faire le damas, et sur le second corps pour lever la soie de la seconde pièce, pour laisser au dessin la place de se former sur la chaîne du premier corps.

Sur ce premier carton on lève, sur le premier corps, la seconde lisse et l'on rabat la première; on lève encore la première lisse de poil et l'on rabat la seconde, sur le même corps et sur le même carton du Jacquard; on lève au second coup de navette la cinquième et l'on rabat la quatrième, on lève la même lisse de poil et l'on rabat la quatrième. La même passée, sur le second carton du dessin, lève la seconde lisse du second corps, rabat la seconde et la quatrième, lève la première du poil, rabat la seconde et la quatrième.

Au second coup de navette du second corps, la même passée lève la sixième et rabat la seconde et la quatrième, et elle lève la première lisse du poil.

Pour faire le dessin liseré au lieu de damas, il faut rabattre une lisse de poil et point de pièce.

Quant à la suite de l'armure, on opère de la même manière jusqu'à vingt cours d'armure, qui doit finir par la quatrième de levée du premier corps et la troisième de rabat, et elle doit finir en même temps sur le second corps par la septième de levée, la première et la troisième de rabat, ce qui forme le complément de ladite armure.

Pour ne former qu'un seul corps d'étoffe dans le fond, le poil ne fait que



lever, et, pour former deux corps d'étoffe dans le dessin, il ne doit jamais rabattre sur le travail du premier corps par les lisses.

Le carton du Jacquard, qui sert à faire le dessin sur le premier corps en retournant les cartons sur le second corps, produit le dessin sur la couleur opposée; alors le dessin se fait sur la seconde pièce et le fond sur la première.

Cette manière de fabriquer les étoffes de soie est applicable en général à tous les genres d'étoffes, sans distinction, légères comme fortes.

---

## ÉPEUTISSAGE DES ÉTOFFES,

Par **M. DAVID**, fabricant à Saint-Richaumont (Aisne).

(PLANCHE 99.)

L'épeutissage est une opération qui, dans la fabrication des étoffes de laine, a pour objet d'enlever les boutons qui subsistent à la surface de l'étoffe après le tissage.

Dans l'état actuel de l'industrie, l'épeutissage se fait généralement avec une pincette que l'ouvrier tient à la main, pour enlever chaque bouton l'un après l'autre; ce travail est long, minutieux et mal fait, malgré son importance.

On a cherché presque partout à remplacer la pincette par des moyens plus expéditifs, mais qui ont l'inconvénient de nuire aux tissus. Ainsi, par exemple, on se sert de la pierre ponce et de papier de verre pour enlever les boutons par le frottement; mais ces procédés sont préjudiciables aux intérêts des fabricants et des consommateurs, à cause de l'altération qu'ils produisent dans les tissus. En effet, la pierre ponce et le papier de verre énervent partout l'étoffe et la mangent par place, de telle sorte qu'à la teinture, en couleur claire surtout, il y a toujours deux nuances.

L'invention de M. David introduit des procédés d'épeutissage qui suppriment les lenteurs de la méthode par la pincette, et n'attaquent que les boutons ou les aspérités de l'étoffe, sans altérer en aucune manière les tissus, qui peuvent alors recevoir une belle teinture.

Ces nouveaux procédés se composent :

1° D'un outil combiné dit peigne à épeutir; ce peigne porte une ou deux lances en acier, à denture très-fine, montées en lames de rabot sur un châssis en bois ou en métal, évidé au milieu pour le passage des boutons enlevés.

La fonction de cet outil consiste à le promener à la main, sur la surface de l'étoffe à épeutir, pour enlever les boutons.

2° D'une machine simple qui permet de faire agir mécaniquement et rapidement le peigne ci-dessus mentionné.

L'emploi du peigne seul à la main, effectuée bien mieux l'épeutissage que la pincette, la pierre ponce ou le papier de verre; mais ce même peigne, manœuvré par la machine, tond et donne à la croisure un aspect particulier sans altérer le tissu; aussi les étoffes épeuties d'après ce système offrent un cachet distinctif.

Le peigne épeutisseur se compose : 1° d'un châssis en bois, fonte ou fer évidé dans le sens de sa longueur, pour donner issue aux boutons de laine arrachés; 2° de deux lames d'acier, dont la dimension des dents doit varier suivant la nature de l'étoffe à épeutir. Ainsi, par exemple, pour le tissu mérinos, chaque longueur d'un centimètre de lame doit porter de 12 à 25 dents environ, chaque dent ayant à peu près 2 millimètres de profondeur.

Ces deux lames sont très-minces, et ont une largeur d'environ 2 centimètres; elles sont mises en place et maintenues sous des plaques de recouvrement en métal.

Si l'on fait les lames plus épaisses, on peut les visser directement sur le châssis sans plaque de recouvrement.

Les deux rangées de dents des deux lames doivent être bien parallèles; il faut alors monter exactement l'ensemble du peigne.

L'expérience a fait reconnaître que le châssis *a* devait avoir de préférence environ 6 centimètres de largeur, dont 15 millimètres environ pour l'évidement; mais les dimensions indiquées sont variables. On peut également varier la forme et la disposition de la denture des lames.

La longueur du peigne varie suivant la largeur de l'étoffe à épeutir.

L'intervalle de deux dents voisines doit être terminé par une portion assez tranchante, pour que le bouton qui y est engagé cède sous l'action répétée de l'outil.

Il y a d'ailleurs plusieurs manières de monter les peignes. On peut les rendre mobiles par des vis de rappel, pour leur donner plus ou moins de mordant sur l'étoffe.

On peut n'appliquer qu'une seule lame sur le va-et-vient; mais alors l'avantage est moins sensible, car il n'y a qu'un côté qui travaille. On peut en appliquer un nombre indéterminé. On peut aussi monter les peignes sur des cylindres tournants, et remplaçant le va-et-vient du peigne plus haut mentionné. Dans ce cas, le cylindre serait garni à son pourtour d'un certain nombre de lames sur sa longueur, et accompagné d'une brosse cylindrique tournant dans le sens convenable pour nettoyer les lames. Ce dernier moyen serait surtout utile pour les étoffes de drap, et remplacerait en partie les chardons.

L'outil à épeutir peut être manœuvré à la main, mais sa fonction est plus économique et plus rapide en le montant sur la machine dessinée en section transversale et en plan fig. 1 et 2 de la planche 99. A désigne un

rouleau fournisseur sur lequel l'étoffe est enroulée; son axe est suspendu au crochet d'un levier  $d$  qui oscille en  $e$ , et se trouve chargé d'un contre-poids  $f$ , pour servir de frein au rouleau.

L'étoffe destinée à être épeutie passe sous la traverse B, remonte sur la traverse C, et se trouve soumise à l'action du peigne E qui enlève les boutons sur toute la longueur de l'étoffe; à la sortie de cette opération, l'étoffe passe sur la traverse G, et se trouve dirigée par le rouleau H, pour revenir sur les traverses I, K: elle passe en dernier lieu sur le rouleau d'appel L, placé sur le devant de la machine. Le rouleau L doit être garni de gros drap sur lequel on colle du papier verrouillé pour éviter le glissement; de ce rouleau, l'étoffe épeutie s'enroule sur le rouleau évideur M dont l'axe est porté par deux leviers  $g, g$ , à contre-poids  $h$ , pour faire équilibre à la tension de l'étoffe.

La largeur de l'étoffe est maintenue par le templeur ou les molettes  $i$ , à tige glissante  $j$  et à vis de pression  $l$ .

Pendant la marche communiquée à l'étoffe, l'épeutissage s'effectue de la manière suivante :

Le mouvement est donné à l'arbre N, soit par une manivelle O, soit par une poulie P.

L'arbre N forme deux coudes de manivelle en N'; chaque coude reçoit à articulation un bras de levier R, se reliant en S à chacun des bras verticaux T. Ces derniers oscillent en U à la partie inférieure du bâtis V, et s'assemblent en contre-haut avec le peigne épeutisseur E.

La rotation de l'arbre N détermine par les leviers R le va-et-vient du peigne épeutisseur E.

L'arbre N porte à l'une de ses extrémités un pignon X qui, par le moyen d'engrenages Y, transmet une vitesse accélérée au rouleau d'appel L.

A l'aide de cette machine, l'étoffe, parfaitement tendue dans sa longueur et dans sa largeur, présente tous les points de sa surface à l'action du peigne E, dont les lames saisissent les boutons de laine et les enlèvent par l'effet combiné de la forme de leurs dents, et au moyen du mouvement rectiligne alternatif du peigne.

Il est facultatif d'accélérer l'opération de l'épeutissage sur cette machine, il suffit en effet d'y adapter un second peigne disposé à l'instar du premier, mais de manière à agir sur l'autre face de l'étoffe.

La machine serait ainsi à double effet, c'est-à-dire que l'épeutissage s'effectuerait simultanément sur l'endroit et sur l'envers de l'étoffe (1).

(1) La contrefaçon a déjà bien cherché à s'emparer de l'ingénieux peigne épeutisseur de M. David, mais les tribunaux ont constamment maintenu les droits de son brevet.

## PEIGNAGE MÉCANIQUE DE LA LAINE.

EXPOSÉ DES PROGRÈS SUCCESSIFS QUI ONT ÉTÉ FAITS DANS CETTE  
INDUSTRIE.

( Voir le numéro précédent, page 129.)

( PLANCHE 99.)

Le 12 octobre 1842, M. Lofsus de Londres obtint un brevet d'importation de dix ans, qu'il a laissé déchoir le 21 mai 1845. Le procédé de l'inventeur embrasse trois opérations, savoir : l'alimentation, le peignage proprement dit et l'étirage. La peigneuse consiste en plusieurs peignes droits et verticaux montés aux quatre points opposés de deux pièces diamétrales, perpendiculaires l'une à l'autre et tournant sur un arbre vertical. Les broches ou les dents de ces peignes, disposées en quatre rangs, sont horizontales et perpendiculaires aux rayons ou bras qui portent les peignes, de sorte que, dans leur rotation continue, elles se présentent tangentielllement au plan de deux peignes droits et verticaux, à triple rang de broches horizontales, et montés sur des chariots à vis, qui permettent de les rapprocher ou de les écarter du centre.

Nous avons représenté en élévation et en plan, dans les fig. 3 et 4 de la planche, la partie principale de la peigneuse de M. Lofsus. *a* désigne les peignes peignants fixés aux extrémités des bras en croix A, et tournant près des peignes fixes *b*. Dans leur révolution, les peignes *a* se chargent de laine, qu'ils reçoivent de deux boîtes d'alimentation et qu'ils viennent peigner avec les peignes fixes.

Un brevet d'invention de quinze ans a été délivré à un mécanicien de Guebwiller, M. d'Agon, le 19 janvier 1843, pour une machine propre à peigner et à nettoyer toutes les matières filamenteuses. Cette machine n'est autre qu'une double carde composée de deux tambours superposés, garnis de broches inclinées en sens contraire et surmontés de deux cylindres d'alimentation, puis terminés à la partie inférieure par deux autres cylindres qui forment l'étirage.

Le 22 mars de la même année (1843), M. Samuel Lister de Londres obtint aussi un brevet d'invention et de perfectionnement de quinze ans pour des perfectionnements apportés aux machines propres à peigner la laine et autres matières fibreuses et filamenteuses; puis, quelques mois après, un premier brevet d'addition, qui lui a été délivré le 30 juin, et un second brevet d'addition au commencement de 1844.

Cette invention de M. Lister comprend plusieurs systèmes de peigneuses mécaniques et de peignes droits, courbes et circulaires.

Ainsi, d'une part, l'auteur propose des peignes à trois rangées de broches, dont celles du milieu sont plus petites en diamètre que les autres.

Leur section est circulaire comme les dents des peignes ordinaires, mais celle des plus longues et des plus courtes est elliptique. Il indique aussi des peignes dont les dents ou broches vont graduellement en diminuant d'écartement. Nous avons représenté ces deux dispositions réunies dans un même peigne, dans les fig. 5 et 6 de la pl. 99. Ces dispositions sont appliquées à des peignes droits, *a*, fig. 7 et 8, dits peignes peignants, qu'il monte à l'extrémité de trois bras A, formant croisillon sur un même arbre horizontal, B. Cet arbre est creux, ainsi que les bras A, les boîtes *b* des peignes et les axes ou tourillons qui relient ces boîtes aux bras A, afin de laisser arriver la vapeur destinée au chauffage des peignes. Dans leur révolution, les peignes *a* sont guidés de manière à prendre diverses positions par rapport aux bras qui les portent, à l'aide d'un système à rainure excentrique semblable à celui que nous avons déjà décrit et représenté, fig. 7 de la planche 97, pour la peigneuse de M. Griollet, et que nous ne répétons pas ici. Dans leur révolution, ces peignes peignants travaillent avec un peigne circulaire horizontal C, composé d'un cercle horizontal armé, sur toute sa circonférence, de trois rangs de broches verticales, et que l'inventeur appelle peigne sans fin. Ce peigne est animé d'un mouvement de rotation lent. Le centre de ce peigne circulaire, au lieu d'être placé vis-à-vis du milieu des peignes peignants, est situé vis-à-vis d'une de leurs extrémités, c'est-à-dire que cette extrémité tourne beaucoup plus près des dents du peigne circulaire que l'autre.

La laine est placée dans les dents du peigne C, qui tourne dans la direction de la flèche. De la sorte, l'extrémité des filaments de la laine est d'abord peignée par les broches des peignes *a*, qui, à ce bout, sont le plus écartées les unes des autres; puis, à mesure que le peigne C avance, d'autres broches, plus rapprochées, pénètrent plus avant dans la laine qui, arrivée à l'extrémité des peignes *a* la plus rapprochée du peigne circulaire, est peignée à fond par des broches disposées très-près les unes des autres. Une brosse cylindrique D, appliquée au-dessous des peignes peignants, enlève les blousses ou les déchets de la pointe des broches.

Sur le même système de peigneuse horizontale circulaire, M. Lister applique aussi deux séries de peignes courbes, qu'il appelle également peignes peignants, et qui sont montés, trois par trois, sur deux axes verticaux parallèles à celui de la roue peigneuse; ces deux séries de peignes peignants tournent en sens contraire, s'actionnant l'un par l'autre.

L'auteur parle encore de plusieurs particularités, comme de l'emploi de chauffeurs à charbon, d'un courant d'air, comme aussi d'un procédé de dernière lessive pour préparer la laine au peignage, etc.

Le 17 août 1847, le même M. Lister a également pris un nouveau brevet, qui expire, avec sa patente anglaise, le 1<sup>er</sup> décembre 1860, pour des perfectionnements apportés aux machines propres à carder et à peigner la laine.

On retrouve dans ce brevet la peigneuse horizontale proprement dite, mais avec l'application d'une série de peignes peignants successifs, dont la

disposition présente quelque analogie avec celle des machines de préparation du système à vis employé dans la filature du lin.

Cette peigneuse est représentée, en section verticale et en plan, dans les figures 9 et 10 de la planche 99. Le peigne circulaire C a ses dents tournées en bas, et la laine dont elles sont chargées est saisie par les broches verticales et tournées en haut de la série de peignes peignants *a*, qui marchent sur des guides *m*, et dont les extrémités sont prises par les vis G G' qui, en tournant, font avancer ces peignes sur leurs guides en les éloignant du peigne circulaire. Lorsqu'un peigne *a* arrive à l'extrémité des vis G G', un mécanisme à excentrique le fait descendre des guides *m* sur les guides inférieurs *n*, où il est saisi par d'autres vis qui le font marcher en le rapprochant du peigne circulaire. Chaque fois qu'un peigne *a* descend, à l'extrémité externe des vis, un autre de ces peignes, soulevé par un mécanisme pareil à celui qui l'a fait descendre, est ramené des guides *n* aux guides *m*, à l'extrémité interne des vis; dans ce mouvement, les broches de ce peigne ont traversé la laine que présente continuellement le peigne circulaire aux peignes peignants, et le peigne *a* est de nouveau entraîné par les vis GG'. La laine que les peignes ont entraînée, et dont ils se dégagent à l'extrémité externe des vis, est saisie par les rouleaux cannelés H.

L'auteur regarde comme un perfectionnement important le cardage préalable, non pas, dit-il, de la laine longue, dont cette opération briserait les fibres, mais de la laine fine et courte. Cette laine est cardée à la manière ordinaire, puis les déchets de laine cardée sont soumis à l'action d'une machine à laver, et enfin on passe à l'opération du peignage.

On a vu, par ce qui précède, que, bien antérieurement, cette opération de cardage a été proposée par d'autres inventeurs, et en particulier par MM. Arrowsmith et Forster.

MM. Seillière, Heywood et Co, de Schirmeck, qui ont également proposé le cardage des laines avant leur peignage, en ont fait le sujet d'une demande spéciale d'un brevet d'invention de quinze ans, qui leur a été délivré, le 5 octobre 1844, sous le titre de perfectionnements dans le peignage des laines. Ce brevet, qui d'ailleurs n'indique pas de disposition particulière de carde, a particulièrement pour objet de breveter l'opération du cardage faite préalablement au peignage mécanique.

On trouve encore un brevet d'invention, délivré le 28 avril 1849 à M. Lister, pour des perfectionnements dans les machines propres à serancer et peigner la laine et autres matières filamenteuses. Ce brevet s'occupe particulièrement du dégraissage et du serantage de ces matières.

Dans un nouveau brevet, du 12 juillet 1849, l'inventeur propose divers perfectionnements, soit dans le lavage de la laine, soit aussi dans ses machines à peigner. Ainsi, il propose de donner aux vis G et G' (fig. 10) un pas plus fin à une extrémité qu'à l'autre, de telle sorte que dans leur marche les peignes aillent progressivement plus vite, s'écartant ainsi les uns des autres, et produisant de la sorte un étirage de la laine entre ces peignes.

D'un autre côté, il propose encore de supprimer les vis et de produire, sans leur secours, la même marche de peignes; ce système est représenté par les fig. 11 et 12 de la planche 99.

Les disques A, qui soulèvent les peignes  $\alpha$  des guides inférieurs  $n$  aux supérieurs  $m$ , sont armés sur leur circonférence d'un rebord oblique  $i$ . Ces disques, montés sur deux arbres K, tournent en sens inverse et simultanément. Dans leur révolution, ils rencontrent successivement les peignes  $\alpha$  de la rangée inférieure, qui viennent reposer sur leur contour, et ils les élèvent à la hauteur des guides  $m$  de la rangée supérieure. Ces disques continuent à tourner, et, comme leur circonférence à cet endroit est concentrique avec l'arbre de rotation, les peignes ne s'élèvent pas davantage; mais le bord oblique  $i$ , appuyant contre eux, les fait marcher de toute l'épaisseur du disque jusque sur les guides  $m$ . Les disques quittent alors le peigne qu'ils viennent d'élever pour venir en prendre un autre dans la rangée inférieure et l'élever à son tour.

A l'autre extrémité des rangées de peignes, deux disques pareils B produisent l'effet contraire, c'est-à-dire qu'ils font descendre un à un tous les peignes de la rangée supérieure pour les amener sur les guides  $n$ . Chaque fois que les disques A ou B font marcher latéralement un peigne  $\alpha$ , il est évident que par cela même ils poussent toute la rangée correspondante de peignes, dont le dernier est amené sur les disques opposés.

Le 2 février de l'année suivante, M. Lister a encore pris un brevet d'invention expirant le 18 juillet 1863 pour des perfectionnements dans la préparation, le peignage et le filage de la laine.

Enfin, le 22 mars 1851, il s'est également fait breveter pour un procédé perfectionné propre à préparer et peigner les blousses ou déchets de soie. Ce brevet consiste simplement dans l'application soit de la peigneuse Heilmann, soit de la peigneuse Donisthorpe, à peigner les blousses ou les déchets de lin ou de soie en faisant un cardage préalable de ces matières au moyen d'une cardé ordinaire. L'auteur paraît avoir la prétention de se réserver le privilège de ces applications pour le peignage de ces sortes de déchets. On trouve aussi, sous le nom de MM. Holden, Cunliff et Lister à Saint-Denis, un brevet d'invention, demandé le 21 novembre 1851 et délivré le 21 janvier de l'année suivante, pour des perfectionnements apportés au peignage des laines.

Un brevet d'invention de cinq ans a été délivré le 18 mai 1843 à M. Boyer de Moriès (Basses-Alpes) pour une machine à peigner la laine, qui se compose de deux peignes  $\alpha$  (fig. 13, pl. 99), fixés sur les extrémités des deux bras d'un levier à T, avec leurs pointes tournées en bas. Ce levier T est suspendu à charnière, au moyen d'une bielle  $b$ , à un autre bras de levier  $d$ , qui oscille sur un centre  $c$ , et l'extrémité inférieure de la bielle s'attache au bouton d'une manivelle, de sorte que les peignes reçoivent en même temps un mouvement vertical alternatif et un autre léger mouvement latéral. La laine est amenée par des rouleaux de cardé  $e$ , qui la déli-



vrent à une autre paire de rouleaux pareils *f*, et enfin à une troisième paire *g*. C'est entre ces rouleaux que les peignes *a*, dans leur mouvement alternatif, viennent traverser la nappe de laine et l'ouvrent sans la déchirer. A la sortie des rouleaux *g*, la laine est saisie par les broches de peignes *h*, montés sur un tambour *H*, et qui achèvent de la travailler.

Nous avons publié, dans le sixième volume de la *Publication industrielle*, page 240, le système de peignage de MM. Poupillier et C<sup>e</sup>, habiles fabricants de Paris, qui se sont fait breveter le 27 mars 1844 pour un système qu'ils ont appelé *batteuse*, *brifaudeuse*, *peigneuse*, et qui se compose d'une sorte de tambour de carde en fonte, à double enveloppe, garni sur toute sa circonférence extérieure de broches ou aiguilles inclinées, et recevant entre les deux parois cylindriques un courant de vapeur qui arrive par l'un des tourillons du tambour et en sort par l'autre. Deux paires de cylindres alimentaires, garnies de rubans de cardes, conduisent la laine sur le tambour peigneur, où elle est amenée par une toile sans fin. Deux brosses placées au-dessous du tambour servent à le nettoyer.

Ainsi la laine brute étendue sur la table ou toile sans fin arrive lentement entre les cylindres, qui la transmettent allongée au tambour peigneur, où elle s'étire sans effort ni saccades, droite et parallèle dans toute sa longueur, pour former une nappe unie, nette et sans nœuds, démêlée et dégagée de tous corps étrangers. Une seule épreuve, disent les auteurs, suffit pour préparer la laine au peignage à la main ou à la mécanique, le battage s'y opérant d'une manière si exacte et si favorable au peignage définitif, qu'avec plusieurs épreuves on parvient à épurer la laine à tel point qu'on pourrait la livrer à la filature sans autre préparation. Ils regardent cette innovation comme indispensable au peignage des laines cachemire.

Quelques mois plus tard, le 8 février 1845, les mêmes fabricants ont demandé un brevet d'invention de quinze ans, qui leur a été délivré, le 9 avril suivant, pour une machine propre au peignage des laines, qu'ils nomment *peigneuse sans blousses*.

Or, cet appareil n'est autre que la *batteuse brifaudeuse*, aujourd'hui dans le domaine public, et n'en diffère réellement que par l'addition d'une troisième paire de cylindres alimentaires garnis de rubans, et par la substitution de deux brosses cylindriques garnies de crin, aux deux brosses droites placées sous le grand tambour.

Du côté opposé aux cylindres alimentaires est un rouleau cannelé, surmonté d'un rouleau de pression, qui enlève la laine en nappes des broches du grand tambour, lorsqu'on a rapproché ces rouleaux de la surface de celui-ci. Deux autres rouleaux cylindriques tirent cette nappe et la conduisent dans des pots.

MM. Paturle-Lupin, Seydoux, Sieber et C<sup>e</sup> ont demandé, le 22 avril 1845, un brevet d'invention pour un système de peignage que nous avons également décrit dans le VI<sup>e</sup> volume de la *Publication industrielle*, et qui se compose de deux appareils distincts, savoir une *dresseuse* ou machine



préparatoire destinée à dresser la laine avant de la peigner, et une dresseuse proprement dite.

La dresseuse n'est autre qu'un tambour cylindrique garni de rubans à aiguilles très-fortes qui entraînent la laine amenée entre des cylindres alimentaires, jusqu'à la circonférence d'une brosse cylindrique dont la rotation rapide l'engage dans les aiguilles et en forme une nappe continue. Les nappes successives passent par un étirage ordinaire, qui en fait des rubans unis que l'on soumet alors à la machine à peigner proprement dite laquelle consiste en quatre peignes montés à l'extrémité d'autant de bras qui sont fixés sur un cercle en fonte auquel on imprime un mouvement de rotation continue. Ces peignes, en tournant, rencontrent un contre-peigne fixe disposé circulairement au-dessus, et se chargent successivement de laine. Après qu'ils ont été chargés, chauffés et humectés, on les réunit sur une crémaillère verticale, afin d'étirer les filaments pour en former des rubans.

M. Saulnier a pris un brevet d'invention de quinze ans, qui lui a été délivré le 31 octobre 1844, pour un système de machines à peigner la laine et autres matières filamenteuses, destiné plus particulièrement à imiter le travail manuel, et qui, à cet effet, comprend une chargeuse, une peigneuse proprement dite ou machine à tirer les traits, un banc à réchauffer et enfin une machine rotative ou peigneuse à laine longue.

Plusieurs inventeurs se sont particulièrement attachés à perfectionner la peigneuse Collier. Ainsi, outre ceux que nous avons déjà cités, nous devons encore mentionner les cinq inventeurs suivants, dont les inventions ont pour la plupart été décrites dans le VI<sup>e</sup> volume de la *Publication industrielle*

1<sup>o</sup> M. Pratviel, qui avait obtenu, le 7 avril 1844, un brevet d'invention de cinq ans, déchu le 28 avril 1846, pour un appareil additionnel à retirer la laine, et qui consiste simplement en un petit peigne droit ordinaire, qui fonctionne par un mécanisme particulier à double levier, mécanisme qui ne vaut certainement pas celui appliqué par la maison Schwartz.

2<sup>o</sup> M. Crignon, filateur d'Amiens, qui a pris deux brevets de quinze ans, l'un à la date du 21 octobre 1845, et l'autre à la date du 13 novembre de l'année suivante, a cherché à remédier aux principaux inconvénients que présente la peigneuse-Collier, en appliquant un tambour distributeur pour remplacer l'ouvrier qui alimente la machine : une brosse cylindrique qu'il place entre l'étirage et le tambour pour enlever les blousses ; deux fers circulaires dont un fixe et l'autre mobile, pour empêcher, le premier que la laine ne pénètre au fond des broches, et l'autre qu'elle n'abandonne ces dernières ; et enfin plusieurs autres accessoires qu'il est inutile d'expliquer ici.

3<sup>o</sup> MM. Seillière et C<sup>e</sup>, qui ont demandé un brevet d'invention de quinze ans, le 8 décembre 1845, pour un procédé mécanique destiné à remplacer

le travail à la main et à garnir ou charger les machines propres à peigner la laine et autres matières filamenteuses.

On sait que cet appareil, particulièrement connu sous le nom de chargeuse mécanique, s'applique spécialement aux peigneuses-Collier.

4<sup>e</sup> MM. Henriot frères et C<sup>e</sup>, à Reims, qui ont pris, le 30 décembre 1847, un brevet d'invention de quinze ans pour des perfectionnements à une machine peigneuse, lesquels consistent simplement dans l'application aux peigneuses-Collier, de chargeuses mécaniques d'une construction tout à fait analogue à celles de MM. Seillière et C<sup>e</sup>, et dans l'addition d'un petit appareil à rouleau et à engrenages pour remettre les filaments de laine dans la direction de l'étirage.

Ce brevet a été cédé à MM. Pradine et C<sup>e</sup>, qui ont cru devoir prendre un certificat d'addition le 1<sup>er</sup> octobre 1849, afin de mieux expliquer les avantages du système et surtout de l'appareil additionnel, puis un second certificat d'addition, le 30 décembre 1851.

5<sup>e</sup> M. Legros fils aîné, mécanicien à Reims, qui s'est aussi fait breveter, le 17 juillet 1850, pour une chargeuse mécanique propre au peignage des matières filamenteuses, et dont le mécanisme, plus simple que celui de MM. Seillière et C<sup>e</sup>, remplit les trois mouvements essentiels indiqués par ces inventeurs.

L'année 1845 est très-fructueuse en innovations relatives aux machines à peigner la laine. Ainsi nous avons encore à mentionner :

1<sup>o</sup> La peigneuse de M. Parkurst, qui, après être patenté en Angleterre, a pris en France, le 23 octobre 1845, un brevet d'invention pour des perfectionnements apportés dans la construction des machines qui servent plutôt à nettoyer la laine qu'à la peigner.

2<sup>o</sup> La peigneuse de M. Bernier-Thiboust, peigneur de laine à Saint-Denis, lequel a pris un brevet d'invention le 15 novembre 1845. (Voir *Publication industrielle*, vol. VI.)

L'inventeur a eu particulièrement pour objet de diviser le travail du peignage en deux opérations, dont l'une est faite à la main et l'autre mécaniquement.

Son système consiste en un arbre vertical à six faces, sur chacune desquelles on fixe des peignes à manches dont les broches sont horizontales. On chauffe ces peignes en faisant arriver la vapeur par l'intérieur de l'arbre, et en la distribuant par plusieurs petits tubes dans les bras creux qui portent les peignes. Dès que ceux-ci sont chauds et chargés de laine, on les adapte sur la circonférence d'une roue circulaire, également chauffée par la vapeur. Lorsque cette roue tourne, la laine est prise par un peigne de détachement, et se forme en rubans, en se trouvant appelée par des cylindres attracteurs.

3<sup>o</sup> Sous le titre de « Assortiment de machines à démêler, étirer, peigner et nettoyer le coton et autres matières filamenteuses, » M. Josué Heilmann, ingénieur-mécanicien à Mulhouse, a demandé, le 17 décembre

1845, un brevet d'invention de quinze ans, qui lui a été délivré le 14 février 1846.

Nous avons décrit cette machine d'une manière détaillée, dans le volume 1<sup>er</sup>, page 40, du *Génie industriel*.

Tout le monde connaît aujourd'hui le système de peigneuse mécanique établi d'après les deux principes fondamentaux exposés par l'inventeur dans la description qui accompagnait sa demande de brevet. Ces principes se résument ainsi :

1<sup>o</sup> Étant données deux surfaces cardantes ou peighantes, d'une forme quelconque, par exemple *deux hérissons cylindriques* tournant en sens contraire et avec des vitesses différentes, et dont l'un est en outre animé d'un mouvement oscillatoire qui lui permet de s'éloigner alternativement de son voisin, en décrivant, pendant le travail, des lignes droites, circulaires, ovoïdes ou autres; si l'on charge le hérisson qui tourne le plus lentement d'une nappe de coton ou d'autres substances filamenteuses, le hérisson voisin saisit bientôt les parties saillantes des filaments, les attire légèrement ainsi que leurs voisins, et après les avoir sortis et rentrés successivement dans les dents de l'un et de l'autre, il finit par s'en emparer totalement.

Ainsi l'auteur s'est proposé de conserver l'adhérence naturelle entre les filaments, et d'opérer, au moyen d'un glissement graduel, une espèce de peignage et d'étirage simultané.

2<sup>o</sup> Fractionner une nappe de substances filamenteuses, par mèches d'une certaine longueur, lesquelles se peignent devant et derrière, pour ensuite se réunir de nouveau en nappes ou en rubans, et tout cela par des moyens mécaniques.

C'est d'après ces principes que MM. Schlumberger et C<sup>e</sup>, de Guebwiller, ont construit des machines à peigner, qu'ils ont particulièrement appliquées à la laine, quoique le brevet parlât plus spécialement du coton.

A la date du 24 mai 1851, ces constructeurs se sont fait breveter pour des perfectionnements apportés aux machines Heilmann. Ce nouveau brevet a aussi été demandé pour quinze ans et n'expire par conséquent qu'en 1866.

Les perfectionnements proposés par MM. Schlumberger et C<sup>e</sup>, consistent :

1<sup>o</sup> En un couteau ou lame aiguisée qui a pour objet de couper les filaments de laine à la longueur voulue. Les inventeurs regardent cette idée de couper les filaments, c'est-à-dire de ne découper que ceux-ci et de les couper tous, et cela au moyen d'une séparation successive de la matière par mèches, comme entièrement nouvelle, et en réclament le privilège pour l'application à la peigneuse Heilmann et à toute autre peigneuse mécanique.

2<sup>o</sup> En un peigne cylindrique que les inventeurs appellent *doffer*, agissant directement sur la brosse circulaire appliquée sous le tambour à peigne, et remplaçant le système de peignage indiqué dans la peigneuse Heilmann.

3° Dans l'addition d'un cuir sans fin sur le cylindre inférieur, sur lequel presse le cannelé, qui, avec celui-ci, forme ce que l'on appelle l'appareil d'arrachage.

Cette courroie sans fin se prolonge du côté des rouleaux d'appel, afin de faciliter le dégagement de la nappe ou du boudin qui s'est reformée entre les deux cylindres.

4° Dans l'addition d'une paire de cylindres disposés avant l'alimentation, pour aplatir et régulariser l'entrée de la matière non travaillée, entre les deux mâchoires ou les pinces qui la conduisent au peigne.

5° Dans l'application d'un excentrique à double rainure, qui agit sur les deux leviers du mécanisme d'arrachage, de telle sorte qu'aussitôt que l'un des cylindres de ce dernier a fini sa révolution, il commence déjà son mouvement autour de son centre d'oscillation, avant d'avoir quitté le segment ou la partie non garnie de peignes du tambour.

6° Dans un mouvement auxiliaire ajouté au premier des cylindres arracheurs qui, antérieurement, ne tournait que par sa propre friction, afin d'aider à ce cylindre et arracher la mèche de matières filamenteuses.

7° Dans un procédé particulier de fabrication de peignes destinés principalement aux peigneuses Heilmann.

8° Dans des dispositions mécaniques différentes de celles indiquées par l'inventeur pour faire mouvoir les cylindres d'arrachage, de telle sorte qu'ils opèrent un mouvement de recul pour deux mouvements d'avance.

9° Enfin, dans un système particulier de faire marcher le cylindre ou le rouleau d'alimentation.

Le 23 décembre de la même année 1851, ces mêmes constructeurs, MM. Schlumberger et C<sup>e</sup> prirent un nouveau brevet d'invention de quinze ans pour des machines à démêler, étirer, peigner et nettoyer le coton et autres matières filamenteuses.

Cette invention porte principalement sur un tambour enrouleur, qui se trouve représenté en coupe verticale et en plan dans les fig. 14 et 15 de la pl. 99. A indique un cylindre ou tambour fermé à ses deux extrémités et armé sur toute sa circonférence de peignes *a* à dents obliques ou droites. Entre ces peignes sont disposées des traverses *b*, mobiles et munies de galets *c* à leurs extrémités. Ces traverses sont retenues à la circonférence du tambour, par des ressorts à boudin *d*; disposés à l'extérieur de ce dernier et venant s'attacher près de son centre.

Le tambour A est animé d'un mouvement de rotation. La laine sortant des cylindres étireurs de la peigneuse lui est amenée par la toile sans fin B, et au fur et à mesure que le tambour tourne, elle est saisie par les peignes *a* et s'enroule sur ledit tambour jusqu'à ce qu'elle ait acquis une certaine épaisseur qui se règle au moyen d'un compteur.

Alors l'ouvrier presse sur un levier coudé C, qui commande à chaque bout du tambour une pièce à coulisse D, en forme de T arrondi, et qu'il amène à la position D', et le levier C est arrêté au moyen d'un rochet.

Par ce mouvement un certain nombre de traverses ou barrettes *b* ont été éloignées de la circonférence du tambour et ont dégagé des peignes correspondants une partie de la nappe de laine qu'on sépare en deux parties en la coupant. On saisit l'extrémité inférieure de cette nappe, et le tambour *A* continuant à tourner, les galets des barrettes viennent successivement rencontrer la pièce *D* et dégagent, au fur et à mesure, des peignes *a*, la nappe qui, au bout d'une révolution du tambour, se trouve entièrement libérée.

Pour ramener le système à sa position primitive, il suffit de dégager le rochet qui retient le levier coudé *C*, de ramener celui-ci et par suite la pièce *D* à la position qu'ils occupaient; quant aux barrettes *b*, elles sont rappelées entre les peignes par les ressorts *d*.

Ce brevet parle aussi d'appliquer un double peigne circulaire ou double *doffer* à la peigneuse Heilmann. *(La suite au prochain numéro.)*

## AIMANTS EN FONTE,

PAR M. FLORIMOND.

M. le professeur Crahay, membre de l'académie royale des sciences de Belgique, vient de communiquer à ce corps savant une *Notice sur l'emploi de la fonte de fer dans la confection des aimants artificiels*.

« On a trouvé, il y a trois ou quatre ans, dit M. Crahay, que le fer de fonte est susceptible d'acquérir, par la trempe, une force coercitive assez grande pour admettre, d'une manière durable, un fort degré de magnétisme polaire. Cette propriété de la fonte, qui était restée généralement inconnue ou du moins qui était laissée sans examen et sans application, a été étudiée par M. Florimond, professeur de physique à l'institution des Joséphites à Louvain, et utilisée par lui dans la construction de machines magnéto-électriques. On comprend l'importance de cette application par la diminution notable qu'elle apporte dans le prix de ces machines, à cause de la valeur de la matière, et à cause de la difficulté que présente la courbure des barreaux, opération dans laquelle, en raison de leur grande largeur, les lames sont sujettes à acquérir des gerçures qui obligent de les rejeter. Les barreaux en fonte reçoivent leur forme dans le moulage, et n'exigent que d'être un peu égalisés sur la meule, si la coulée a été faite avec quelque soin. Les quatre machines magnéto-électriques que M. Florimond a fait construire successivement avec des barreaux en fer de fonte ont toutes conservé complètement leur force. Celle exécutée en dernier lieu, qui était la plus grande et qui était à dix-sept lames aimantées, produisait des effets vraiment remarquables par leur grande intensité, et fit naître chez moi le désir d'en acquérir une semblable pour le cabinet de l'université. M. Florimond s'offrit de la manière la plus obligeante à en diriger la construction. Elle fut exécutée, sauf quelques modifications selon ses propres vues, sur le plan des machines de Clarke ou plutôt de Von Ettinghaus.

## NAVIGATION. — ANCRE DE SURETÉ.

Par **M. FERDINAND MARTIN**, de Marseille.

(PLANCHE 99.)

Tous les marins, ou seulement les personnes habitant les localités où se produisent malheureusement trop souvent les catastrophes de la mer, ont pu se convaincre qu'un très-grand nombre des naufrages qui ont lieu près des côtes, proviennent de ce que l'ancre du navire détruit n'a pu résister aux efforts qui se produisaient sur elle.

On sait que l'ancre ordinaire, en usage sur les navires de tous les pays se compose d'une *verge* terminée par deux *pattes*, ces trois pièces se trouvant dans un même plan. Afin de forcer l'une des pattes à se tourner en bas et à pénétrer dans le fond de la mer, la verge est munie d'un *jas*, sorte de barre transversale pesante, dont le but est de faire toujours basculer l'ancre, de manière à l'amener à la position voulue.

Les ancres ainsi construites présentent des inconvénients très-graves, bien connus de tous les marins, mais auxquels jusqu'ici on n'était pas parvenu à parer.

Ainsi, non-seulement l'ancre n'étant fixée que par une seule patte, n'offre pas une solidité bien considérable, dans beaucoup de cas, mais en outre, il arrive fort souvent qu'en jetant l'ancre, la chaîne s'accroche au *jas*, qui produit alors l'effet d'un levier, et fait prendre à l'ancre une position mauvaise; alors l'ancre *laboure* et souvent cause la perte du navire.

Un autre inconvénient des ancres ordinaires est de présenter une griffe en l'air, et, par suite, d'être dangereuse dans le mouillage. Souvent, en effet, des vaisseaux se sont crevés sur la griffe en l'air d'une ancre.

Enfin il arrive très-fréquemment qu'on éprouve beaucoup de peine pour *déraper* l'ancre, c'est-à-dire pour l'arracher du fond de la mer, ce qui fait perdre un temps précieux et considérable; quelquefois même, et particulièrement dans les rades, l'ancre, recouverte par les chaînes des ancres d'autres navires, devient tellement difficile à dégager, qu'on préfère l'abandonner avec une bonée.

M. Ferdinand Martin, de Marseille, vient d'inventer un système d'ancre pour lequel il s'est fait breveter en France et à l'étranger, et cet inventeur a, à juste titre, la prétention de parer, au moyen de son système, aux inconvénients que présentent les ancres ordinaires.

Cette ancre est représentée en élévation, vue de face et de côté, dans les fig. 16 et 17 de la pl. 99. La fig. 18 la fait voir dans la position oblique qu'elle prend à la mer.

La verge A est formée de deux pièces solidement assemblées à l'aide de boulons ; l'extrémité A', qui porte les pattes, est fourchue ; près de l'origine de cette partie fourchue, la verge forme une embase ou un épaulement a laissant subsister une sorte de gorge.

A l'extrémité A<sup>2</sup> de la verge se fixe, au moyen d'un axe ou boulon b, un organeau ovale B, anneau auquel s'attache la chaîne C.

Les pattes D terminent un bras courbe E, qui traverse les deux moitiés de la partie fourchue A', et qui peut osciller librement autour de son point d'attache jusqu'à prendre une position d'environ 45° par rapport à la verge.

Un arc à pannes ou tasseur F est ajusté entre les deux moitiés de la fourche A ; cette pièce se compose de la partie centrale f, en forme de secteur, et que l'inventeur nomme *pignon conique demi-circulaire*, de l'arc proprement dit g et des pannes h. Ces pannes sont deux plaques destinées à tasser le sable ou la vase dans laquelle l'ancre s'engage.

A la partie centrale ou *pignon* est fixé un anneau solide G auquel s'attache un orin H, ou corde moins forte que le câble ou la chaîne C.

Le milieu de l'arc E, qui forme les pattes, est de section carrée, à l'endroit où il traverse le tasseur, de telle sorte que celui-ci, solidaire avec les pattes, les suit dans tous leurs mouvements et réciproquement.

Voici comment fonctionne cette ancre de sûreté : l'orin H fixé à l'anneau G, est tendu le long de la verge, afin de ne pas accrocher les pattes, et se relie à l'organeau B, à l'aide d'une *genoe cassante* ; c'est-à-dire que le lien qui le fixe est assez fort pour le maintenir dans sa position, si aucun effort ne s'exerce sur l'orin, mais pas assez pour ne pas se briser sous un effort de traction latérale.

Lorsqu'on jette l'ancre à la mer, elle peut tomber dans des positions diverses ; ainsi la fig. 18 la représente tombée dans sa position normale, c'est-à-dire avec ses deux pattes tournées en bas et prêtes à se fixer dans le fond ; dans ce cas, l'ancre offre une prise double, et, par suite, une puissance de résistance énorme. L'ancre tombant dans cette position, l'arc portant tasseurs n'a rien à faire pour déterminer la prise.

Si l'ancre tombe avec ses pattes tournées en haut, l'arc portant tasseurs se trouve renversé et vient se poser sur le fond contre lequel l'une des pannes s'appuie comme sur un point fixe en tassant la vase. La traction produite par la chaîne agissant sur le milieu du pignon f, celui-ci se comporte comme un levier, bascule, et tourne par suite en bas les pattes de l'ancre qui prennent inévitablement la position de la fig. 18.

Si l'ancre tombe avec ses pattes sur le côté, l'une des pannes de l'arc portant tasseurs viendra toujours, par suite de l'équilibre même de l'appareil, appuyer sur le fond, et, par suite, le mouvement qui s'est produit dans le cas précédent se reproduira obliquement, pour arriver au même résultat, c'est-à-dire à tourner les pattes de l'ancre en bas.

On voit donc que, quelle que soit la position que l'ancre prend en tom-



bant, ses deux pattes s'enfoncent infailliblement dans le fond. Le point fondamental de la découverte de M. Ferdinand Martin est d'avoir trouvé le point sur lequel doit pivoter l'arc de cercle où sont adaptées les deux pattes de l'ancre; il a reconnu qu'il faut que le bras qui porte ces pattes occupe la position exacte du centre de l'arc de cercle portant *pignon conique demi-circulaire*.

La disposition de cette ancre permet de *déraper* facilement et à coup sûr. Le cas le plus simple et le plus ordinaire est celui où le vaisseau étant venu se placer verticalement au-dessus de son ancre, l'effet de traction exercé sur l'organeau B, à l'aide de la chaîne C, suffit pour dégager les pattes de l'ancre. Mais il peut arriver que les pattes soient engagées dans une fissure de rocher, ou en général fixées trop solidement dans le fond, et que l'effort exercé sur l'anneau B ne puisse dégager l'ancre; alors on se sert de l'orin H qui, en se tendant, brise la genoue cassante qui le retient à l'organeau B, et agit alors directement sur l'anneau G; on *largue* alors la chaîne C, la verge A vient reposer sur le fond, et la traction exercée par l'anneau G, directement sur les pattes, les dégage facilement en les amenant à une position verticale.

M. Ferdinand Martin a prévu aussi le cas où l'orin viendrait à se rompre. Alors on coule un maillon par-dessus la chaîne de l'ancre lorsque le vaisseau se trouve placé directement au-dessus; ce maillon glisse le long de la verge jusqu'à ce qu'il ait dépassé l'épaulement *a*; on tend alors la corde qui le retient, le maillon se trouve pris dans la gorge au-dessous de l'épaulement, et on *largue* la chaîne C; la verge de l'ancre s'abat, soit par son poids, soit par celui de la chaîne qui vient reposer en partie sur elle; cela fait, on tire la corde du maillon, et l'ancre se trouve soulevée très-près des pattes, qui se dégagent facilement.

L'ancre de M. Martin n'ayant pas de griffe en l'air, si, dans un mouillage, l'ancre se trouvait recouverte par les chaînes d'autres navires, il est évident que, en dérapant, les chaînes glisseraient le long de la verge et des pannes qui se présenteraient à elles comme des plans inclinés.

Les principaux avantages de cette ancre sont donc :

1<sup>o</sup> Sûreté assurée dans l'ancrage, par le fait de la *prise franche* de deux pattes à la fois et en tous sens, et, par suite, plus de nécessité d'*empenneler* les ancres par un gros temps, travail très-long, et qui expose les équipages à des dangers très-grands;

2<sup>o</sup> Sécurité de mouillage dans un bas-fonds, attendu qu'avec cette ancre, qui ne laisse pas de griffe en l'air, on n'est pas exposé à crever le navire, lorsque des courants l'entraînent sur son ancre;

3<sup>o</sup> Facilité évidente pour *déraper l'ancre* dans tous les mouillages, et toujours depuis le bord;

4<sup>o</sup> Impossibilité de *surjaler* avec l'ancre de sûreté, puisqu'elle ne porte pas de jas;



5° Cette ancre se place très-commodément et à plat le long du bord, et, par suite, prévient des accidents fréquents dans les abordages;

6° On peut s'en servir d'une manière très-sûre et très-avantageuse pour les *corps-morts*.

L'invention de M. Ferdinand Martin a été l'objet de rapports très-avantageux de la part de diverses sociétés, et en particulier de MM. les capitaines marins, qui ont adressé à ce sujet un rapport à M. le ministre de la marine.

Nous ne doutons pas que l'ancre de sûreté de M. Martin ne soit adoptée généralement, et que l'expérience n'en démontre les avantages d'une manière évidente. Nous regardons cette invention comme un précieux service rendu à la marine.

## SYSTÈME DE RIDAGE,

Par **M. PAINCHAUT**, de Brest.

(PLANCHE 100.)

Cet appareil, destiné à remplacer les crémaillères par un bout de chaîne ordinaire, se trouve représenté, planche 100, dans les fig. 7 à 9.

Le cordage est amarré sur une cosse A, passée dans un maillon B, dont les branches sont armées d'un linguet C mobile sur un boulon D.

Une chaîne E fait dormant en F, passe sur un rouleau G convenablement disposé au point fixe, et remonte entre les branches du maillon B et son linguet.

Ce linguet peut s'ouvrir en laissant passer la chaîne tirée de bas en haut, et peut s'opposer à tout mouvement rétrograde en se fermant sur chaque maille *a*, qui se présente transversalement. Les autres *b*, se logent, d'une part, dans le vide qui existe entre les branches C, de l'autre, dans une cannelure ménagée dans le linguet.

Ainsi, chaque maille de la chaîne forme une succession de crans d'autant moins espacés, que la chaîne double est de moindre dimension, la graduation n'étant que la moitié de la longueur de la maille.

On peut aussi, au besoin, agir sur une seule chaîne tenant au point fixe, fig. 9.

Une série composée de neuf numéros d'appareils exécutés d'après ces mêmes principes, combinaison et application nouvelles de la chaîne et du linguet, mais de forces et de dimensions graduées, correspond aux diverses grosseurs de cordages.

La chaîne, double ou simple, n'est pas sollicitée dans les efforts à la mer à se dégager du linguet; néanmoins, il est des précautions contre cet accident, soit par un simple amarrage en fil de caret, soit par un frein qui maintienne le linguet fermé contre les branches H, fig. 8. Il suffit de

relever ce frein pour laisser au linguet le développement nécessaire au passage de la chaîne, quand il s'agit de rider ou de larguer.

La chaîne peut être bridée ou bossée sur plusieurs points, de sorte que même la rupture du dormant ou du courant ne laisserait pas la mâture sans appui.

La partie de la chaîne absorbée par le ridage au-dessus du linguet, frappée dans toute sa longueur sur le hauban ou l'étau, devient naturellement une bosse de sûreté pour le combat.

L'échappement, en cas de dématage à la mer, se trouve dans l'ouverture volontairement facile du linguet; de plus, toutes précautions préalables peuvent être prises de manière à n'avoir, en définitive, qu'un faible amarrage à couper au couteau.

Tel est l'appareil tenant constamment les agrès.

Pour rider ou roidir, ce qui n'a lieu que de loin en loin, surtout lorsque le grément a fait son allongement, on y applique momentanément des agents de traction, tels que les palans, la vis ou le levier.

Cet appareil est le seul appareil métallique auquel on puisse appliquer les forces usuelles du bord, les palans, lorsqu'il s'agit d'embrayer promptement le mou des haubans et galhaubans de hune, après le guindage ou les galhaubans volants; dans ce cas, le linguet tient instantanément lieu de genoples et d'amarrages.

Le levier I, fig. 8, ne peut déraiper; fixé par le boulon J, qui lui sert de point d'appui, il prend la résistance sur le courant de la chaîne, au-dessus du linguet, par une main de fer à émérillon, ou simplement par une herse. Cette herse K trouve un arrêt dans un maillon supérieur de la chaîne, placé en travers, et ainsi successivement. La mobilité à la torsion de l'émérillon ou de la herse facilite la reprise à chaque maille.

La puissance multiple appliquée à l'extrémité du levier de premier ou de second genre, suivant les positions, fait descendre le point d'appui et remonter le courant de la chaîne d'une ou de deux mailles. La tension obtenue est assurée par la fermeture du linguet; on reprend, si la tension n'est pas suffisante.

## TOUAGE A VAPEUR,

APPLIQUÉ A LA NAVIGATION INTÉRIEURE (4),

Par **MM. TOURASSE et COURTEAUT.**

Avant l'avénement des chemins de fer en France, et avant que la navigation par la vapeur au moyen de bateaux mus par des roues à aubes, fût arrivée au degré de perfection où elle se trouve aujourd'hui, il y avait opportunité à tenter d'introduire chez nous le touage, ce puissant mode de navigation. Dans ce but, des essais ont été faits, de 1819 à 1821, par MM. Tourasse et Courteaut, tant sur le Rhône que sur la Saône; le résultat de nombreuses expériences, et l'établissement définitif d'un service de touage dans la traversée de Lyon (lequel fonctionne depuis lors), ayant démontré le mérite du touage appliqué sur de longs parcours, et fait connaître les meilleurs moyens mécaniques à employer pour parvenir à l'utiliser convenablement dans toutes circonstances, il fut créé, en 1824 et 1825, par des capitalistes, deux compagnies puissantes, dans le but d'arriver à établir, d'après les procédés de MM. Courteaut et Tourasse : 1° un service de touage à vapeur sur le Rhône, de Beaucaire à Lyon; 2° un service de touage à vapeur sur la Seine, de Rouen à Paris.

Le premier de ces deux services n'a pas eu de commencement d'exécution, par défaut d'entente entre le directeur de la société et les souscripteurs des actions.

La société du touage sur la Seine, composée des principaux receveurs généraux et capitalistes d'alors, a bien fait construire un toueur (la *Dauphine*), et poser la quantité de chaînes nécessaires pour un service d'essai, mais les essais n'ont point réussi pour les raisons suivantes :

1° On a voulu se servir pour moteur d'une machine à vapeur *rotative d'un système inusité*, qui n'a jamais pu bien fonctionner ;

2° N'ayant point compris les propriétés des treuils doubles ou des autres dispositions adoptées par MM. Tourasse et Courteaut, le mécanicien chargé de construire le toueur la *Dauphine*, leur a substitué, mal à propos, une poulie à gorge, dite *barbotin* ;

3° Cette poulie placée entièrement à la proue du toueur ne lui permettait pas de gouverner ;

4° Le mécanisme n'était point disposé de manière à permettre de varier à propos et suffisamment la vitesse de marche du toueur ;

(4) D'après une enquête qui a eu lieu à Paris, dans le mois de juillet dernier, plusieurs personnes auraient réclamé du gouvernement français l'autorisation de placer un câble en fer dans le lit de la Seine, depuis Rouen jusqu'à Paris, pour servir à touer les bateaux.

5° Le bateau toueur, chargé de ses machines, tirait plus d'eau qu'il ne s'en trouve par moments là où il devait passer, etc., etc.

Bien qu'une seule des entreprises qu'on vient de signaler, celle établie sur la Saône, soit en activité, ce n'est point un motif pour mal préjuger du touage à vapeur, attendu que là où l'on n'a point réussi à l'appliquer convenablement, cela tient, d'une part, à ce qu'à l'imitation de ce qu'avait fait le maréchal de Saxe, il y a bien des années, on a tenté dans plusieurs circonstances d'opérer le touage en agissant sur *des bouts de câble* qu'on transportait successivement en avant du toueur à mesure qu'il avançait, au lieu d'agir sur *un câble en fer et de la longueur du trajet à parcourir*, comme l'a indiqué M. Tourasse dans un de ses brevets; cela tient encore à ce qu'on s'appuyait sur les câbles au moyen d'un seul treuil; à ce qu'enfin le mécanisme du toueur n'était point disposé de manière à permettre de varier suffisamment et à volonté la vitesse de sa marche.

En faveur des procédés de MM. Tourasse et Courteaut, comparés à ceux qu'on a tenté de leur substituer, on peut citer, d'une part le service de touage établi par eux à Lyon sur la Saône, et qui y fonctionne depuis 1820, et d'un autre côté, celui établi à Paris sur la Seine depuis peu d'années.

Un des grands mérites du touage à vapeur et de l'emploi du câble de longueur égale au trajet à parcourir, c'est celui de procurer les moyens de réaliser des vitesses de marche beaucoup plus rapides, et de transporter en même temps des charges plus considérables que par aucun des procédés tendant à mobiliser le point d'appui de la chaîne sur laquelle agissent les organes de propulsion du toueur.

Appliqué sur le Rhône, par exemple, un toueur à vapeur, convenablement disposé et agissant sur un câble en fer de longueur continue, permettra de remonter avec une force motrice d'environ 100 chevaux, *une charge utile* de 125 à 150 tonneaux, d'Avignon à Lyon, en moins de quatorze heures de marche, ce qu'on ne pourrait obtenir par aucun autre procédé.

Tant qu'il ne s'agit que d'opérer la remonte d'un petit nombre de bateaux contre de faibles courants, le mécanisme d'un toueur peut bien n'être pas parfait en tout point; mais il n'en est plus de même lorsqu'on doit faire remonter plusieurs grands bateaux fortement chargés contre de très-forts courants, et lorsqu'il s'agit de marcher à la plus grande vitesse possible.

Pour guider ceux qui tenteraient de nouveau d'appliquer le touage à vapeur, M. Tourasse a dressé récemment le tableau suivant, lequel indique la puissance motrice nécessaire selon la vitesse de marche du convoi et la rapidité des courants à surmonter.

**Tableau indiquant la force motrice nécessaire en chevaux-vapeur, par mètre carré de section des bateaux, pour remonter les fleuves, au moyen du tonnage par la vapeur.**

VITESSE DU TOUEUR OU DU CONVOI PAR		FORCE MOTRICE NÉCESSAIRE PAR MÈTRE CARRÉ DE SECTION DES BATEAUX, LA VITESSE DES COURANTS À SURMONTER ÉTANT PAR SECONDE DE									
seconde.	heure.	0m 25	0m 50	0m 75	1m 00	1m 50	2m 00	2m 50	3m 00	4m 00	5m 00
mèt.	mèt.	ch.	ch.	ch.	ch.	ch.	ch.	ch.	ch.	ch.	ch.
0.10	300	0.002	0.006	0.012	0.025	0.042	0.073	0.112	0.173	0.280	0.433
0.25	900	0.014	0.023	0.041	0.065	0.086	0.214	0.307	0.391	0.731	1.148
0.50	1800	0.046	0.083	0.130	0.187	0.346	0.520	0.750	1.087	1.687	2.520
0.75	2700	0.125	0.192	0.294	0.366	0.633	0.945	1.320	1.757	2.620	4.432
1.00	3600	0.260	0.375	0.510	0.666	1.041	1.500	2.040	2.666	4.666	6.000
1.50	5400	0.762	1.000	1.265	1.953	2.250	3.062	4.600	5.061	7.570	10.561
2.00	7200	1.687	2.083	2.430	3.000	4.083	5.333	6.749	8.333	12.000	15.000
3.00	10.800	5.281	6.425	7.004	8.000	10.425	12.492	15.374	16.666	24.626	31.500
4.00	14.400	12.044	13.500	15.044	16.666	20.833	24.000	27.292	32.666	44.000	52.733
5.00	18.000	22.960	25.208	27.550	30.000	35.208	40.833	46.872	53.333	67.500	83.333

La force motrice a été obtenue au moyen de la formule suivante :

$$P = \frac{R \times S (V + Y)^2 \times Y}{F} \text{ dans laquelle}$$

R (ou 12<sup>k</sup> 5 pour 1 mètre de vitesse) représente la résistance de chaque mètre carré de section du maître-couple des bateaux, lorsque toutefois leur poupe et leur proue sont suffisamment effilées;

S la section du maître couple des bateaux composant le convoi;

V la vitesse du courant à surmonter, en mètre par seconde;

Y la vitesse du convoi par seconde;

Et F la force d'un cheval-vapeur = 75 kilogrammètres.

*Exemple.* — Soit à déterminer la force motrice nécessaire pour mouvoir un convoi de cinq bateaux, y compris le toueur, la section de chacun étant de 5 mètres carrés; la vitesse de marche du toueur de 2 mètres, et celle du courant de 1<sup>m</sup> 50.

Dans ce cas .

$$P = \frac{12.5 \times 5 \times 5 (1.50 + 2)^2 \times 2}{75} = 102 \text{ chevaux-vapeur.}$$

# MACHINE A FONDRE LES CARACTÈRES D'IMPRIMERIE,

Par M. MÉAT, à Paris.

(PLANCHE 100.)

Cette machine, dont le mécanisme est fort ingénieux, a pour but d'opérer mécaniquement et sans interruption la fonte des caractères d'imprimerie, en prenant le métal immédiatement du creuset dans lequel il est continuellement en fusion.

On sait que la fonte des caractères d'imprimerie, faite à la main, est une opération assez longue, à cause des phases diverses par lesquelles la fonte de chaque lettre doit passer. Ainsi, l'ouvrier, tenant d'une main le moule dans lequel il fond les caractères, et qui se compose de deux moitiés assemblées exactement, prend de l'autre main le métal en fusion à l'aide d'une sorte de petite cuiller, et il le verse dans le moule, en accompagnant cette action d'une secousse, sans laquelle, la plupart du temps, le métal ne parviendrait pas à traverser l'étroit orifice d'entrée du moule. Cela fait, il ouvre le moule en en séparant les deux moitiés, il dégage la ou les lettres fondues, à l'aide d'un crochet dont est munie la moitié du moule qu'il vient d'enlever; puis enfin il rassemble les deux moitiés du moule pour recommencer la même opération.

Malgré l'habileté qu'acquière les ouvriers-fondeurs, on comprend facilement que ces opérations rendent la fonte des caractères une besogne lente et quelquefois même dangereuse.

On a déjà depuis longtemps imaginé des pompes qui remplacent le coulage à la main et la secousse nécessaire pour faire entrer le métal dans le moule; on a aussi construit divers systèmes de machines pour fondre les caractères. Celle de M. Méat, en particulier, paraît fort intéressante. Cette machine exécute automatiquement toutes les opérations de la fonte des lettres: elle fait fonctionner la pompe, chasse ainsi le métal dans les moules, ouvre ces derniers, en retire les caractères, et les referme.

Cet appareil est représenté dans la planche 100, fig. 1 à 6. La fig. 1 en est un plan vu par-dessus; la fig. 2 une élévation vue de côté, le fourneau et le creuset étant coupés verticalement. La fig. 3 est une vue par bout des deux moules, et la fig. 4 une coupe longitudinale de l'appareil qui commande chacun d'eux. Enfin les fig. 5 et 6 sont des détails des moules.

Le même mécanisme se répétant pour chacun des deux moules, il nous suffira de le décrire pour l'un d'eux. Il se compose principalement de deux arbres concentriques A et B, dont l'un traverse l'autre dans toute sa longueur. L'arbre creux extérieur A est monté sur deux paliers *a*, dans deux collets qui l'empêchent de se mouvoir dans le sens horizontal. L'arbre A porte deux ressorts à boudin; l'un l'ayant à opérer un effort de pression; l'autre l'un effort de torsion.

Le moule P est fixé sur l'une des extrémités de l'arbre B, par l'intermé-

diaire d'un support à équerre  $p$  calé sur ledit arbre au moyen d'une clavette  $p'$ . Par cette disposition, si l'on veut enlever le moule  $P$ , il suffit de retirer la clavette  $q'$  qui fixe la pièce  $q$  portant le moule, sur le support à équerre  $p$ .

L'autre extrémité de l'arbre intérieur  $B$  porte une pièce  $Q$  d'une forme particulière, contre laquelle vient buter un excentrique  $E'$  qui sert à faire avancer cet arbre intérieur, lequel peut se mouvoir longitudinalement dans l'arbre  $A$ , tout en étant solidaire avec ce dernier quant à son mouvement de rotation. A cet effet, une goupille  $b$  fixée dans l'arbre  $B$  traverse l'arbre creux  $A$  par deux rainures  $b'$  diamétralement opposées et pratiquées dans le sens de la longueur des arbres. Une rondelle mobile  $o'$  placée devant la goupille  $b$  peut glisser librement sur l'arbre  $A$ . Une autre rondelle fixe  $o$  est calée sur le milieu de cet arbre. Lorsque l'arbre intérieur s'avance, il entraîne, à l'aide de la goupille  $b$ , la rondelle  $o'$ , et le ressort  $I$  se trouve comprimé entre les deux rondelles  $o$  et  $o'$ .

A l'extrémité de l'arbre  $B$  qui porte la pièce  $Q$  est aussi fixé un ressort  $l$  qui porte sur un galet  $l'$ , contre lequel vient buter l'excentrique  $E^2$  pour presser le moule contre l'injecteur  $i'$ , afin que la matière, qui est lancée par le piston  $G$  de la pompe, ne puisse être projetée au dehors.

Cette pompe est montée dans le creuset  $Y'$  sur le fourneau  $Y$ . Le piston en est commandé par un excentrique  $G'$  sur l'arbre  $L$ , agissant sur une tringle  $G^2$  qui s'attache à un levier double  $G^3$  relié à la tige du piston ou refouloir  $G$ . Le métal  $y$  pénètre par les petits trous  $f$  pratiqués dans la colonne  $F$  et par l'ouverture  $g$ .

La partie supérieure du moule est munie d'un levier  $C$  qui sert à faire basculer la matrice et à déchausser l'œil de la lettre. Un ressort  $D$  sert à fermer le moule lorsque la lettre se forme. A l'une des extrémités de ce ressort est fixée une joue saillante  $D'$  qui facilite l'ouverture du moule sans que la charnière soit fatiguée par la charge du ressort  $D$ .

Lorsqu'on procède à l'ouverture du moule, une traverse  $E$ , dont sa partie supérieure est munie, vient appuyer sur un galet  $N$  monté à l'extrémité d'une tige  $m'$  marchant horizontalement dans une boîte  $M$  et muni d'un ressort à boudin  $m$ .

On peut éloigner tout le système du fourneau, à l'aide de la vis de rappel  $K$  à l'extrémité du bâtis.

$L$  est l'arbre moteur de la machine; il reçoit son mouvement par une manivelle fixée sur le volant  $L'$ , qui n'a d'autre effet que de régulariser le mouvement de l'ensemble du mécanisme. Cet arbre  $L$  porte plusieurs excentriques, entre autres deux cames  $R$ .

Après que les moules  $P$  et  $P'$  ont reçu la matière propre à la formation de la lettre, ils occupent la position indiquée, fig. 3, par le moule  $P$ , c'est-à-dire une position verticale. Il s'agit donc maintenant de faire sortir la lettre du moule pour la déposer dans une case disposée à cet usage; cet effet se produit par l'excentrique  $R$  qui tourne avec l'arbre  $L$ . Dans sa



rotation avec l'arbre, cet excentrique rencontre le galet R' fixé sur une manivelle R<sup>2</sup> adaptée à l'extrémité de l'arbre extérieur A (fig. 4); il entraîne donc les deux arbres concentriques au moyen de la manivelle R<sup>2</sup> et de la goupille b; le moule, étant fixé à l'extrémité de l'arbre intérieur, tourne en même temps, et il s'ouvre en prenant la position oblique indiquée, fig. 3, par le moule P'.

L'excentrique E<sup>2</sup> est calé sur l'arbre L de telle manière, que, lorsque le moule est dans cette position oblique, il est tout prêt à buter contre la pièce Q. Lorsque le moule est tenu dans cette position pendant un instant par l'excentrique R, qui ne produit aucun changement dans la position du moule, tant que la partie concentrique de ce came est en contact avec le galet R', l'excentrique E<sup>2</sup> vient buter contre la pièce Q pour faire avancer l'arbre intérieur B, et par suite le moule.

Quand l'excentrique E<sup>2</sup> produit son effet, le jet de la lettre, qui est encore dans le moule ouvert, vient rencontrer une goupille h' qui la force à sortir du moule et tombe dans la case disposée à cet effet. C'est à ce moment que l'excentrique R quitte le galet R', et que le moule est ramené dans sa position verticale par le ressort I', qui, fixé d'un côté au palier a, de l'autre à la rondelle o, s'était tordu sur lui-même; en même temps, le ressort I, qui s'était comprimé sur lui-même, repousse la rondelle o', qui butte contre la goupille b; il ramène, par conséquent, l'arbre intérieur B et le moule dans la position indiquée fig. 1 et 2.

Toutes les pièces de la machine sont ainsi revenues dans leur première position; on peut donc recommencer de nouveau la même opération pour la formation de nouvelles lettres.

La colonne à soupape F est ajustée à coulisse dans la traverse Z' qui est fixée sur le creuset. Cette colonne ferme hermétiquement l'orifice f' par lequel s'introduit la matière qui doit servir à la formation des lettres; elle est soumise à l'action du piston, et elle se soulève au besoin pour laisser revenir dans le creuset l'excédant de la matière que le piston aurait pu lancer en trop grande quantité dans les moules, et en forcer la fermeture; lorsque cela arrive, les lettres formées à la suite de cet effet contraire ne sont pas toutes de dimensions parfaitement égales, ce qui est un grand inconvénient que présentent toutes les machines à fondre les caractères d'imprimerie.

Il était donc d'une grande importance de faire disparaître ce vice; l'inventeur y est parvenu à l'aide de la simple application qu'il a faite de la colonne F, qui porte à son extrémité le contre-poids F', et du ressort D; ce dernier appuie constamment avec énergie sur la partie supérieure du moule, ce qui en fait la fermeture, lorsque, le contre-poids F' ayant moins de puissance que le ressort de fermeture, cède à l'impulsion du piston, afin que la matière ne soit jamais trop fortement comprimée dans les moules, et que les lettres qui se forment soient exactement faites suivant la justification des moules.



La soupape  $f'$ , qui fonctionne au bas de la colonne F, a pour effet de laisser entrer librement la matière dans la capacité Z, et en même temps d'en laisser sortir l'air qui aurait pu s'y introduire et occasionner des soufflures dans le corps des lettres; elle se soulève ensuite par l'effet du coup du piston G et intercepte les orifices par lesquels s'est introduite la matière, et celle-ci ne peut sortir que par les conduits  $i'$ , qui la conduisent directement dans les moules.

Au moment où le moule est incliné pour venir déposer la lettre dans la case qui doit la recevoir, un butoir S se trouve placé en face de l'extrémité du ressort  $m$  de la pièce M, vient buter contre la rondelle qui fixe ce ressort  $m$  sur l'arbre  $m'$  et lui imprime le mouvement de l'arbre B, ce qui engage le galet N, sur lequel appuie la traverse E, qui ouvre le moule, en même temps que cette traverse E avance, par le même moyen que l'arbre concentrique B. Par cette disposition, tout frottement de la traverse E, en contact avec le galet N, est évité, attendu que les pièces marchent ensemble par l'intermédiaire du butoir S et de l'excentrique E'.

Le levier C, comme l'indique la figure, est fixé au moyen d'une vis  $c$  autour de laquelle il pivote; l'une de ses extrémités porte une vis qui bute contre la matrice, vue de bout. Lorsque l'autre extrémité du levier C vient appuyer sur un plan incliné  $t$  qui fait corps avec un des côtés de la chape qui porte le galet N, on conçoit très-bien qu'à mesure que cette extrémité avance sur ce plan, elle engage l'autre extrémité à avancer en sens contraire, en appuyant sur l'extrémité de la matrice, ce qui la fait basculer, et, par suite, déchausser l'œil de la lettre.

Pour empêcher la communication de la chaleur aux moules, l'auteur interpose entre ceux-ci et le fourneau la boîte J, remplie de charbon de bois en poussière. Par cette disposition, les moules ne sont pas chauffés par l'action du foyer, ce qui serait encore un très-grand inconvénient; car, lorsque les moules se sont dilatés par l'action d'une trop grande chaleur, ils ne forment plus les lettres d'une dimension parfaitement égale entre elles.

Pour ouvrir les moules, on substitue à la charnière une pièce semblable à celle indiquée fig. 5.

Les deux montants verticaux  $x$  de cette pièce portent chacun une vis. Ces vis serrent la partie X du dessus du moule. Cette disposition de charnière à pivot est préférable à toute autre, par la facilité que l'on a d'éviter le jeu, en resserrant les vis, et par conséquent d'empêcher le choc, lorsqu'à lieu la fermeture du moule. Cette pièce est fixée avec deux écrous sur la partie inférieure du moule U, qui porte une coulisse dans laquelle la pièce peut être avancée ou reculée au besoin, comme aussi elle peut être montée ou descendue au moyen des écrous  $u'$ .

La fig. 6 représente un heurtoir V, qui est ajusté à coulisse sur le registre  $x$ . Il se meut au moyen d'une vis de rappel  $v'$ , pour faire élever ou descendre la matrice T, et, lorsqu'elle est en ligne, la vis  $v^2$  fixe le heurtoir dans sa position convenable.

## APPLICATION DE LA GUTTA-PERCHA,

Par **MM. CABIROL, ALEXANDRE** et **DUCLÓS**, à Paris.

(PLANCHE 100.)

L'invention de MM. Cabirol porte plus particulièrement sur la fabrication des tuyaux en gutta-percha, et cela à l'aide d'un appareil que nous avons représenté dans les fig. 10 à 13, planche 100, et qui consiste en une presse A dont la puissance de la vis est calculée sur une force de propulsion de 6,000 kilogrammes; elle est horizontalement placée sur une table A', de telle sorte que la gutta-percha, qui, par l'effet de la pression, devra sortir de l'orifice *c* sous la forme d'un tuyau, se prolongera dans le chenal L, qui sera rempli d'eau froide, dans le but de refroidir le tuyau en le tenant constamment dans l'eau, afin d'opérer au plus tôt le durcissement de la matière.

Pour procéder avec ordre à la confection des tuyaux en gutta-percha, on prend une partie de cette matière, la quantité que pourra contenir le récipient ou cylindre C. La matière, qui devra être au préalable parfaitement nettoyée de toutes les saletés ou corps hétérogènes qu'on y rencontre dans l'état où elle parvient en Europe, sera soumise alors, soit par l'eau bouillante, soit par la vapeur, soit par une chaleur sèche, à une température de 100 à 120 degrés, afin de lui faire acquérir le plus de malléabilité possible.

Il suffit de tenir à cette température, pendant une heure, une quantité de 20 kilogrammes de gutta-percha pour la rendre très-malléable.

Lorsqu'elle est dans cet état, on fait manœuvrer la vis B de la presse, en agissant sur l'arbre Y, de manière à faire remonter la vis au point O, de sorte que le piston E sera entièrement dégagé du cylindre C et en laissera l'orifice entièrement libre. C'est alors qu'on introduit dans le cylindre, par cet orifice, la partie de gutta-percha destinée à faire des tuyaux; puis, agissant sur la vis B au moyen de la manivelle, on fait avancer le piston E dans le cylindre C, ce qui opère une pression sur la matière contenue dans ce cylindre; la pression augmentant au fur et à mesure que le piston avance, la gutta-percha passe du cylindre dans la chambre K, que les auteurs nomment la filière d'étirage à chaud. Cette chambre K, ainsi qu'on le voit dans la fig. 12, est de la forme d'un cône tronqué et couché, à la base duquel est placée rigidement, par une traverse *g*, une tige ou mandrin cylindrique *K'*, qui traverse la chambre filière dans toute sa longueur.

Le diamètre de l'orifice *c* du cône K sera le diamètre extérieur du tuyau que l'on voudra fabriquer, de même que le diamètre du mandrin *K'* sera le diamètre intérieur du tuyau.

Il est essentiel de faire observer que la chambre K, dont nous venons de parler, est mobile dans le cylindre C et peut se changer à volonté, selon

que l'on désirerait changer la forme et le diamètre des tuyaux; de même, le mandrin  $k'$ , qui se monte à vis sur lui-même, peut se remplacer seul par différentes grosseurs, dans le but de varier les épaisseurs des parois des tuyaux à fabriquer.

Avant d'entrer plus avant dans l'explication de la fabrication, il est urgent de dire un mot sur la chambre  $e$ , fig. 11, chemise en tôle qui enveloppe le cylindre C pour recevoir et conserver, autour de ce cylindre, une température d'au moins 150 degrés centigrades; cette température s'acquiert au moyen d'un tuyau en métal V, qui conduit de la vapeur dans l'enveloppe  $e$ .

Avec ces détails on comprend que la manœuvre nécessaire pour couler des tuyaux en gutta-percha consiste à exercer une pression régulière sur la vis B pour faire avancer le piston E dans le cylindre C, où il ne pourra pénétrer qu'aux dépens du déplacement de la matière qui y est renfermée, laquelle, à son tour, devant se déplacer et ne trouvant pas d'autre issue, pénétrera dans la chambre K en passant de chaque côté de la traverse  $g$ , qui soutient le mandrin  $k'$ ; les molécules de matière qui auront été séparées par la traverse  $g$  viendront se rejoindre dans la chambre-cône K et se relieront entre elles autour du mandrin  $k'$ , qui servira de conducteur à la matière même au fur et à mesure que la matière se déplacera par le refoulement du piston E, qui la rejettera en dehors de l'orifice  $c c'$  de la filière-cône K sous la forme d'un tuyau parfaitement établi. Dès que le tuyau en gutta-percha se présentera à l'orifice  $c$ , comme il pourrait, dans son état de malléabilité, s'affaisser sur lui-même, les inventeurs ont placé sur son passage, précisément à sa sortie, une tige  $m'$ , demi-cylindrique, sur laquelle il vient s'appuyer; cette tige, qui le soutient dans toute sa longueur, se prolonge dans toute l'étendue du chenal L, qui sera rempli d'eau froide, pour mieux saisir et refroidir au plus vite la gutta-percha à mesure qu'elle se présente à l'orifice  $c c'$  sous la forme de tuyau. Le chenal L et la tige  $m'$  devront toujours être de la longueur des tuyaux que l'on voudra étirer. La tige d'appui  $m'$  est demi-circulaire, parce que, comme le tuyau de gutta-percha, qui vient l'envelopper en sortant, a besoin d'être refroidi sur ses parois intérieures comme sur celles extérieures, la forme demi-ronde de cette tige permet à l'eau froide de s'introduire plus facilement et en plus grande abondance à l'intérieur de ce nouveau tuyau. Tel est le premier degré que l'on doit parcourir pour procéder à la fabrication des tuyaux en gutta-percha.

Le second degré de la fabrication des tuyaux a pour effet de donner à la gutta-percha la force, la ténacité, la compacité et la souplesse qu'elle acquiert par un corroyage ou laminage répété. Or, les tuyaux tels qu'ils sortent de la filière à chaud, bien qu'ils présentent de la régularité dans leur forme et dans leur épaisseur, laissent beaucoup à désirer quant à la souplesse de la matière par elle-même et à la solidité de ses parois, surtout lorsqu'il s'agit des tuyaux de conduite qui sont appelés à supporter de for-

tes pressions, soit par des fluides, soit par des liquides. C'est donc pour atteindre ces qualités de souplesse et de solidité qu'on leur fait subir un second degré de fabrication, que les auteurs nomment *corroyage* de la matière, à cause de son traitement par l'étirage à froid. Il consiste, lorsque le tuyau est presque entièrement refroidi dans l'eau du chenal de la presse, à l'extraire et à le soumettre à l'action de l'instrument mécanique connu, dans l'industrie, sous le nom de banc à étirer, dont la construction et le service bien connus doivent nous dispenser de les décrire, puisque leur application actuelle à la gutta-percha est la même que celle employée pour l'étirage des tuyaux métalliques avec mandrins creux ou pleins.

Toutefois, nous devons faire ici observer que, pour l'action de l'étirage au banc, on doit procéder à l'introduction dans le tuyau de gutta-percha d'un mandrin métallique dont le diamètre extérieur répond au diamètre intérieur du tuyau. Ce mandrin est indispensable pour exercer une compression de la matière composant le tuyau au moment où elle passe dans le trou de la filière, de telle sorte que, dans l'action du travail du banc, la gutta-percha dont est composé le tuyau se trouve resserrée, comprimée, corroyée et, si on peut le dire, laminée entre les deux corps durs, mandrin et filière, et acquière, par cette compression de ses molécules, la compacité, la ténacité nécessaires pour opposer assez de puissance, de résistance, dans le service que ces mêmes tuyaux sont appelés à rendre aux différentes industries. L'action de l'étirage au banc a aussi l'avantage de donner un poli aux surfaces extérieure et intérieure du tuyau.

---

## NOUVELLE COMBINAISON DU CAOUTCHOUC,

PAR M. GOODYEAR.

On a déjà proposé de combiner les goudrons, la poix minérale ou végétale, ou les bitumes, avec le caoutchouc et le soufre à l'aide de la chaleur; mais jusqu'à présent on ne paraît pas avoir réussi dans cette opération. Voici comment M. Goodyear y a procédé avec succès.

Le produit du goudron de houille, ou la poix végétale ou minérale qu'il emploie, s'obtient en faisant bouillir le goudron des usines à gaz pendant deux heures et demie à trois heures, ou jusqu'à ce qu'il ait acquis la consistance de la poix de Bourgogne ou mieux d'une résine molle. Les parties aqueuses et les matières gazeuses ayant ainsi été chassées, le résidu a perdu son état poisseux, et peut être travaillé presque avec la même facilité que le caoutchouc sans adhérer aux machines.

Ce résidu du goudron de houille peut être employé en proportions considérables avec le caoutchouc, et procurer ainsi une grande économie dans la fabrication du caoutchouc dit vulcanisé, ou dans celles de matières dures

présentant les caractères de la corne et de la baleine ; de plus ces produits peuvent se combiner avec la céruse, les matières colorantes, ainsi qu'on l'a fait jusqu'à présent pour ces sortes d'articles. On peut les appliquer aussi à la fabrication de tissus imperméables grossiers, dans la proportion de deux parties de goudron par une de caoutchouc, les matières pouvant être broyées et pétries ensemble comme à l'ordinaire ; seulement on emploie une quantité de soufre plus forte que celle qu'admettrait le caoutchouc seul qui entre dans le mélange si l'on voulait le vulcaniser.

Le travail d'une vulcanisation des matériaux combinés s'exécute à l'aide d'une élévation de température, comme quand on opère sur le caoutchouc et le soufre seulement.

Quand on veut fabriquer des articles d'une qualité supérieure, on emploie moins de goudron ; mais toujours une proportion de soufre un peu plus forte que celle qui serait nécessaire pour vulcaniser le caoutchouc.

L'addition d'une grande quantité de goudron diminue l'élasticité du caoutchouc, et quand on fabrique une matière analogue à la corne ou à la baleine, en emploie un peu plus d'une partie en poids (6 à 7 pour 100) de soufre pour deux de caoutchouc, et on chauffe comme pour fabriquer du caoutchouc vulcanisé ; mais dans cette fabrication, et avec du goudron, il vaut mieux avoir recours à une chaleur sèche qu'à la vapeur d'eau ou en général à une chaleur humide. Du reste, ces articles sont soumis à cette vulcanisation comme à l'ordinaire ; seulement pour les objets qui doivent rester durs, on chauffe pendant environ six heures, en élevant seulement la température jusqu'à 110° c., pendant la première demi-heure, soutenant cette température pendant une heure et demie, en élevant peu à peu, pendant le reste du temps, jusqu'à 150° et 160° c.

Les feuilles ainsi fabriquées peuvent être unies et réduites d'épaisseur en les passant entre des cylindres polis d'acier chauffés à 90° c., et ces feuilles introduites dans des moules chauffés reçoivent et conservent des formes pures, nettes et délicates.

Dans la description ci-dessus, on n'a parlé que du soufre pour produire, à l'aide de la chaleur, ce qu'on appelle le changement de la matière ; mais tous les corps qui laissent dégager du soufre par la chaleur peuvent être employés au même usage.

On peut fabriquer d'excellents produits en laminant ensemble ou unissant des courbes alternatives de tissus ou de nappes de matières filamenteuses, avec le composé ci-dessus, en recouvrant l'une des surfaces ou toutes les deux avec du caoutchouc vulcanisé, combinant avec des matières colorantes, laissant les fibres des tissus ou des matières filamenteuses à nu, etc.

## AGRICULTURE.

### MOYEN EMPLOYÉ POUR COMBATTRE LA MALADIE DE LA VIGNE

(*Oidium Tuckerii*),

Par **M. TIRET-BOGNET**, maire de Saint-Servan (Ille-et-Vilaine).

Depuis que la maladie de la vigne a paru, elle n'a cessé de se propager et de faire des ravages considérables dans un grand nombre de localités, soit en France, soit à l'étranger.

Plusieurs savants s'en sont préoccupés, et surtout un grand nombre de cultivateurs, les premiers intéressés à combattre cette maladie, ont cherché et proposé des moyens devant l'arrêter ou la prévenir; néanmoins elle reparait chaque année avec la même intensité, si ce n'est avec une intensité plus grande.

Nous avons publié dans le numéro 19, page 53 de ce recueil, les recherches faites au sujet de la maladie de la vigne, et le traitement proposé pour la combattre, par M. Paulus Trocon qui, des premiers, a constaté la présence d'un insecte microscopique sur les feuilles de vignes atteintes de la maladie.

Aujourd'hui, M. Tiret-Bognet, de Saint-Servan, vient d'employer un procédé nouveau qui paraît lui avoir donné d'excellents résultats.

Depuis 1850, les vignes de cet habile horticulteur ont été atteintes de la maladie, qui a attaqué d'abord ses vignes en serre, puis s'est répandue non-seulement dans son jardin, mais encore dans toute la localité.

Après avoir employé, sans résultat, tous les remèdes indiqués, le seul auquel M. Tiret-Bognet ait reconnu de l'efficacité est le soufre; mais comme le moindre vent ou la plus petite pluie l'enlevait presque immédiatement, il en résultait que la maladie reparaisait aussitôt, en admettant même qu'elle eût disparu pendant le court espace de temps que le soufre séjournait sur la vigne.

Dans le but de lui donner plus de persistance, M. Tiret-Bognet a employé vainement le soufre avec l'eau de chaux; l'air et l'humidité détruisant son travail, l'idée lui vint de se servir d'huile au lieu d'eau, et il obtint en effet de meilleurs résultats. Après avoir fait l'essai de diverses espèces d'huiles, il a trouvé que l'*huile de morue soufrée*, appliquée sur le bois bien aouité de la vigne donne un résultat des plus satisfaisants.

La manière d'opérer employée par ce cultivateur est celle-ci. Après la taille d'hiver, il a appliqué avec un pinceau, sur tout le bois de la vigne, une légère couche d'huile soufrée.

Les vignes sur lesquelles il a de prime-abord employé l'huile de morue soufrée, n'ont pas eu la maladie; chez celles sur lesquelles il a au contraire employé, à la même époque, toute autre huile soufrée, la maladie s'est

déc'arée immédiatement après la floraison. Une application d'huile de morue soufrée ayant alors été faite, la maladie a disparu complètement.

M. Tiret-Bognet a dans sa serre plusieurs variétés de raisin, entre autres le black-hamburg, qui paraîtrait avoir été le premier sur lequel on ait observé la maladie; il a également du muscat violet. Ces espèces qui, les années précédentes, ont été les premières atteintes, n'ont pas encore été malades depuis l'application de l'huile de morue soufrée.

Il convient de se servir pour badigeonner, d'un mélange à proportions égales d'huile de morue et de fleur de soufre, le tout amené par le mélange à l'état de peinture.

Il faut éviter d'en mettre sur le jeune bois.

Nous devons mentionner ici un procédé qui vient d'être soumis au jugement de l'Académie des sciences, et qui a été proposé par M. L. Morando de' Rizzoni, de Vérone. Il s'agit de *fumigations de goudron* pour les vignes malades. Les expériences, d'après les journaux italiens, paraissent avoir eu de bons résultats.

Un autre procédé a encore été employé par M. Joly, horticulteur à Lunéville. Il consiste à seringuer de l'eau presque bouillante sur les grappes entachées du duvet qui est l'avant-coureur de la maladie, et de les en nettoyer entièrement.



## PROCÉDÉ DE CONSERVATION DES BETTERAVES,

ÉGALEMENT APPLICABLE AUX POMMES DE TERRE ET AUTRES TUBERCULES,

Par **M. SCHATTENMANN**, de Bouxwiller.

La conservation de la betterave dans les silos donne lieu à des frais et à des inconvénients qu'il y a intérêt à éviter.

Le creusement des silos, la mise des betteraves dans les silos, leur recouvrement en paille et en terre, donnent lieu à beaucoup de travail et de soins. Si la terre qui recouvre la betterave n'a pas une grande épaisseur, les froids intenses de l'hiver peuvent atteindre la racine qui est aussi soumise à l'influence des rayons du soleil qui, en augmentant la température dans l'intérieur du silo, hâtent la germination et provoquent quelquefois la pourriture. On ne peut d'ailleurs fermer immédiatement et complètement les silos, surtout lorsque la température est élevée, qu'après que la betterave a subi un premier desséchement et une légère fermentation, qui se manifeste lorsqu'elle est entassée, et dont il faut modérer et éteindre l'action en laissant des ouvertures au silo pour le dégagement des vapeurs.

L'enlèvement des betteraves des silos au fur et à mesure de leur emploi n'est pas sans inconvénient pendant les intempéries de l'hiver, et surtout lorsque les terres sont complètement détrempées.

Il est donc plus avantageux d'emmagasiner, à la ferme ou à la fabrique,



les betteraves au moment de la récolte, et c'est là le problème que M. Schattenmann s'est proposé de résoudre il y a quelques années.

L'auteur a admis en principe qu'à la récolte, la betterave doit être emmagasinée sèche extérieurement, et qu'il faut la garantir contre l'humidité, l'influence de l'air et de la lumière.

Lors de la récolte, il rentre les betteraves avec leurs feuilles qu'il fait couper, puis il place la betterave entièrement sèche dans un cellier en tas de toutes dimensions. On place sur le sol une faible couche de cendre de lignite, et lorsqu'il y a une couche de betteraves d'un mètre de hauteur, on la couvre, à la pelle, de cendre de lignite, qui coule dans les interstices que laisse l'empilage des betteraves, jusqu'à ce que la cendre s'arrête à la surface de la couche; puis on y place une nouvelle couche de betteraves d'un mètre de hauteur, que l'on recouvre de la même manière de cendre de lignite, et on continue à procéder ainsi jusqu'à ce que le tas soit complètement formé. On le recouvre ensuite d'une couche de cendre capable de garantir les racines contre l'influence de l'air, de la lumière et du froid.

Du côté des murs ou cloisons, les betteraves doivent aussi être garanties contre le froid par une couche suffisante de cendre de lignite. Dans la partie où le tas de betteraves ne s'appuie pas contre un mur, il faut placer une cloison en planches, afin de pouvoir garantir le tas de betteraves également par une couche de cendre.

Au fur et à mesure des besoins, on peut enlever les betteraves en laissant celles qui restent en tas constamment couvertes d'une couche suffisante de cendre.

A défaut de cendre de lignite, on peut employer avec le même avantage les cendres de houilles ou de tourbe, et même, à défaut de ces sortes de cendres, du sable sec, qui a cependant moins que les cendres la propriété d'absorber l'humidité.

Les betteraves que M. Schattenmann a ainsi conservées, depuis plusieurs années, sont restées parfaitement saines, et n'ont pas germé, ce qui offre l'immense avantage d'empêcher leur décomposition. L'auteur a pu donner à ses bestiaux des betteraves en parfait état de conservation pendant les mois de juin et de juillet. Ces betteraves ne présentaient alors que de faibles pousses de un à deux centimètres de longueur, mais qui étaient desséchées, faute de se trouver dans les conditions de pouvoir croître.

La betterave, conservée comme nous venons de l'indiquer, ne subit pas d'altération sensible, parce que la germination est empêchée ou limitée et arrêtée dans ses progrès quand elle se manifeste.

Tout le monde sait que la germination décompose les betteraves, les pommes de terre, les carottes, et en général toutes les racines et tubercules, et que leur valeur diminue à mesure que la croissance des germes se développe. Il est ainsi d'une haute importance d'empêcher et de limiter la germination, soit qu'on destine les betteraves à la nourriture des bestiaux, soit à la fabrication du sucre.



## PROCÉDÉ DE DISTILLATION APPLICABLE A LA BETTERAVE,

Par **M. DOUAY-LESUEUR**, de Marly ( Nord ).

Le procédé expérimenté et proposé par l'inventeur, et qui s'applique à la betterave après dessiccation, est le suivant :

Après avoir lavé et coupé en menus morceaux 7 kil. 5 hect. de betteraves, on les fait simplement dessécher sur une toile métallique exposée au-dessus d'un feu de charbon de bois, pour obtenir environ 1 kil. 125 gr. de betteraves desséchées, dites alors cossettes. Cette opération dure quatre à cinq heures.

On divise cette quantité de cossettes en trois parties égales, dans trois vaisseaux semblables. On mêle, à 10 litres d'eau de rivière, 2 centilitres d'acide sulfurique du commerce. On recouvre de cette eau ( environ 2 lit. ) les cossettes mises dans le premier vaisseau qu'on fait bouillir sur un feu doux, laissant ensuite reposer pendant une heure le plus chaudement possible. On verse ensuite cette infusion sur les cossettes du second vaisseau ; celles-ci ne se trouvent qu'à demi couvertes, par la raison qu'une bonne partie de l'eau de la première infusion se trouve imprégnée dans les cossettes. On fait une seconde et pareille infusion dans le premier vaisseau, la faisant de même passer sur le second, et ainsi de suite du second au troisième, portant successivement chaque vaisseau, deux ou trois fois, à l'ébullition, et employant toujours la même eau acidulée, de manière à extraire du troisième vaisseau environ 5 litres de jus, pesant 106 degrés et quelques divisions, suivant la qualité de la betterave et la perfection avec laquelle elle a été desséchée.

A cette quantité de jus, on ajoute une quantité d'eau acidulée suffisante pour réduire la densité à 104 degrés et 5 à 8 divisions, ce qui doit porter la quantité du jus à environ 6 litres 50 centilitres.

Ayant pilé et trituré, dans un mortier de marbre, 1 centilitre de graine de lin avec 1 décilitre d'eau chaude, on passe ce mélange, en le pressant, dans un linge pour le brasser dans la masse ; on termine les manipulations en mettant en levure, avec 1 centilitre de levure fraîche de bière, aussitôt que cette masse est tombée à 40 ou 38 degrés de chaleur au thermomètre centigrade. En maintenant la température du lieu où doit s'opérer la fermentation de 25 à 30 degrés, celle-ci ne tarde pas à se manifester par les signes ordinaires ; elle aura parcouru régulièrement ses trois périodes en vingt-quatre ou trente heures.

On a retiré de ces vins 40 litres d'alcool pur (obtenus en flegmes), par 1,000 kilog. de betteraves fraîches.

L'acide employé rend l'eau plus pénétrante et facilite l'extraction du sucre par les infusions ; c'est pourquoi il vaut mieux mettre l'acide en contact direct avec la betterave que de l'ajouter simplement dans le jus après

l'extraction. Il détruit ou il neutralise les sels alcalins ou les principes de potasse qui abondent dans la betterave. Il opère la transformation d'un sucre cristallisable, peu apte à la fermentation, en un sucre cristallisable, dit sucre de raisin, très-propre à cette opération.

Quant à la graine de lin, des expériences comparatives ont prouvé le mérite de son emploi : de deux égales quantités de moût, l'une avec et l'autre sans cette graine, la première a constamment donné une fermentation active, prompte et régulière, tandis que l'autre quantité a produit, dès l'origine de sa fermentation, une grande quantité de mousse, un travail moins actif et plus long, c'est-à-dire imparfait.

D'après l'auteur, la partie grasse de la laine de lin empêche la mousse de se former, tandis que la partie mucilagineuse paraît, faisant légère entrave au dégagement du gaz, activer le mouvement dans la masse.

---

## **CHIMIE.**

### **PROCÉDÉ PROPRE A RECUEILLIR L'ACIDE ACÉTIQUE**

**PROVENANT DE LA COMBUSTION DU BOIS,**

**PAR M. PAUR.**

On sait que parmi les produits qui résultent de la combustion du bois, soit en plein air, soit en vases clos, se trouve l'acide acétique; des fabriques considérables ont été établies pour recueillir ce produit, qui trouve son emploi dans la teinture et les arts industriels, aussi bien que dans la consommation culinaire sous le nom de vinaigre.

Lorsqu'on brûle le bois dans les forêts pour en retirer le charbon qui est principalement employé dans les forges, l'énorme quantité d'acide acétique qui se dégage a été perdue jusqu'en ces derniers temps.

On avait pour habitude de distiller le bois en vases clos, de faire passer les produits dans un réfrigérant qui condensait à la fois le goudron, l'acide carbonique et les vapeurs d'eau qui se forment en grande abondance; en opérant ainsi on obtenait l'acide étendu d'une grande quantité d'eau et sali de goudron; c'est cette liqueur qu'il fallait traiter de nouveau par des moyens assez dispendieux. M. Paur a substitué à ces opérations un procédé nouveau et plus économique, que voici.

Le procédé de M. Paur consiste à présenter aux vapeurs d'acide acétique pendant l'opération même de la carbonisation, un corps qui s'en empare exclusivement.

Les corps qui peuvent satisfaire à cette condition sont les bases dont les acétates ne sont pas décomposables à la température de l'opération, tels que la potasse, la soude, la baryte, la chaux, la magnésie, etc., les carbo-

nates de ces mêmes bases et tout autre sel dont l'acide peut être déplacé par l'acide acétique.

Parmi ces corps, l'auteur donne la préférence, suivant les localités, à la chaux, au carbonate calcaire, au carbonate magnésien, au carbonate de soude; les premiers, à cause de leur bas prix; le dernier, parce qu'il donnerait directement de l'acétate de soude, produit que l'on prépare ultérieurement pour l'entière épuración de l'acide.

Ce procédé peut s'appliquer, quel que soit le mode de carbonisation.

Voici, du reste, comment il s'adapte à la carbonisation du bois des forêts, qui se fait en meules.

On sait que la carbonisation en meules se fait par la chaleur produite au moyen de la combustion d'une certaine quantité du bois de la meule; des orifices, pratiqués à son pied, donnent accès à l'air nécessaire à la combustion. D'autres, pratiqués à différentes hauteurs et à différentes positions par l'ouvrier chargé de diriger la marche de la carbonisation, servent à évacuer les produits de la combustion et de la distillation. Dans ces derniers orifices; là où l'ouvrier a jugé nécessaire de porter le tirage, M. Paur introduit des tubes en terre de 2 à 3 centimètres de diamètre intérieur et de 15 millimètres d'épaisseur, qui, répartis sur toute la meule, aboutissent, par faisceaux, à une dizaine de récipients distribués tout autour de la meule. Ces tuyaux peuvent être composés de plusieurs bouts, réunis par emboîtements, de telle sorte que, lorsque la marche de la carbonisation demande le déplacement des orifices de sortie de la fumée, l'extrémité des tubes peut être déplacée elle-même, sans qu'on ait rien à déranger au récipient.

Le récipient est un simple tonneau de 30 à 40 centimètres de diamètre et de 0<sup>m</sup> 75 à 1 mètre de hauteur, dans lequel les tubes arrivent par une extrémité, et qui est rempli, en tout ou en partie, par des morceaux de chaux, de carbonate de soude, divisés en fragments dont la grosseur varie suivant l'état de porosité de la matière, et laissent entre eux des interstices qui permettent le passage des vapeurs.

L'acide acétique et les autres produits qui s'échappent de la meule, conduits par les tuyaux à l'une des extrémités du tonneau, traversent les différentes couches de carbonates ou de chaux qui fixent l'acide acétique, tandis que les autres produits s'échappent à l'autre extrémité du récipient.

Il est à remarquer que ce procédé présente, sur celui par refroidissement, cet avantage, qu'eu égard à la température maintenue dans l'intérieur du tonneau, il se condense beaucoup moins de goudron, ce qui rend d'autant plus facile la purification ultérieure de l'acide acétique.

L'acétate de chaux obtenu de cette manière peut, du reste, être soumis aux mêmes opérations que dans les procédés actuellement en usage.

## GÉNÉRATEUR A VAPEUR. — TRAITÉ AVEC LA MARINE.

PAR M. BELLEVILLE.

M. Belleville, de Nancy, est breveté pour un système de générateur, dit à serpent, qui fonctionne à l'usine de M. Gandillot, au port de la Briche, près Saint-Denis. Cet appareil, que nous nous proposons de publier prochainement dans tous ses détails, a reçu l'approbation unanime des nombreux visiteurs et diverses commissions qui en ont étudié la combinaison.

Sur la proposition d'une commission spéciale de la marine et des colonies, M. le ministre vient de passer un traité avec M. Belleville pour l'installation de son générateur à bord d'un bâtiment de l'État. Cette faveur, qui nous paraît justement méritée, ouvre une ère rémunératrice aux inventions utiles, et c'est à ce titre que nous nous empressons de la signaler :

« Je soussigné, Julien-François Belleville, m'engage envers M. le ministre de la marine et des colonies, stipulant au nom de l'État, à confectionner et livrer au port de Cherbourg, pour la corvette *la Biche*, un générateur à vapeur du système pour lequel je suis breveté, aux chances et conditions suivantes :

« Art. 1<sup>er</sup>. Ce générateur se composera de six serpentins identiques ; il sera, quant à son ensemble, conforme aux plans annexés au présent marché. La surface extérieure des six serpentins réunis sera au minimum de cent mètres carrés. Quant aux détails, je resterai libre d'y apporter, sous l'autorisation spéciale de l'ingénieur de la marine chargé de la surveillance des travaux, toutes les modifications qui me paraîtraient susceptibles d'améliorer mon appareil.

« 2. Avec le générateur, je fournirai les injecteurs et la soupape régulatrice de pression. Je fournirai également les supports ou tirants de suspension des six serpentins.

« 3. Tous les matériaux employés à la construction de l'appareil seront de première qualité et exempts de tout défaut préjudiciable. Aucune pièce ne pourra être recouverte de vernis, peinture ou mastic. Le Ministre aura la faculté de faire surveiller l'exécution des travaux par un ingénieur ou tout autre agent de la marine, qui s'assurera de la bonne qualité des matériaux et des soins apportés à la fabrication des diverses pièces.

« 4. Après l'achèvement du montage, qui aura lieu dans l'usine Cavé, à Paris, une Commission, nommée par le Ministre, procédera à la visite des pièces, à l'épreuve à froid du générateur et à la constatation du poids de l'appareil. Elle s'assurera que les serpentins peuvent supporter à froid une pression de *trente-trois atmosphères* sans qu'il en résulte aucune altération.

« 5. Je m'engage à livrer le générateur, entièrement terminé, à l'usine Cavé, cinq mois après la notification qui me sera faite de l'approbation donnée par le Ministre au présent marché. Dans le cas où la livraison ne serait pas effectuée au bout du sixième mois après cette notification, le Ministre aura la faculté de résilier le marché.

« 6. Il me sera accordé un mois pour exécuter le transport de l'appareil de Paris à Cherbourg. Le prix de l'ensemble du générateur est fixé à 30,000 fr. Il me sera alloué en outre, pour frais d'emballage et de transport jusqu'au port de Cherbourg, la somme de 500 fr.

« 7. Le paiement aura lieu à Paris, en deux termes, savoir : les deux tiers du prix total sur la présentation du procès-verbal de la recette faite dans l'usine Cavé, et après expédition constatée par la production : 1° des lettres de voiture ou connaissance au nom de la marine; 2° d'une police d'assurances. Le dernier tiers à l'expiration du mois pendant lequel, aux termes de l'art. 9 ci-après, je me suis engagé à surveiller ou à faire surveiller par un de mes agents le fonctionnement du générateur. Dans le cas où l'une ou plusieurs des pièces de mon appareil seraient trouvées cassées ou faussées lors de leur arrivée à destination, je m'engage à les réparer ou à les faire changer à mes frais, dans un délai qui n'excédera pas deux mois après la notification qui devra m'être faite des avaries survenues.

« 8. Dans le cas d'avarie totale ou partielle de l'appareil pendant les deux années qui suivront la livraison, je m'engage à remplacer les pièces hors de service à un prix qui sera la moitié de celui de la fourniture.

« 9. Je m'engage à surveiller le montage de mon appareil dans l'usine Cavé, à Paris, et à bord de la corvette *la Biche*, à Cherbourg. Pendant les essais définitifs et pendant le mois qui suivra la clôture de ces essais, je m'engage également à surveiller moi-même ou à faire surveiller par un de mes agents le fonctionnement du générateur. Il ne me sera alloué à cet effet, par la marine, ni solde ni indemnité d'aucune espèce. Toutefois, l'agent que j'emploierai recevra, pendant son séjour à bord, une allocation de vivres semblable à celle fournie aux mécaniciens du navire.

« 10. Je serai chargé des frais de timbre et d'enregistrement des deux originaux du présent marché, *que je ferai en outre imprimer ou lithographier au nombre de cinquante exemplaires.*

« 11. Conformément aux dispositions de l'art. 23 de la loi des finances du 8 juillet 1852, il sera opéré, au profit de la caisse des Invalides de la marine, une retenue de 3 p. 100 sur tous les paiements à faire par suite de l'exécution du présent marché.

« 12. Les conditions générales arrêtées le 30 mars 1847, par le Ministre, pour toutes les fournitures faites à la marine, sont applicables au présent marché, et je m'engage à m'y soumettre en tout ce qui n'est pas contraire aux stipulations qui précèdent. »

Paris, 23 août 1853.

BELLEVILLE.

Accepté par la commission des machines et du grand outillage,

SOCHET, BALLOT-BEAUPRÉ, DE MORAS, DUJARDIN, MARCHAND.

Paris, le 6 septembre 1853. — Approuvé.

*Le Ministre secrétaire d'État de la marine et des colonies, T. DUCOS.*

## PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE.

BREVETS D'INVENTION. — CONTREFAÇON. — CONSERVES ALIMENTAIRES.  
LÉGUMES FRAIS PAR M. MASSON.

### *Arrêt de la Cour impériale de Paris (4<sup>e</sup> chambre).*

Nous avons publié avec détails, dans le n° 13 de ce Recueil, le procédé ingénieux et particulier de Masson pour la conservation des légumes à l'état frais, et réduits à des volumes extrêmement compacts par des presses très-énergiques. Comme il arrive souvent lorsqu'une bonne invention réussit, l'inventeur, après avoir, non sans peine, formé une société pour l'exploitation de sa découverte, rencontra bientôt des contrefacteurs.

Depuis longtemps on paraît s'être occupé de rechercher les moyens de conserver les légumes, mais plutôt au point de vue de la science et de l'humanité, en tâtonnant, sans que les résultats aient jamais été bien satisfaisants et d'un intérêt bien général; aujourd'hui, on est arrivé à des résultats admirables, et de la façon la plus simple en apparence, par la dessiccation et la pression mécanique combinées.

Lorsque nous avons été consultés par l'auteur au commencement de 1850, sur un tel sujet, nous l'avons beaucoup engagé à prendre un brevet d'invention pour cette combinaison, lui assurant qu'il y avait lieu, suivant la loi de 1844, à être valablement breveté, parce qu'il fabriquait réellement un produit nouveau. En suivant notre conseil et la rédaction du mémoire descriptif que nous lui fîmes pour accompagner sa demande, il obtint son privilège, qui vient de lui être contesté. Nous sommes heureux d'apprendre que le tribunal de première instance, comme la cour impériale de Paris, lui ont donné raison. Déjà l'Académie des sciences, en lui décernant le prix Monthyon, le jury de l'Exposition universelle, en lui donnant la grande médaille, et Napoléon III, en le faisant chevalier de la Légion-d'Honneur, ont prouvé que M. Masson avait rendu de grands services à l'industrie, et surtout à la marine, par son intéressante découverte; il ne suffisait plus que les tribunaux vinssent consacrer sa propriété d'une manière positive.

Nous croyons qu'il suffira de lire l'arrêt de la cour d'appel de Paris pour être au courant de cette affaire, dans laquelle ont plaidé M<sup>re</sup> Marie et Blanc pour les parties attaquées, MM. Loiseau et Chapuis d'une part, et MM. Drouaux, Benoît et Guérin et Nestor Albert de l'autre, et M<sup>re</sup> Senart pour MM. Chollet et C<sup>e</sup>, propriétaires exploitants du brevet de M. Masson.

Après les plaidoiries, la Cour s'est transportée dans les usines des parties, aux Champs-Élysées et aux Batignolles, où des expériences ont été faites devant elle. Des mémoires ont été respectivement publiés par MM. Chevallier et Payen, et, conformément aux conclusions de M. l'avocat-général Portier, la Cour a rendu l'arrêt suivant :

« En ce qui touche le moyen de nullité opposé par Loiseau et C<sup>e</sup> contre l'action intentée par Chollet et C<sup>e</sup> ;

« Considérant que le brevet d'invention délivré à Masson le 3 juin 1850 a été, par lui, apporté dans la société formée avec Chollet et C<sup>e</sup>, suivant acte passé devant Trépagne et Vallée, notaires à Paris, le 12 septembre 1850 ;

« Que cet acte de société et la cession dudit brevet ont été transcrits et enregistrés au secrétariat de la préfecture de la Seine, le 28 septembre suivant, et publiés conformément aux dispositions de l'article 20 de la loi du 5 juillet 1844 ; que si depuis, et les 15 septembre et 2 octobre 1851, des modifications ont été apportées à la société qui a été reconstituée sur de nouvelles bases, et notamment dans le but de réunir en une seule exploitation les deux brevets français et anglais, par la fusion, en une même société, des divers propriétaires ou intéressés auxdits brevets, le brevet du 3 juin 1850 n'a pas été repris par Masson, et que la propriété de ce brevet n'a pas cessé d'appartenir à Chollet et C<sup>e</sup>, et que la raison sociale a continué d'être, en 1851 comme en 1850, Chollet et C<sup>e</sup> ;

« Que, dès lors, ledit brevet n'ayant pas été ni dû être l'objet d'une nouvelle cession, il n'y avait pas lieu d'en faire une nouvelle transcription sur les registres de la préfecture de la Seine ;

« Que lesdits Loiseau et C<sup>e</sup>, qui connaissaient bien la qualité des intimés, n'ont élevé aucune objection à cet égard devant les premiers juges, et ont accepté comme régulière et conservant tout son effet la cession du mois de septembre 1850 ;

« Que la transcription exigée par l'article 20 de la loi du 5 juillet 1844 n'a pour objet que d'avertir les tiers et de les mettre à même de vérifier la situation des prétendant droit au brevet, afin de pouvoir leur opposer les nullités ou déchéances dont les art. 34 et 46 de la loi du 5 juillet 1844 autorisent les tiers à se prévaloir ;

« Que Loiseau et C<sup>e</sup> ont donc été suffisamment avertis et ont usé de leur droit en formant une demande reconventionnelle en nullité et en déchéance contre les intimés ;

« Au fond :

« En ce qui touche le moyen de nullité résultant de ce que l'application des procédés de Masson ne serait pas nouvelle ;

« Considérant que les extraits des ouvrages invoqués par les appelants ne contiennent pas la publication des procédés brevetés au profit de Masson, et ne déterminent pas le caractère de nouveauté de sa découverte ;

« Que la combinaison de la dessiccation et de la pression des légumes et racines alimentaires, telles qu'elles sont employées par Masson, n'avaient pas encore reçu d'application dans le commerce ;

« Que la compression énergique dont il s'agit n'a pas seulement pour objet de réduire considérablement le volume des substances alimentaires et d'en rendre la garde et le transport beaucoup plus faciles, mais contribue encore essentiellement à leur conservation ;



« Adoptant, au surplus, les motifs des premiers juges ;

« En ce qui touche le moyen de nullité résultant de l'insuffisance de la description et du défaut d'indication des véritables moyens de l'invention :

« Considérant qu'il résulte des documents de la cause et des expériences qui ont été faites que les légumes et les racines alimentaires sont soumis à l'action de la pression en sortant des étuves de dessiccation sans avoir été préalablement exposés, pendant un temps quelconque, à un courant d'air froid et humide ;

« Que l'échaudage préalable employé pour certains légumes seulement, notamment pour les pommes de terre et les fèves de marais, n'a lieu que pour en opérer la décortication, et non pour en préparer et en favoriser la dessiccation ; que, dès lors, il n'était pas nécessaire d'en faire mention dans la spécification jointe au brevet, puisque ce moyen ne constituait pas un des éléments de l'invention ;

« Que Masson ne pouvait être tenu, à peine de nullité de son brevet, d'indiquer le degré de chaleur et le temps nécessaire pour opérer la dessiccation des légumes, et le degré de pression à leur faire subir, puisque ces moyens doivent être différents, suivant la nature des légumes, des feuilles ou des racines alimentaires à conserver, et que l'opération faite d'après les procédés décrits doivent être le résultat d'une appréciation particulière et variable suivant chaque préparation ;

« Que la description jointe au brevet est donc suffisante pour l'exécution de l'invention, et que les moyens véritables de l'inventeur ont été indiqués autant qu'ils pouvaient l'être ;

« En ce qui touche la contrefaçon :

« Considérant que Loiseau et C<sup>e</sup> emploient pour la conservation des légumes et des racines alimentaires les mêmes procédés que ceux brevetés au profit de Masson, c'est-à-dire la combinaison de la dessiccation et de la pression la plus énergique pour les réduire au plus petit volume ; qu'ils ont adopté la même division et la même forme des tablettes de la maison Chollet et C<sup>e</sup> ; que si les appelants ont recours à l'échaudage des légumes avant de les soumettre à la dessiccation, ce moyen ne peut déterminer la contrefaçon des procédés énoncés ci-dessus ;

« En ce qui touche la demande d'expertise et la preuve des faits articulés :

« Considérant que la Cour a dès à présent les éléments suffisants pour juger la cause sans qu'il soit nécessaire de recourir à une expertise ;

« Que les faits dont les appelants demandent à faire la preuve sont démentis par les documents de la cause et par les expériences qui ont déjà été faites, et qui établissent que l'échaudage employé pour certains légumes n'a lieu, comme il a été dit ci-dessus, que pour en opérer la décortication, et que la pression des légumes est faite sans réhumectation ni exposition préalables à l'air froid et humide, et que, dès lors, il n'y a lieu d'ordonner ladite preuve ;



« En ce qui touche la saisie de légumes desséchés, mais non comprimés ni réduits en tablettes :

« Considérant qu'il résulte des procès-verbaux des 23 et 24 juin 1852, qu'indépendamment des produits et substances préparés en contrefaçon des procédés brevetés, il a été saisi des substances et légumes desséchés à l'aide de moyens dont Chollet et C<sup>e</sup> ne peuvent réclamer le droit exclusif, et qu'il y a lieu de faire main-levée de la saisie des objets et d'en ordonner la restitution aux appelants ;

« En ce qui touche les dommages-intérêts ;

« Considérant qu'il y a lieu de prendre en considération la saisie indûment faite des produits ci-dessus désignés et le préjudice qui en est résulté pour les appelants, afin de diminuer les dommages-intérêts accordés par les premiers juges, et qu'il y a lieu de les réduire à la somme de 8,000 fr. ;

« Considérant que la publicité autorisée par les premiers juges est exagérée ; qu'elle doit être réduite aux motifs et au dispositif du jugement du présent arrêt ;

« Adoptant, au surplus, sur tous les autres points les motifs des premiers juges : sans s'arrêter à l'exception opposée par les appelants, non plus qu'à la demande d'expertise et à l'articulation des faits dont la preuve est rejetée, met l'appellation et le jugement dont est appel au néant, en ce que les premiers juges ont validé sans distinction toutes les saisies pratiquées par Chollet et C<sup>e</sup>, et en ce qu'ils ont condamné Loiseau et C<sup>e</sup> à payer la somme de 10,000 fr. à titre de dommages ; enfin, en ce que l'insertion du jugement entier a été ordonnée ;

« Émettant quant à ce, décharge les appelants des condamnations contre eux prononcées ; au principal, déclare nulles et de nul effet les saisies pratiquées sur des légumes desséchés et non comprimés, en ordonne la main-levée ; ordonne également que lesdits objets seront restitués à Loiseau et C<sup>e</sup> ; réduit à 8,000 fr. les dommages-intérêts à payer par Loiseau et C<sup>e</sup> aux intimés ; dit que cette somme de 8,000 fr. se répartira entre les appelants de la manière suivante, savoir : six huitièmes par Loiseau et C<sup>e</sup>, et les deux autres huitièmes par égales portions entre Drouaux, Benoît et Guérin, et Nestor Albert, sans que ladite répartition puisse nuire à l'exercice de la solidarité contre chacun des susnommés ; dit que les motifs et le dispositif seuls du jugement et du présent arrêt seront insérés dans l'un des journaux du Havre, de Meaux et dans trois journaux de Paris ;

« Le jugement, au surplus, sortissant son plein et entier effet, dit qu'au moyen de ce qui précède, la demande en garantie de Chollet et C<sup>e</sup> n'a plus d'objet et qu'il n'y a pas lieu d'y statuer ; ordonne la restitution des amendes ; condamne les appelants aux dépens. »

## CONCOURS INDUSTRIELS.

*Taleau analytique des prix proposés par la Société industrielle de Mulhouse, pour être décernés dans les assemblées générales de mai 1854, 1855 et 1856. (L'envoi des pièces justificatives devra être fait avant le 15 février 1854.)*

### DÉSIGNATION DES SUJETS DE PRIX.

#### ARTS CHIMIQUES.

1. Pour une théorie de la fabrication du rouge d'Andrinople. (Médaille d'argent.)
2. Pour un procédé utile à la fabrication des toiles peintes. (Médaille de bronze ou d'argent.)
3. Pour déterminer la valeur comparative de la cochenille. (Médaille d'argent.)
4. Pour un mémoire déterminant la valeur relative des bois de Campêche de différentes provenances. (Médaille d'or.)
5. Pour un mémoire traitant, sous les mêmes rapports, des différents bois de Brésil, etc. (Idem.)
6. Pour un alliage métallique propre à servir pour râcles de rouleaux. (Idem.)
7. Pour un apprêt pour tissus de coton imprimés, ne moisissant pas, etc. (Médaille d'argent.)
8. Pour un extrait de garance, économique et produisant des couleurs aussi solides et aussi vives que la garance elle-même. (Médaille d'or.)
9. Pour un mémoire sur le rôle que jouent, en teinture, les substances qui accompagnent la matière colorante de la garance. (Idem.)
10. Pour un moyen facile d'évaluer la quantité absolue de matière colorante contenue dans les garances. (Idem.)
11. Pour un moyen facile et peu coûteux de préparer en grand l'eau oxygénée (bioxyde d'hydrogène de Thénard). (Idem.)
12. Pour une substance pouvant remplacer, sous tous les rapports, l'albumine sèche des œufs, dans l'impression des couleurs sur les tissus, et présentant une économie de 50 p. 0/0 au moins sur le prix de l'albumine. (Idem.)
13. Pour livraison, jusqu'en mai 1856, aux fabriques du Haut-Rhin, de 2,000 kilog. au moins, ou de la quantité équivalente en poudre, de racines de garance, récoltées la même année dans une seule propriété en Algérie; ou pour moitié de cette quantité, dans les mêmes conditions. (Médaille d'or et médaille d'argent.)

## ARTS MÉCANIQUES.

1. Pour un mémoire sur la filature de coton N° 80 à 200 métriques. (Médaille d'or.)
2. Pour la fabrication et la vente de nouveaux tissus en coton. (Médaille d'argent.)
3. Pour le meilleur mémoire sur l'épuration des différentes espèces d'huiles, propres au graissage des machines. (Médaille d'or de 5000 fr.)
4. Pour une amélioration à introduire dans la construction des cardes de filature de coton. (Médaille d'argent.)
5. Pour un mémoire sur le mouvement et le refroidissement de la vapeur d'eau dans les grandes conduites. (Idem.)
6. Pour un mémoire complet sur les transmissions de mouvement. (Médaille d'or.)
7. Pour un moyen simple et pratique de reconnaître et comparer la qualité des huiles destinées au graissage des machines. (Médaille d'argent.)
8. Pour plans détaillés et description complète de toutes les machines d'une filature de laine peignée, d'après les meilleurs systèmes connus aujourd'hui. (Idem.)
9. Pour une machine à vapeur, rotative. (Médaille d'or de 1,000 fr.)
10. Pour l'invention ou l'introduction dans le département, d'une nouvelle machine à parer. (Médaille d'argent.)
11. Pour le meilleur mémoire sur les divers systèmes de chauffage des ateliers de machines à parer. (Idem.)
12. Pour un mémoire relatif aux différentes vitesses à donner aux pistons des machines à vapeur. (Idem.)
13. Pour un mémoire sur les dispositions générales à prendre pour garantir le service des chemins de fer contre la neige et la glace. (Idem.)
14. Pour un mémoire sur la meilleure construction des chaudières à vapeur et de leurs foyers et sur la combustion de la fumée. (Idem.)
15. Pour invention et application d'une machine ou d'une série de machines, disposant toute espèce de coton longue soie, avec avantage sur les procédés connus, pour être soumis à l'action du peignage. (Médaille d'or de 1,000 fr.)
16. Pour invention et application d'une machine ou d'une série de machines, propres à ouvrir et à nettoyer toute espèce de coton courte soie, de manière à le disposer convenablement à l'action des cardes, des épurateurs, des peigneuses, etc. (Idem.)
17. Pour invention et application d'une peigneuse, ou d'une série de machines peigneuses, pour le coton courte soie, et remplaçant avantageusement le cordage, le battage et épluchage, comme le fait la peigneuse Heilmann. (Idem.)

18. Pour un mémoire sur la construction des bâtiments et l'arrangement des machines d'une filature de coton. (Médaille d'or.)

19. Pour l'introduction en France du premier moteur calorique employant l'air comme agent, d'une force d'au moins 10 chevaux. (Idem.)

#### HISTOIRE NATURELLE ET AGRICULTURE.

1. Pour une description géognostique ou minéralogique d'une partie du département. (Médaille d'argent et médaille de bronze.)

2. Pour le meilleur projet de règlement d'irrigation dans le Haut-Rhin, ou pour la mise en irrigation de 6 hectares contigus. (Médaille d'argent.)

3. Pour plantation dans le département, de 4,000 pieds de houblon, ou de 1,000 pieds. (Médaille d'argent et de bronze.)

4. Pour des essais de reproduction et la vente en gros de sangsues dans le Haut-Rhin. (Médaille d'or.)

5. Pour la culture la plus perfectionnée et la ferme la plus proprement tentée par un cultivateur du département, n'exploitant pas plus de 5 hectares de terrain. (Médaille d'argent.)

6. Pour un mémoire sur la valeur comparative et la durée des engrais et amendements. (Idem.)

7. Pour une application dans le département du système du drainage. (Médaille d'argent et de bronze.)

8. Pour exploitation maraîchère dans le canton de Mulhouse. (Idem.)

9. Pour le colon ou planteur, qui aura obtenu en Algérie et livré dans le Haut-Rhin, jusqu'à la fin de 1854, une récolte d'au moins 300 kil. de coton courte soie, ou 100 kil. coton longue soie. (Médaille d'or.)

10. Pour celui qui aura rempli les mêmes conditions, pour une récolte de moitié. (Médaille d'argent.)

#### INDUSTRIE DU PAPIER.

1. Pour l'introduction, en France, d'une matière filamenteuse, à l'état de mi-pâte, pouvant servir à la fabrication du papier. (Médaille d'or de 500 fr. et prime de 4,000 fr.)

2. Pour le meilleur-mémoire traitant de la décoloration du chiffon et de son blanchiment. (Médaille d'or de 500 fr.)

#### PRIX DIVERS.

1. Pour une amélioration importante dans une branche d'industrie du département. (Médaille d'argent ou de bronze.)

2. Pour l'introduction d'une nouvelle industrie dans le Haut-Rhin, et pour un mémoire sur les industries à améliorer ou à introduire dans le département. (Idem.)

# EXPOSITION UNIVERSELLE DE LONDRES.

## COMPTE RENDU

*Des travaux de la Commission française instituée pour l'Exposition universelle de 1851, présenté par le baron CHARLES DUPIN, sénateur, membre de l'Institut, président de la Commission, à S. M. l'empereur des Français, le 13 juin 1853. (Extrait.)*

(Voyez le numéro précédent, page 104.)

Le temps n'a pas réalisé les espérances fondées sur de telles perversités ; et voici qu'il nous présente un résultat simple et sublime, qu'on n'oubliera pas, j'en ai la conscience : depuis 1815 jusqu'à cet instant, *en moins d'un siècle et demi* de tourmentes et d'épreuves, l'univers chrétien s'accroît en population, autant qu'il l'avait pu faire dans les *dix-sept siècles précédents*.

Tout est contraste entre cette partie du genre humain, si rapidement grandissante, et le reste du monde. La différence éclatait dans les produits réunis par grandes catégories de nations, à l'Exposition universelle.

Lorsqu'on pénétrait dans le palais de Cristal par la principale entrée, celle du midi, l'œil était frappé d'un spectacle étrange et magnifique. Dans toute la profondeur de la vaste nef transversale les regards étaient éblouis par une splendeur empruntée à l'Orient. L'on voyait étalées d'un côté les raretés de la Chine, de la Perse, de la Turquie, de l'Égypte et des États barbaresques ; de l'autre côté brillaient les produits d'un sol fabuleux : c'étaient les somptuosités et les élégances de l'Hindostan, que la Compagnie des Indes avait réunies, avec une magnificence vraiment royale, entre Ceylan et Thibet, entre Singapore et Cachemire.

Tel était l'Orient transporté devant nous avec des changements perceptibles à peine depuis Mahomet, depuis Alexandre.

Réduisons maintenant à leurs justes proportions ces richesses de tant de siècles, pour les mettre en parallèle avec les trésors si modernes d'une autre civilisation ; elles n'ont pas rempli la vingtième partie du palais de cristal.

Cet espace exigü représentait, dans sa plus haute expression, l'industrie de 770 millions d'individus que comptent aujourd'hui les nations aux croyances disparates de Confucius, de Brahma, de Bouddha et du Chamehier de la Mecque.

Quant aux nations chrétiennes, qui ne comptent pas la moitié de ce nombre d'âmes, avec leurs industries, en si grand nombre récentes, elles remplissaient les dix-neuf vingtièmes de l'espace offert ou concours universel.

Chez les Orientaux, la main de l'homme est la seule employée à tirer parti des produits inestimables que leur prodigue la nature.

Chez les Occidentaux, les matières les moins coûteuses, du fer, du plomb, du cuivre, de la houille, surpassent en opulence le diamant, l'argent et l'or. Le génie moderne choisit des agents communs qui sont à la portée de tous : c'est l'air, c'est l'eau et la vapeur. Il en fait ses trésors et les leviers d'une incomparable puissance.

Munie de tels instruments, la race Caucasienne, depuis l'Euxin jusqu'à l'Océan Pacifique, forme la masse compacte des nations dominatrices, qui sont aujourd'hui les arbitres du monde, des nations progressives, qui le font changer de face pour le peupler, le civiliser et l'embellir, j'oserais presque dire à vue d'œil !

Tout n'est pas égal entre ces nations privilégiées, qui concourent au progrès, à la propagation des arts modernes.

Si l'on isole sur la zone tempérée de notre hémisphère, un, deux centièmes seulement de la surface du globe, on circonscrit l'étroit espace d'où jaillissent les clartés révélatrices, l'espace étroit où s'accomplissent les découvertes des sciences et les applications inépuisables de ces découvertes aux arts.

Cinq races vivifient ce foyer de lumières humaines : ce sont les races française, britannique, allemande, italique et scandinave; elles représentent un peu plus de la moitié des nations orientales.

Ces races comprennent (qui n'en serait émerveillé !) tous les noms immortels de la science et des arts modernes : depuis Tycho jusqu'à Oersted, et depuis Linné jusqu'à Berzélius; depuis Galilée et Michel-Ange jusqu'à Spallanzani et Volta; depuis Kepler et Leibnitz jusqu'à Watt et Davy, et déjà, dans un coin du nouveau monde, jusqu'à Franklin et Fulton; enfin, pour arriver à la France, depuis Pascal et Descartes jusqu'à Lavoisier et Monge, jusqu'à Laplace et Cuvier.

Durant la courte période dont nous avons à rendre compte, les nations d'avant-garde dans la conquête des idées, celle dont je viens de rappeler les hommes illustres qui ne sont plus, n'ont pas seulement reculé sur toutes les routes les bornes de l'esprit humain; elles ont fait marcher de front toutes les industries utiles, et signalé leur puissance par une prise de possession de l'univers plus complète que jamais.

Avec des instruments faits de nos jours, ces nations sont, en quelque façon, sorties de notre monde planétaire, pour s'emparer de la distance aux étoiles, et conquérir une sphère dont le rayon surpasse déjà un demi million de fois l'intervalle entre notre globe et le soleil. Laissant là les instruments, elles ont découvert par le calcul la première et seule planète dont l'homme, sans la voir, ait assigné l'existence et la place dans le ciel.

Arrivons à la terre. On donne des lois nouvelles à la lumière, à la chaleur; des lois aux attractions, aux répulsions si diverses que recèlent les corps et qu'on ramène à l'unité; le XVIII<sup>e</sup> siècle avait fait avec majesté

l'étude et la description, presque poétique, de la nature extérieure ; le XIX<sup>e</sup> s'empare de la nature intérieure.

L'anatomie comparée nous livre les mystères collectifs de l'organisme des êtres vivants. La géométrie descriptive, appliquée aux formes de la nature animée, y découvre des lois constantes et générales, comme celles de l'étendue immatérielle. Le génie s'en sert pour remonter à la vie, à la personnification par catégories, d'êtres qui ne sont plus. Des mondes entiers de végétaux et d'animaux, ensevelis depuis des siècles dans les entrailles de la terre, exhumés en débris, refaits par individus, réorganisés d'abord par espèces, le sont aujourd'hui par âges contemporains et par révolutions successives. La nature inorganique obtient aussi son histoire souterraine.

Les grands États civilisés font faire et publient leur géologie, on dirait presque suivant l'ordre de leur civilisation. La France a fini, l'Angleterre achève ; et l'Exposition universelle, en 1851, accordait à toutes deux, pour ce beau travail, la médaille du premier ordre. Les autres États la gagneront plus tard.

Tandis que les richesses souterraines sont décrites ainsi par régions nationales, les richesses aquatiques deviennent l'objet d'un recensement universel et nouveau, d'une grandeur inattendue. Depuis la paix générale, la pêche a pris, dans les eaux intérieures et dans les mers les plus lointaines, une activité prodigieuse. De toutes parts, les nouveaux spécimens ont été, comme autrefois ceux des mers connues d'Alexandre, envoyés à l'Aristote du siècle. Le nombre des espèces constatées, caractérisées par la science, en moins de cinquante ans, a quadruplé. Les bases de la description ont été posées d'une main si prévoyante et d'après des lois si constantes que la mort même surprenant l'illustre naturaliste au tiers de cette œuvre, n'en a changé ni le plan, ni la perfection. Un collaborateur, un élève incomparable, après un quart de siècle d'active et pieuse persévérance, couronne aujourd'hui, comme si le maître eût vécu, l'impérissable monument ; et ce monument appartient à la France ! Voilà pour les observateurs de la nature.

Et voici pour les lutteurs de l'industrie. Sur terre et sur mer, les vents, les flots, les courants sont domptés ; la vapeur, désormais souveraine, fait le tour du monde, par étapes, à jour fixe. Dans l'antiquité sacrée, les plus éloquents des hommes, disaient aux peuples la gloire du Créateur, en leur montrant comme extrêmes les astres au ciel, et sous les eaux le géant des mers. Aujourd'hui Dieu fait créer par la main de l'homme, pour nager sur l'Océan, des léviathans à vapeur, dont un seul surpasse en volume cinquante fois les plus monstrueuses balcines. Déjà nous n'avons plus besoin d'attacher aux flancs de ces colosses d'immenses roues battues, ébranlées et maintes fois brisées par les flots ; il suffit d'employer, dans la profondeur des eaux calmes, quelques segments de l'hélice inventée par Archimède, et depuis deux mille ans bornée à des usages secondaires... Par une

autre série d'efforts, sur notre hémisphère, on avance à travers les glaces circumpolaires pour découvrir des mers inconnues. Depuis cinq ans on les explore dans un but vraiment sublime : on veut à tout prix délivrer l'héroïque marin poussé par l'amour de la science et disparu sans qu'on soupçonne en quelles prisons hyperborées sont enfermés ses deux vaisseaux... Dans le même dessein, sur les glaces et sur la neige qui les recouvre, on navigue avec des traîneaux à voiles, après avoir bravé des froids qui congèlent le mercure. On a découvert et dépassé de bien loin le pôle magnétique. On pousse au pôle de la terre ; on s'en approche, on l'atteindra !

Dans notre zone tempérée, sur nos voies en fer, des voyageurs parcourent déjà plus de trente lieues dans une heure : admirable résultat, sans que leur vie soit compromise, la locomotive les lance avec le quart de la vitesse moyenne qu'obtient, à toute volée, le boulet sorti d'un canon. Cela paraît tardif à l'homme pour le transport de ses idées ! Il fait servir la vitesse du fluide de la foudre à communiquer sa pensée : l'électricité magnétique, obéissante, sillonne les continents et les îles, commence à passer les mers, et prépare aussi son tour du monde. Sans autre guide qu'un fil de métal isolé, elle parcourrait un grand cercle du globe en quatre tiers de seconde. Malgré cette vitesse immense, il ne lui suffit pas de parler par signes ; elle écrit, elle imprime, le prote et le compositeur fussent-ils à cent lieues des caractères reproduits. L'humanité, noble conquête, s'est emparée de cette étonnante vitesse de transmission, pour sauver la vie des voyageurs, en signalant les dangers mêmes créés sur les voies en fer par le génie des transports rapides. Chemin faisant, l'électricité magnétique accomplit une autre mission. Elle résout en géomètre le problème des longitudes : par sa vitesse, elle contrôle la rotation de la terre. En se combinant avec la différence rigoureuse des heures, elle marque la différence des méridiens entre le point de départ et le point d'arrivée du fluide maîtrisé.

Voilà ce que peut aujourd'hui la science pour éclairer, pour servir la société.

Les arts militaires ont aussi leurs progrès récents. Une infanterie légère, plus rapide que jamais, reçoit des fusils perfectionnés au point de porter, avec une précision déterminée, plus loin que naguère des bouches à feu dont les projectiles étaient soixante fois plus pesants. L'artillerie de campagne, au lieu de rester enchaînée au pas du piéton, arme et monte ses conducteurs, charge ses canonnières sur les avant-trains, accroît le poids, amplifie les portées, et, loin d'être ralentie, devenue précise, uniforme, inversable et solide, elle rivalise en vitesse avec la cavalerie. L'historien militaire qui l'a si bien jugée et qui la veut encore plus parfaite, peut dire si cet éloge est mérité. De nos feux d'artifice perdus, selon les gens de guerre, en plaisirs sans résultats, la pyrotechnie tire une arme nouvelle et parvient à la diriger mathématiquement ; cette arme, elle la rend utile à



lancer l'incendie et la mort, sous toutes les formes de mitraille ou de boulets, de grenades ou d'obuses emboîtés dans des fusées. Autres prodiges sur la mer : un vaisseau de ligne unissant la triple force de l'artillerie, du vent et de la vapeur, peut transporter, à 6 lieues (24 kilomètres) par heure et pendant 150 heures, 3,000 hommes en sus de son équipage. Avec des canons à la Paixhans, on lance des projectiles monstres dont chaque coup, de ceux que les marins nomment *heureux*, suffit pour brûler ou couler bas l'ennemi le plus redoutable. Enfin, la faculté du transport des armées entières à travers les détroits les mieux gardés ne paraît plus impossible ; et l'Achille des mers ne peut se faire à la pensée d'être trouvé vulnérable par un seul endroit de ses pieds !... Cette idée servira la paix du monde.

Pour détruire autant que pour produire, l'homme a, par de tels moyens, accru sa puissance moderne.

Nous venons d'énumérer quelques-uns des progrès dont trois jurys sur trente ont dû faire l'étude ; qu'on voie par là ce qu'est l'ensemble et le travail d'en rendre compte.

Après l'Exposition universelle, il importait de comparer les récompenses qu'ont reçues, d'un côté les nations privilégiées par le don des découvertes, de l'autre côté le reste du genre humain.

Ce parallèle démontre combien la supériorité de la science et du génie influe sur les applications aux arts usuels qui donnent à la société la richesse et la puissance.

#### *Jugements prononcés à Londres.*

Pour la moitié la plus avancée des nations progressives, qui sont les nations chrétiennes ; pour celles qui portent en avant le flambeau des découvertes : récompenses industrielles votées par les jurys et par le conseil des présidents. . . . . 164

Pour la moitié la moins avancée des nations progressives : récompenses du même ordre, votées par les jurys et par le conseil des présidents. . . . . 2

Enfin, pour l'université des nations non chrétiennes, et stationnaires, qui constituent les deux tiers du genre humain. . . Rien.

C'est dans cette immense latitude que nous avons à marquer les degrés de l'échelle où s'élève aujourd'hui l'industrie des différents peuples : nous croyons l'avoir fait avec équité.

A chaque nation que nous avons à comparer, nous nous sommes transportés de pensée et de cœur au milieu d'elle : avec un sentiment de respect pour sa nationalité, d'où naît l'amour de la patrie ; avec un sentiment de sympathie, par cela seul qu'elle appartient au genre humain. Pour mieux la juger dans ses efforts et ses succès, nous nous sommes placés au nombre de ses citoyens. A ce point de vue nous avons recherché parmi les intérêts universels, l'intérêt vrai de chaque peuple, sans essayer d'en altérer le principe ou les conséquences, au profit d'aucun État, d'aucun homme et d'aucun système.

Alors même que nous étendions nos regards sur les peuples étrangers, c'était toujours à la France que notre pensée se rapportait en définitive; c'est par elle aussi que nous devons terminer.

Rappelons les présents que depuis la paix, l'agriculture et les arts manufacturiers ont prodigués à la fortune de notre patrie. Il suffit d'embrasser les trente ans qui finissent à l'Exposition universelle.

*Valeur des produits agricoles et manufacturiers fournis par la  
France à l'univers.*

En 1821. . . . .	404,764,582 fr.
En 1851. . . . .	1,158,097,917 fr.

D'après le progrès des exportations britanniques, à 404 millions pour l'année 1821 correspondraient, pour l'année 1851, non pas comme chez les Français 1,158 millions, mais seulement 822 millions.

Dans l'accroissement plus accéléré des exportations française, il y a cela de fortuné, que tout marche de front, agriculture et manufactures; nos produits naturels augmentent même un peu plus vite que nos produits fabriqués.

Au contraire, en Angleterre, l'exportation des produits de l'agriculture est disparue; elle fait place à des importations des blés étrangers si prodigieuses, que les amis de l'indépendance britannique commencent à s'en effrayer... Depuis 1815, dans les années ordinaires, *sept millions d'Anglais et d'Écossais, sur vingt et un, ne mangent plus que le pain dont peuvent et veulent disposer les autres peuples.*

La France, bien plus heureuse, non-seulement suffit à la nourriture de sa population, qui croît sans cesse, elle contribue maintenant à nourrir la Grande-Bretagne.

Sans doute la superficie de notre terre est bornée, tandis que le champ du travail manufacturier est sans limites. Eh bien! quand la nation française sera devenue si nombreuse que le sol de la mère-patrie ne pourra plus y suffire, nous trouverons à notre porte l'Algérie, qui tierce notre territoire, et qui présentait à l'Exposition de Londres tant d'admirables produits naturels. Au même titre que l'Égypte fut jadis le grenier du peuple romain, l'Algérie deviendra le grenier du peuple français. Mais au lieu d'échanger une oisiveté mendiante pour un pain étranger, pour le cirque et pour les spectacles, le peuple français paiera les blés de ses colonies avec les produits toujours croissants de son énergique industrie.

En face d'un tel présent et d'un tel avenir nous ne demandons qu'une chose, nous, les commissaires de tous les arts français devant les autres nations, c'est qu'on n'accuse plus notre agriculture et notre industrie manufacturière d'être arriérées, rétrogrades et *parasites*; c'est qu'en songeant à ce qu'elles peuvent acquérir, à ce qu'on doit attendre d'elles, on n'oublie pas la nature de leur puissance et les conditions nécessaires à leur succès.

Pendant les trente ans que je viens de prendre pour terme de comparaison, tous les hommes d'État dignes de ce nom, même ceux qui sont entrés, plus ou moins aventureux, aux affaires financières et commerciales de notre pays, tous en sont sortis circonspects et prudents; sans être pour cela contraires aux vraies améliorations, qui ne sont pas des renversements. Ils n'ont fait que suivre l'exemple donné par Colbert et Louis XIV, par Chaptal et Napoléon, dans leur plus beau temps.

Si la sagesse du pays continue d'agir d'après sa raison propre et d'après son expérience, il suffira que notre agriculture et notre industrie, de plus en plus chéries, félicitées, et défendues au besoin, suivent l'essor qu'elles ont pris dans le tiers du siècle dernier. D'après cette progression, les produits annuels que nous demande l'univers s'élèveraient, à la fin du siècle présent, et cela semble à nous-même fabuleux, à *six milliards six cents millions*.

C'est-à-dire à *quinze fois* l'exportation de 1821.

Que faut-il pour que l'industrie et le commerce de la France marchent à grands pas vers ces résultats merveilleux? Il faut que les relations fraternelles, si puissantes lors du concours de 1851, continuent de régner entre les principales nations qui règlent le sort du monde.

Le développement de nos inventions et de nos travaux ne peut conduire et maintenir notre patrie à la position la plus glorieuse et la plus fortunée, qu'en ajoutant partout et sans cesse au bien-être, à la sécurité des autres peuples.

Cette condition des prospérités solidaires, la France et l'Angleterre la comprennent également. Lorsque l'harmonie universelle est menacée, on invoque ces deux puissances : quand leurs boucliers se rapprochent, la guerre s'arrête, la raison reprend son empire, et l'humanité rassurée poursuit sa marche féconde.

Ne craignons pas de le répéter aujourd'hui plus que jamais, et puisse notre voix être entendue par l'étranger le plus lointain ! Pour que le genre humain continue les admirables progrès dont nous avons essayé l'esquisse, il a besoin du bienfait de la paix universelle. Cette paix, les commerçants principaux de Londres, la ville aux 2,500,000 âmes, sont venus, ce printemps même, la saluer au palais des Tuileries, en attestant l'estime et l'amitié des deux grands peuples qui président à la civilisation.

Conservons-la, tant que l'honneur le permettra : sous son égide, la force vitale de notre industrie, poussant devant elle le flot toujours croissant de ses trésors, vous donnerez, Sire, tout ce qu'il faut pour achever les monuments qui s'élèvent sous vos auspices, et pour en commencer d'autres plus nombreux, plus grands, plus utiles encore. Vous en devrez les moyens à la fécondité sans borne de nos sciences et de nos arts. . . . .

# FABRICATION DE LA CHAUX HYDRAULIQUE,

Par **M. BOURIÈRES**, à Paris.

Dans le choix que l'on fait des chaux hydrauliques, soit naturelles, soit artificielles, on recherche des combinaisons de carbonate de chaux et d'argile telles, que cette dernière substance se trouve dans la plus forte proportion possible, pourvu que le composé, après une cuisson convenable, puisse être réduit complètement à l'état de poudre impalpable ou de pâte, par l'un des trois moyens d'extinction généralement employés.

L'auteur pense que, par un degré de cuisson bien étudié et par un mode d'extinction mieux combiné que les trois modes usités jusqu'à ce jour, on pourrait parvenir à réduire en poudre impalpable, ou en pâte, des composés naturels ou artificiels, dans lesquels la proportion d'argile serait plus forte que dans ceux donnant les chaux éminemment hydrauliques, et qu'alors on obtiendrait une chaux surhydraulique, dont l'emploi serait d'une utilité très-grande dans les constructions à la mer.

En divisant la chaux après la cuisson au moyen d'une pulvérisation mécanique et d'un tamisage, et la mettant en contact avec une quantité d'eau convenable, divisée aussi autant que possible, soit par un moyen mécanique, soit en la réduisant en vapeur, on pourrait obtenir ainsi une extinction en poudre, et par suite en pâte.

Après de nombreuses expériences, l'inventeur a résolu ce problème, et a obtenu des chaux qu'on réduit sans difficulté à l'état de pâte, par un moyen simple et qu'on peut employer dans les grands ateliers. Des mortiers à deux parties de sable et une partie de ces chaux surhydrauliques, éteintes et mesurées en pâte, immergées de suite, portent l'aiguille d'épreuve de M. Vicat après seize à dix-huit heures d'immersion, tandis que les mortiers dosés de la même manière avec des chaux hydrauliques énergiques ne supportent la même aiguille d'épreuve qu'après dix ou quinze jours d'immersion.

Les matières à employer dans les mélanges pour les chaux surhydrauliques artificielles sont :

De la chaux grasse ordinaire, cuite et éteinte en pâte ; de l'argile la plus pure et la moins sablonneuse.

On prend 7 parties de chaux grasse éteinte et mesurée en pâte, et 2 d'argile. Cette proportion de l'argile varie suivant sa qualité. Le mélange doit être parfait et réduit en consistance de pâte ferme. On le met en forme pour le faire sécher, comme pour la chaux hydraulique artificielle. La cuisson se fait à la flamme au bois ou au charbon, dans des fours à cuve.

Le feu doit être dirigé de manière à obtenir une cuisson égale et bien moins avancée que celle nécessaire pour les chaux hydrauliques ordinaires.

A la sortie du four, on fait pulvériser et tamiser la chaux, et aussitôt après on l'éteint.

On mesure d'abord une quantité de chaux, qu'on étend sur une aire en planche et sur une épaisseur de 5 centimètres au plus; on mesure ensuite l'eau à employer pour l'aspersion dans la proportion de 1/20<sup>e</sup> du volume de la chaux. on distribue cette eau sur la chaux au moyen d'une pompe à main terminée par une pomme d'arrosoir percée de trous très-petits; on lance d'abord à peu près le tiers de l'eau, on fait retourner la chaux à la pelle et on l'étend de nouveau: on asperge avec le second tiers d'eau, on retourne encore à la pelle et on l'étend; on asperge avec le reste de l'eau, on retourne bien à la pelle et on met la chaux en tas ou dans des tonneaux, elle s'échauffe, se gonfle un peu, et, six heures après, elle est parfaitement éteinte en poudre. C'est dans cet état qu'on la livre.

Pour la réduire en pâte, on mesure la chaux éteinte en poudre et on la met dans un bassin étanche, on y ajoute l'eau, en en mettant la moitié du volume de la chaux, et on remue bien le tout pour en former une pâte molle; six heures après, elle est en consistance de pâte ferme et propre à être employée.

Les chaux hydrauliques naturelles, dosées à peu près dans la même proportion d'argile et de carbonate de chaux que celle indiquée pour la chaux hydraulique, devront se traiter de la même manière, et on obtiendra les mêmes résultats.

## SOMMAIRE DU N° 34. — OCTOBRE 1853.

TOME 6<sup>e</sup>. — 3<sup>e</sup> ANNÉE.

	Pag.		Pag.
Conservatoire impérial des arts et métiers ( <i>suite</i> ).....	169	Conservation des betteraves, par M. Schattenmann.....	210
Hydroextracteurs à force centrifuge, par MM. Rohifs Seyrig et Co.....	175	Distillation applicable à la betterave, par M. Douay-Lesueur.....	212
Tissage.—Etoffe de damas double fond, par M. Séard.....	178	Chimie. — Procédé propre à recueillir l'acide acétique, par M. Paur.....	213
Epeutissage, par M. David.....	180	Générateur à vapeur. — Traité avec la Marine, par M. Belleville.....	215
Peignage mécanique de la laine ( <i>suite</i> ). Navigation. — Ancre de sûreté, par M. Martin.....	183	Propriété industrielle. — Contrefaçon. — Conserves alimentaires, par M. Masson.....	217
Système de ridage, par M. Painchaud.	196	Concours industriels. — Prix proposés par la Société industrielle de Mulhouse.....	221
Tonnage à vapeur, par M. Tourasse...	198	Exposition universelle de Londres. — Compte-rendu des travaux de la commission française, par M. Ch. Dupin.....	224
Machine à fondre les caractères d'imprimerie, par M. Méat.....	201	Fabrication de la chaux hydraulique, par M. Bouffières.....	231
Tuyaux en gutta-percha, par MM. Cabrol, Alexandre et Duclos.....	205		
Nouvelle combinaison du caoutchouc, par M. Goodyear.....	207		
Agriculture. — Maladie de la vigne, par M. Tiret-Bognet.....	209		

## DES GRANDS ÉTABLISSEMENTS INDUSTRIELS.

## ATELIERS DE CONSTRUCTION EN SOCIÉTÉ.

Nous avons fait voir ailleurs, en publiant les divers systèmes de machines-outils, en usage dans les ateliers de construction, combien il est utile pour les mécaniciens d'être secondés dans leurs travaux; nous avons montré combien leur profession exige de connaissances pratiques, et en même temps d'attention et d'intelligence pour parvenir à exécuter avec quelque avantage le grand nombre de machines variées, d'appareils divers qui se présentent constamment dans chaque branche d'industrie.

C'est évidemment la profession qui demande le plus d'expérience acquise, le plus d'observations et le plus de capacité; c'est peut-être aussi celle qui occasionne le plus d'inquiétude, qui exige le plus d'étude, de veilles et de recherches; aussi nous avons toujours dit qu'elle est généralement trop compliquée et trop difficile pour réunir toutes ces conditions dans un seul homme, et cependant, il faut le reconnaître, elle a été, pendant des années, jusqu'à ces derniers temps, du domaine spécial de plusieurs esprits bien organisés qui ont su, par leur persévérance, par leur aptitude et par leur dévouement acquérir une réputation européenne.

Pour qu'un atelier de constructions mécaniques prospère, à l'époque actuelle des progrès industriels, il faut d'un côté, qu'il soit bien meublé en instruments, en outils de toute espèce, et, de l'autre, qu'il soit dirigé non par un seul mais bien par plusieurs chefs ayant chacun leur spécialité propre. On a depuis longtemps parfaitement compris la division du travail dans tout ce qui est fabrication proprement dite; pourquoi ne pas l'admettre aussi, jusqu'à un certain point au moins, dans des régions plus élevées? On doit l'avouer hautement, en général, l'homme n'est pas universel; or, la mécanique est tellement étendue, embrasse tant d'industries différentes, qu'elle doit être nécessairement divisée en spécialités pour être conduite avec tous les soins, avec tout le savoir désirable.

Nous comprenons donc que l'établissement de constructions devrait toujours avoir à sa tête plusieurs personnes spéciales: L'ingénieur chargé des conceptions des projets, de la direction des plans; Le mécanicien ou le constructeur occupé de l'exécution des travaux dans les ateliers, de la vérification du montage et de la mise en marche, et s'entendant avec l'ingénieur pour les meilleurs modes à suivre, pour les moyens les plus économiques à adopter, soit dans la disposition générale des machines ou appareils à construire, soit dans la composition des matières, dans l'ajustement des organes, etc.; Et en outre l'administrateur, chargé exclusivement du contentieux, des affaires commerciales, de l'extérieur enfin.

Le premier doit avoir à sa disposition un certain nombre de dessina-

teurs plus ou moins habiles auxquels il fait exécuter les plans d'ensemble et de détails ; le second des contre-maîtres ou chefs d'atelier pour la forge, pour la fonderie, les tours, l'ajustage, la menuiserie, etc. Et enfin le troisième est aidé d'un comptable, d'un rédacteur chargé de la correspondance, de la préparation des contrats, des commis d'ordre, etc.

C'est ainsi que quelques maisons importantes se sont constituées depuis peu en France, et nous voyons avec le plus grand plaisir qu'elles fonctionnent parfaitement et donnent les meilleurs résultats.

Ainsi, après le Creuzot qui est si habilement dirigé par M. Schneider, et qui est peut-être l'établissement de constructions le plus considérable du monde entier, nous citerons comme exemple : 1° la société Cail et C<sup>e</sup>, de Paris, qui, aujourd'hui, grâce à ses accroissements successifs, à ses importants annexes de Grenelle, de Denain, de Valenciennes, de Douai, de Bruxelles et d'Amsterdam, peut rivaliser avec les plus considérables de l'Angleterre. Depuis deux ans, les actions de cette Société ont presque doublé de valeur ; et, d'après le dernier inventaire, le dividende est de 84 fr. 60 c. par action de 1,000 fr., ce qui, ajouté à 50 fr. d'intérêts, forme un chiffre de 134 fr. 60 c. Le chiffre des commandes restant à livrer du 30 juin dernier au 31 décembre prochain, est de 7,800,000 fr. ; il y a en outre d'inscrit, dès à présent, pour 1854, 5,518,000 fr. Ce chiffre qui, en supposant la moitié livrée jusqu'au mois de juin, époque de l'inventaire, soit 2,759,000 fr., assure déjà un chiffre inscrit à l'établissement de Paris seul, de 10,559,000 fr. ; le chiffre de 12,000,000 fr. auquel la gérance évalue la quantité d'affaires dans l'exercice courant, pour l'ensemble des établissements, n'a donc rien d'exagéré ; enfin, si on consulte l'ensemble des commandes qui sont acquises dès à présent, on trouve un chiffre de près de *quatorze millions*, réparti sur l'exercice courant et sur le suivant. Des négociations importantes permettent de penser que ce chiffre sera prochainement doublé, et qu'ainsi la Société J.-F. Cail serait assurée de l'avenir de deux exercices.

La gérance, d'accord avec le conseil de surveillance, a évalué qu'une augmentation de 2 millions correspondrait au doublement du chiffre des affaires qui seront faites sans plus de frais d'administration.

L'assemblée a donc adopté à l'unanimité les résolutions suivantes :

Le capital social, qui était de 5 millions, est porté à 7 millions ; il sera représenté par 14,000 actions de 500 fr., toutes au porteur.

2° La maison Cavé, dont le fondateur jouit d'une réputation si bien méritée, et qui entreprend la construction des bateaux à vapeur de la plus grande puissance, quoique formée depuis peu de temps, annonce déjà les plus favorables résultats. Ainsi, indépendamment de trois appareils à vapeur, le premier de 900, le second de 650, le troisième de 200 chevaux de vapeur que le ministère de la marine vient de commander à l'usine Cavé, cet établissement a reçu du chemin de fer et de l'industrie privée, pour plus de 3 millions de commandes. Il est de plus en pourparler pour l'exé-



cution d'appareils importants qui représentent des sommes considérables. Les ateliers d'ailleurs ne feront pas défaut : avec les perfectionnements qu'ils ont reçus, ils sont en état d'exécuter annuellement pour 9,000,000 fr. de travaux.

Et dans une première assemblée générale des actionnaires, les gérants de la société, MM. Charbonnier et Bourgougnon, qui ont fait leurs preuves comme ingénieurs, s'expriment ainsi au sujet de l'entreprise, en terminant leur rapport :

« Nous n'anticiperons pas sur le moment où il nous sera donné de vous faire connaître le résultat et de mettre à votre disposition le produit de nos travaux ; nous nous bornerons à vous faire observer qu'en rapprochant les chiffres que nous venons de vous indiquer des dividendes versés en ces derniers temps par des ateliers de la nature des nôtres, vous pourrez évaluer, approximativement et par vous-mêmes, les produits que nous sommes en droit d'espérer. Nous vous rappellerons d'ailleurs que les actionnaires de votre Société ont droit à un prélèvement de 70 p. 0/0 sur les bénéfices nets, et qu'en outre les 10 p. 0/0 dévolus annuellement au fonds de revenu, leur reviennent, aussitôt que ce fonds aura atteint le chiffre de 1 million. Ce sont là des conditions exceptionnelles, au point de vue de la répartition des bénéfices, que pas un des établissements de constructions mécaniques n'a offertes jusqu'ici à ses commanditaires.

« Nous avons le ferme espoir, nous avons la conviction, Messieurs, que vous n'aurez qu'à vous féliciter d'avoir pris une part dans le capital des établissements loués. Leur nom, leur clientèle assurée, la puissance et la variété de leur outillage, leur heureuse position, l'excellence bien constatée de leurs produits, l'évaluation relativement modérée pour laquelle ils figurent dans l'actif social, la certitude que l'état actuel du marché leur donne de se munir à de bonnes conditions de commandes de longue haleine, tout doit contribuer à vous assurer que notre entreprise sera couronnée de succès. Le succès ne fait faute d'ailleurs, en ce moment, à aucun des établissements de constructions mécaniques, quoiqu'il n'en soit guère qui réunissent un aussi grand nombre d'éléments de réussite que le nôtre. Pour notre part, nous n'y épargnerons ni notre activité, ni notre dévouement.

« Les statuts de notre Société fixent à décembre, 1854 l'époque de la distribution du premier dividende. Nous pensons que ce terme peut être rapproché sans inconvénient, et notre intention est de vous convoquer avant la fin de la présente année, en assemblée générale régulière, dans le but de modifier l'article de nos statuts qui régit cette matière. »

L'esprit d'association, bien entendu en Angleterre et aux États-Unis depuis de longues années déjà, a été incontestablement l'un des plus puissants motifs de cette grande prospérité commerciale et maritime dont jouissent aujourd'hui ces deux États. On y a parfaitement compris qu'on ne pouvait arriver à de grandes choses qu'avec le concours de grands



capitaux, et que, pour les obtenir, il fallait la réunion de fortunes qui, si elles étaient restées divisées, n'auraient produit que peu, comparative-ment à ce qu'on a obtenu de leur ensemble. C'est surtout pour les grandes constructions mécaniques, comme celles qui se rapportent à la navigation et aux chemins de fer, qu'il est utile de former de grands établissements.

La France, il faut le dire, s'est toujours tenue sous ce rapport en arrière du grand mouvement commercial; ses capitalistes, soit qu'ils n'aient pas été appelés par les commerçants et armateurs à participer à leurs opérations maritimes, soit qu'ils aient eu suivant eux un meilleur emploi de leur argent, les capitalistes français, disons-nous, n'ont contribué que pour une bien faible part aux affaires commerciales maritimes; aussi, comme je le dis plus haut, la France est restée stationnaire quand l'Angleterre et les États-Unis ont marché à pas de géant. Il n'y a que fort peu de temps qu'on a fini par comprendre chez nous les avantages qu'on pouvait tirer des capitaux employés à des entreprises maritimes. C'est le midi de la France qui a donné l'exemple des grandes associations en ce genre.

La Compagnie impériale a acheté la Ciotat pour y faire construire pour elle-même les nombreux bateaux à vapeur qui sillonnent la Méditerranée.

A Marseille, MM. Taylor et C<sup>e</sup> ont constitué une société ayant pour objet la construction des bateaux et machines à vapeur; ils ont en ce moment, sur les chantiers, des navires en fer de 2 à 3000 tonneaux de déplacement, et à mesure qu'ils en lancent un, une quille nouvelle vient prendre la place de l'absent. Cette société fait d'excellentes affaires.

La Compagnie Reynaud, à Cette, construit également et en très-grand nombre des bateaux et appareils à vapeur; elle a des travaux pour plusieurs années pour le compte de la Compagnie impériale et autres.

Certes, si ces trois principaux points de constructions en fer s'en étaient tenus aux simples moyens des constructions primitives, la réalisation des travaux entrepris aujourd'hui aurait été pour ainsi dire impossible; c'est donc à la réunion des capitaux, c'est-à-dire à l'association qu'on la doit.

Bordeaux et Nantes ont aussi de nombreuses constructions en train; ce dernier port construit des steamers transatlantiques en fer, de grande dimension, ainsi que de moyenne grandeur.

A Dunkerque, M. Mâlo, constructeur, a aussi eu recours à l'association pour monter un établissement capable de construire des coques et machines en fer. Il a fait appel aux capitaux de son pays, et a aujourd'hui sur les chantiers deux grands steamers. Cette affaire marche bien.

Malgré la puissance des moyens de construction ci-dessus, les besoins qu'éprouve le commerce français de se rapprocher de ses concurrents d'outre-mer, en fait de navigation à vapeur, sont si pressants, qu'il est évident que bientôt de grandes sociétés se mettront en mesure en France de créer des relations maritimes pour la vapeur; il n'y aurait pas assez d'établissements de construction de navires en fer pour pouvoir satisfaire aux exigences du pays.

Ce que possède le Havre en fait de chantiers de construction des navires en fer n'est pas assez complet pour permettre d'entreprendre les steamers appelés à naviguer dans son port ; il lui faut absolument un établissement en rapport avec son importance maritime ; les éléments de succès ne lui manqueraient pas s'il se présentait dans des conditions convenables ; et avec les moyens certains de bonnes constructions de coques et machines, il ferait de grandes et brillantes affaires s'il était bien administré.

Il peut en être de même des diverses localités également bien situées en France, pour différents genres de constructions mécaniques. Les établissements montés en société et sur une certaine échelle sont appelés certainement à prospérer chez nous, et sans jamais craindre la concurrence étrangère. Nous appelons donc de tous nos vœux l'organisation de nouvelles compagnies qui pourraient se former avec des maisons déjà existantes et dont les fondateurs ont, comme les personnes que nous avons citées plus haut, donné les meilleures preuves de leur savoir, de leur capacité et de leur dévouement.

## CONSERVATION ET EMMAGASINAGE DES GRAINS

Par **MM. HUART** frères, de Cambrai.

(Brevetés le 42 octobre 1852.)

Ces inventeurs se sont proposé de conserver le grain indéfiniment en le mettant, à l'aide d'un mouvement constant, en contact avec des couches multipliées d'air froid. Le système qu'ils proposent leur permet d'agir sur des quantités considérables de grain, tout en obtenant une grande économie d'établissement, d'espace et de manutention.

Au lieu d'être disposé par couches peu épaisses, le grain remplit entièrement les capacités qui lui sont destinées ; ce grain est mis en mouvement continu, à l'aide d'un mécanisme commandé par une machine à vapeur et qui prend, par dessous, des quantités plus ou moins considérables de grains et les rejette à la partie supérieure. Dans son trajet, le grain est entièrement retourné à l'aide d'une vis à palettes, puis déversé sur un appareil combiné de manière à produire l'effet d'un émotteur, cribleur et ventilateur qui enlève les pailles, poussières, grenaille et corps étrangers, détruit les larves, insectes destructeurs, et rafraîchit le grain qui se trouve parfaitement purifié. Comme le grain, ainsi que nous l'avons dit, retombe dans les capacités d'où l'appareil élévateur l'a pris, il en résulte que, la machine fonctionnant d'une manière continue, les mêmes quantités de grain, au fur et à mesure qu'elles arrivent au bas de ces chambres, sont soumises de nouveau aux opérations que nous venons d'énumérer.

L'expérience a démontré que le procédé de MM. Huart s'applique non-seulement à la conservation des grains en bon état, mais encore au traitement des grains avariés.

# MÉTIER A LA JACQUART SANS CARTONS,

FONCTIONNANT PAR L'ÉLECTRICITÉ,

Par **M. G. BONELLI**, directeur général des télégraphes sardes.

(Breveté le 48 août 1853.)

L'invention de M. Bonelli qui fait intervenir l'électricité dans le mécanisme des métiers à la Jacquart intéresse et préoccupe vivement le monde industriel. Cette invention, nous l'espérons, fera époque dans l'industrie du tissage, dans laquelle elle est destinée à opérer toute une révolution. Les lignes suivantes sont publiées par l'inventeur lui-même, qui nous a chargé de la demande de ses brevets dans les principaux États de l'Europe et en Amérique. Il a déjà mis son importante découverte à exécution à Turin, et se propose d'en faire prochainement l'application à Paris.

« Toute personne, qui a quelque idée du tissage, sait qu'il consiste essentiellement en un simple entrelacement de fils, que l'apparence des tissus varie selon l'ordre dans lequel ces fils sont disposés, et qu'en réglant cet ordre on reproduit les dessins les plus compliqués que puisse enfanter la fantaisie de l'artiste. Cet effet merveilleux par lequel le tisseur, exécutant machinalement la même manœuvre, comme s'il s'agissait de la toile la plus simple, voit naître sous sa main les étoffes les plus riches; cet effet, qu'obtenaient autrefois des enfants accroupis au-dessous du métier et en tirant des cordes, se produit aujourd'hui, grâce au génie de Jacquart, par le mouvement que le tisseur donne lui-même à une pédale.

« Cette invention cependant, tout admirable qu'elle est, ne laisse pas que d'avoir des difficultés et quelques défauts auxquels on serait heureux de pouvoir se soustraire. A chaque passage d'un fil de trame ou *duite*, il faut un carton d'une certaine largeur percé de trous disposés d'après un ordre correspondant au dessin. Si l'on réfléchit que pour certains dessins l'on a dû employer jusqu'à 60,000 cartons, et que d'ordinaire on en emploie 1,500 pour un dessin à couleurs peu compliqué, et si l'on calcule qu'ils coûtent environ 15 francs le cent, on pourra aisément comprendre que ces cartons doivent être la cause d'une très-forte dépense et d'un grand embarras.

« Cette forte dépense est le principal inconvénient des métiers à la Jacquart : ce n'est pas le seul. Il s'en trouve d'autres qui ne manquent pas d'une certaine importance. D'abord le bruit que produit le battant, qui doit donner un coup d'une certaine force pour repousser les baguettes, rend son voisinage très-incommode et ne permet pas d'établir des métiers là où l'on veut; au contraire, il les fait exiler dans les parties les plus écartées et les plus solitaires des villes. L'échafaudage qu'ils exigent et la

place qu'ils occupent pour les cartons exigent aussi beaucoup d'espace et des ateliers dont le plafond soit très-élevé. La grande quantité des ressorts nécessaires est ensuite une source de dérangements continuels, soit pour ceux qui se cassent, soit pour ceux qui fléchissent et qui ne conservent plus assez de force pour repousser les baguettes.

« Tous ces inconvénients vont disparaître par l'introduction de l'électricité dont l'action est si puissante, si facile à produire, si docile à se laisser diriger, si prompte à agir ou à s'arrêter tout à fait. Plus de mécanisme compliqué, plus de cartons, plus de ressorts, plus rien : la pédale du tisseur élève les lisses comme elle le fait à présent, met leurs têtes en contact avec autant de morceaux de fer doux, entourés de fils de cuivre qu'un courant électrique aimante ou désaimante à volonté, et voilà que, sans aucun bruit, quelques lisses restent suspendues et quelques autres descendent, selon que vous dirigez votre courant plutôt dans un sens que dans un autre. Il en résulte une grande simplicité pour le métier, qui ne tiendra plus que la place d'un métier commun à toile.

« Pour diriger l'électricité, il n'est pas non plus besoin de mécanisme, de traduction ou lissage du dessin. Vous avez une série de pointes disposées sur une même ligne comme les dents d'un peigne, duquel chaque pointe communique avec un électro-aimant. Vous n'aurez qu'à passer au-dessous de ces pointes votre dessin fait avec un vernis sur un cylindre ou sur une feuille métallique en communication avec la pile. Le courant passera là seulement où manquera le vernis, et ce seront les lisses correspondantes qui resteront seules soulevées, et qui par là reproduiront votre dessin tel qu'il est sorti des mains de l'artiste, avec une exactitude surprenante.

« Au lieu de dépenses de dessin sur papier carrelé, du forage des cartons et de leur commettage, vous n'aurez que celle du dessin et de la manutention de la pile. L'expérience des télégraphes fait connaître combien sera faible cette dernière; vous épargnerez pour les dessins les plus compliqués presque les trois quarts des dépenses; pour les autres, certainement plus que la moitié; vous pourrez de plus corriger et varier vos dessins par quelques coups de pinceau, et le peu de frais qu'ils vous coûteront vous permettra de les renouveler plus souvent, sauf à vous à vous en servir plusieurs fois s'il y a intérêt à le faire.

« Aussitôt que tous les brevets d'invention qu'on a demandés dans toute l'Europe et en Amérique seront délivrés et parvenus, l'on exposera à Turin, dans un local que l'on fera connaître plus tard, un *métier électrique* qui fonctionnera côte à côte avec un *métier à la Jacquart*, produisant la même étoffe et le même dessin. Le public, qui sera librement admis à les visiter, pourra juger par lui-même de quelle énorme importance est l'application de l'électricité au tissage. »

## MACHINES-OUTILS.

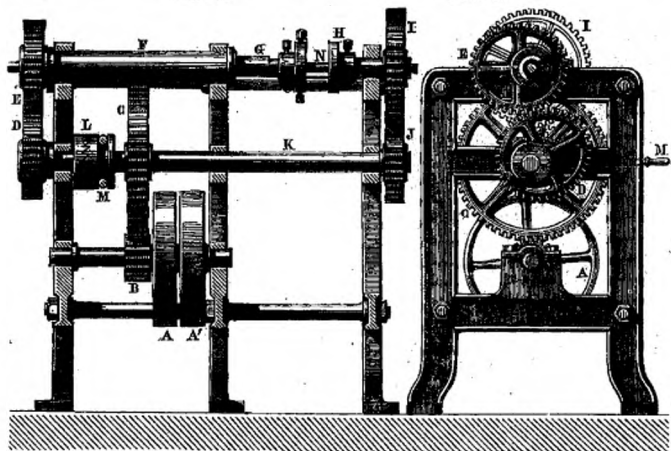
### MACHINE A TARAUDER A ROUES ELLIPTIQUES.

Cette machine, construite à Manchester, et qui a figuré à l'Exposition universelle de Londres, exécute, à l'aide d'une combinaison très-ingénieuse, le taraudage tel qu'il se fait à la main.

On sait que dans cette opération, si l'ouvrier ne prend pas les précautions nécessaires, il arrive fréquemment que le filet de vis se *mange*, se déchire au fur et à mesure qu'il se forme. Afin de parer à cet inconvénient, l'ouvrier est obligé, au lieu de tourner la filière d'une manière continue, chaque fois qu'il vient d'avancer d'une certaine quantité, de la faire tourner en arrière, pour ensuite marcher de nouveau en avant d'une quantité plus grande, puis encore en arrière, et ainsi de suite.

FIG. 1.

FIG. 2.



Ce mouvement alternatif a pour effet soit de dégager les parcelles de fer détachées par les mâchoires de la filière, soit de laisser arriver continuellement de l'huile sur les parties fraîchement coupées de la tige à fileter. Du reste, l'ouvrier est obligé de prendre cette précaution aussi bien en taraudant des écrous ou matrices qu'en filetant des tiges de métal.

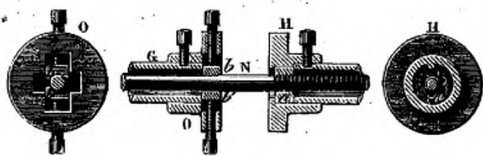
La machine que nous avons sous les yeux exécute ce mouvement combiné, de la même manière que l'ouvrier et avec la plus grande régularité. Cet appareil sera facilement compris à l'aide de la coupe verticale, fig. 1, et de la vue de bout, fig. 2.

Il est formé de trois montants en fonte reliés par des entretoises. Deux poulies, A, A', dont l'une est fixe et l'autre folle, reçoivent le mouvement

d'un moteur quelconque. L'arbre de ces poulies porte un pignon B engrenant avec une roue plus grande C, montée sur un arbre K qui s'étend d'un bout de l'appareil à l'autre et dépasse même le bâti de chaque côté.

La roue C ne transmet son mouvement à l'arbre K que par le moyen d'un manchon L que l'on peut désembrayer facilement à l'aide du levier à fourche M. A l'extrémité de droite de l'arbre K est calée une roue droite J qui commande une autre roue I, fixée à l'extrémité d'un arbre court de forme tubulaire, qui porte la filière H. A l'autre bout de l'arbre K est fixée une roue excentrique et elliptique D (fig. 2), l'axe passant par l'un des foyers de l'ellipse. Cette roue engrène avec une roue de même forme et de même grandeur E, calée sur un arbre creux F, d'un diamètre assez grand et disposé dans le prolongement de l'axe de la filière H et de l'arbre qui la porte. Il est facile de comprendre que malgré l'excentricité des roues, et même en raison de cette excentricité, leurs dents engrèneront continuellement. Cette propriété se déduit de la définition même de l'ellipse, qui, comme on le sait, est une courbe fermée telle que la somme des distances d'un point quelconque pris sur elle à deux points fixes appelés foyers, est toujours égale au grand axe de l'ellipse.

Si sur l'une de deux ellipses égales on prend un point quelconque distant de l'un des foyers d'une quantité donnée, il existe évidemment sur l'autre ellipse un point correspondant dont la distance à l'un des foyers est égale à la différence entre le grand axe des ellipses et la quantité donnée que nous venons de mentionner.



Il en est de même de tous les points des deux ellipses. Si donc la distance des axes des deux roues est justement égale audit grand axe, et que les dents de l'une des roues soient engagées dans celles de l'autre au point convenable, les ellipses primitives des roues seront continuellement tangentes l'une à l'autre, la somme des distances de leurs points de contact successifs à l'un de leurs foyers respectifs étant toujours égale au grand axe de chacune d'elles, c'est-à-dire à la distance des axes.

Mais il est évident aussi que les vitesses de marche des divers points de l'ellipse ne seront pas les mêmes, mais qu'elles augmenteront en raison directe de la distance desdits points au centre de rotation. En outre, l'arbre K tournant avec une vitesse uniforme, et le plus grand rayon de la roue D correspondant au plus petit rayon de la roue E, il s'ensuit que cette dernière tourne avec une vitesse très-irrégulière.

Ainsi, si nous supposons que le rapport du plus petit au plus grand rayon de chacune des deux roues est de 1 à 2, lorsque l'engrenage aura

lieu entre le plus grand rayon de la roue D et le plus petit rayon de la roue E, les vitesses des axes K et F seront entre elles comme 1 est à 2, ou comme 2 est à 4. Si au contraire l'engrenage a lieu entre le plus petit rayon de la roue D et le plus grand de la roue E, le rapport des vitesses de ces mêmes arbres K et F sera de 2 à 1. Par conséquent pour une vitesse uniforme de l'arbre K, la vitesse de rotation de F variera de 1 à 4.

A l'intérieur de l'arbre tubulaire F est montée une tige creuse G, pouvant glisser librement dans le sens de sa longueur, mais solidaire du mouvement de rotation de l'arbre extérieur; à cet effet, la tige G est munie à sa circonférence d'une nervure correspondant à une rainure pratiquée à l'intérieur de l'arbre F.

Sur l'extrémité de droite de la tige G est fixée une pièce O analogue aux mandrins des tours. Cette pièce est évidée au centre, et deux coussinets mobiles *b*, commandés par des vis, sont ajustés dans cet évidement, comme on peut le voir dans les figures de détail.

La tige à fileter N se place à l'intérieur des arbres tubulaires F et G, et on l'arrête et la centre à volonté à l'aide des vis qui pressent sur les coussinets *b*. La filière est formée aussi d'une sorte de mandrin H, à l'intérieur duquel se fixe la filière proprement dite *a*, formée d'une seule pièce ou de plusieurs coussinets. Cette pièce s'adapte à l'extrémité de l'arbre de la roue I qui maintient les coussinets en place, et elle se fixe à l'aide d'une vis de pression. On fait *mordre* la filière en amincissant l'extrémité de la tige à fileter, et on met la machine en train.

L'arbre F tournant dans le même sens que la filière, se trouve, par suite de l'irrégularité même de sa marche, tourner tantôt plus vite, tantôt plus lentement qu'elle, et par conséquent la tige à fileter avance et recule alternativement dans la filière, cette tige, ou plutôt la pièce qui la porte, étant libre de glisser dans le sens de sa longueur.

Comme, malgré l'irrégularité de sa marche, l'arbre F fait au fond le même nombre de tours que l'arbre K, s'il en était de même de l'arbre qui porte la filière, il n'y aurait évidemment aucun effet de produit, puisque la vis avancerait et reculerait de la même quantité. Il est important que l'arbre de la filière tourne plus lentement que l'arbre F. A cet effet, le constructeur a fait la roue I d'un diamètre un peu plus grand que la roue J.

Il faut encore observer que le rapport du rayon I au rayon J doit être cependant moindre que celui du plus grand au plus petit rayon des roues elliptiques. Si cela n'était pas, la vis avancerait continuellement dans la filière avec des vitesses inégales, mais sans jamais reculer.

Si la longueur que l'on désire donner à la vis est plus grande que la distance extrême entre la filière H et le mandrin O, il suffit, une fois que ces pièces sont arrivées près l'une de l'autre, de desserrer les coussinets *b*, de faire glisser l'arbre creux G en arrière, de resserrer les coussinets et de remettre la machine en train. La vis, au fur et à mesure qu'elle se forme, avance à travers l'arbre de la roue I.



## USINES ET FABRIQUES.

---

### MOBILISATEUR DES VANNES DE DÉCHARGE,

Par **M. ÉMILE ANCEAUX**, Ingénieur, Filateur à Reims.

(Breveté le 20 décembre 1852.)

(PLANCHE 101.)

Tout le monde sait que les vannes de décharge, dans les usines hydrauliques, ont pour but de donner issue au cours d'eau, toutes les fois que le moteur ne fonctionne pas, ou lorsque la chute arrive en trop grande abondance.

Ces vannes sont des diaphragmes, en planches plus ou moins épaisses, placés verticalement, et se manœuvrant généralement à la main, soit au moyen d'une crémaillère et d'un pignon, soit au moyen d'une vis de rappel et d'un écrou portant un croisillon.

Or, par cela même qu'elles sont à la disposition de l'homme chargé de les monter ou de les descendre quand il est nécessaire, elles ne fonctionnent pas toujours à propos, aux moments voulus. Il en résulte souvent des contestations entre les usiniers ou les propriétaires riverains, qui ont à se plaindre d'être submergés, parce qu'on n'a pas donné convenablement issue aux crues d'eaux à temps opportun.

C'est surtout pendant la nuit que les inondations, et par suite des accidents plus ou moins graves peuvent subvenir à cause de la négligence ou de la pénurie du gardien. Aussi, pour palier autant que possible le mal qui provient du règlement exact des vannes de décharge, l'administration supérieure a exigé sur un grand nombre de rivières l'application de déversoirs fixes, disposés à peu de distance des récepteurs hydrauliques, et dont la crête ou l'arête supérieure limite exactement la hauteur du niveau d'amont.

La longueur de ces déversoirs varie naturellement suivant l'importance du cours d'eau, comme aussi selon les crues plus ou moins considérables que l'on peut avoir à craindre à certaines époques de l'année. Mais, malgré leurs grandes dimensions, il arrive encore, dans bien des circonstances, qu'ils ne peuvent suffire à des crues momentanées; d'ailleurs ils n'existent pas partout, et même, dans bien des localités, il ne serait pas facile d'en appliquer, on est donc bien obligé de recourir aux vannes de décharge.

Mais alors, pour éviter les graves inconvénients que l'on reproche à celles-ci, par cela seul qu'elles sont abandonnées pour leur manœuvre à la seule attention d'hommes de peine qui, comme nous l'avons dit, négligent parfois de les lever à propos et de la quantité nécessaire, on devrait



exiger qu'elles pussent fonctionner seules, par le moteur même, afin de ne plus dépendre des soins d'un gardien.

A l'époque de progrès à laquelle nous sommes parvenus, on comprend que cette question ne peut présenter de difficulté réelle. Les précautions si minutieuses et si urgentes qui ont été prescrites pour les machines à vapeur, ont aussi évidemment demandé, de la part des ingénieurs et des mécaniciens, des recherches qui, à leur louange, ont abouti aux meilleurs résultats.

Pourquoi n'en serait-il pas de même pour les moteurs hydrauliques, pour les cours d'eau, qui sont, dans un autre genre, susceptibles d'occasionner des accidents très-graves ?

Des vannes de décharge sont comme des soupapes de sûreté appliquées sur les chaudières à vapeur. Elles doivent laisser écouler tout excédant de l'eau, comme les soupapes donnent issue à la vapeur quand elle est en trop grande pression ou en trop grande abondance. Mais il faut, pour qu'elles soient efficaces, qu'elles fonctionnent d'elles-mêmes, et qu'elles n'attendent pas pour s'ouvrir ou se fermer la main d'un surveillant qui, le plus souvent occupé à d'autres travaux, ne peut les quitter assez tôt pour venir à la vanne.

M. Émile Anceaux, qui est à la tête d'une usine importante, marchant par une roue hydraulique dont la dépense moyenne est de 2,000 litres d'eau par seconde, a compris combien une telle pensée, la *mobilité mécanique des vannes de décharge*, pourrait être utile, surtout pour des cours d'eau variables, comme il en existe un si grand nombre dans toute la France.

Le système de cet habile fabricant agit avec une telle facilité et une telle promptitude, qu'il suffit d'une lame d'eau de 5 millimètres d'épaisseur, en dessus du niveau normal, pour faire immédiatement lever la vanne; par conséquent quelle que soit l'affluence de l'eau, elle ne peut monter à plus d'un demi-centimètre au-dessus de l'arête supérieure du déversoir.

Quand on peut ainsi régler mécaniquement la position de la vanne de décharge avec une telle approximation, on doit évidemment considérer le mécanisme comme très-précis, et appelé à rendre de grands services dans bien des localités. Nous serions heureux en le publiant d'avoir coopéré à la propagation de cet appareil.

DESCRIPTION DU MOBILISATEUR DE M. ANCEAUX, FIG 4 A 6.

Cet appareil permet, en agissant comme un véritable régulateur, d'obtenir le maximum d'eau accordé sans que, dans aucun cas, ce niveau puisse être dépassé. Son application, outre l'avantage qu'elle offre de n'exiger aucun soin et de permettre la mise en mouvement des roues hydrauliques, sans qu'on soit obligé de manœuvrer les vannes de décharge, cette application, disons-nous, aura de plus pour effet d'éviter les contestations qui s'élèvent trop fréquemment entre les propriétaires d'usines

placées à une faible distance les unes des autres, sur un même cours d'eau.

Cette disposition est représentée sur les figures de la planche 101.

La fig. 1 en est une vue de face ; la fig. 2 un plan ; les fig. 3 et 4 des sections verticales et longitudinales, faites suivant les lignes 1-2 et 3-4 de la fig. 2. Les fig. 5 et 6 représentent des détails de l'appareil.

A côté du bras de rivière A, dans lequel sont disposés la vanne de décharge B et le déversoir T, dont nos figures ne font voir qu'une portion, l'inventeur a établi un petit canal C en communication avec le bras de rivière et qui se termine par un bassin plus large D. C'est dans ce bassin qu'est disposé l'appareil *mobilisateur*.

Cet appareil se compose de deux roues à augets E et F, que l'on peut du reste considérer comme une seule roue à deux compartiments, et qui sont montées l'une à côté de l'autre sur un même arbre G. Ces deux roues ont leurs augets dirigés en sens inverse, comme le font bien voir les fig. 3 et 4. En outre, la roue E est beaucoup plus large que l'autre.

A l'extrémité du bassin D sont situés deux bacs ou conduits H et I, chacun de la même largeur que la roue correspondante, mais de hauteurs différentes ; l'origine du bac H (fig. 4) est à la même hauteur que le déversoir, tandis que le petit bac I est disposé sensiblement plus bas. De plus, le petit bac moins long que l'autre ne s'avance qu'au-dessus de la partie interne de la roue F, dont les augets vont de gauche à droite, tandis que l'autre bac se prolonge jusqu'au-dessus de la partie externe de la roue E dont les augets vont de droite à gauche.

Ces bacs servent à faire arriver l'eau sur les compartiments E et F de la roue, lorsque c'est nécessaire. L'entrée du grand bac est entièrement libre ; celle du petit bac, au contraire, est fermée par une petite vanne K représentée en détail dans la fig. 5. Cette vanne est suspendue à l'extrémité d'un balancier ou levier L, supporté en J par une chape traversée d'un axe et montée sur une console M ; un flotteur U est suspendu à l'autre bout du levier L.

L'extrémité de l'arbre G de la roue EF porte un pignon d'angle  $g$ , engrenant avec un pignon semblable  $n$ . Celui-ci est fixé à l'extrémité inférieure d'une tige ou arbre oblique N, à l'extrémité supérieure duquel est calé un autre pignon d'angle  $o$ . Ce pignon engrène avec un autre  $p$ , monté sur un arbre horizontal P. L'arbre P porte une ou deux vis sans fin  $q$ , suivant le nombre des vannes de décharge à commander ; chaque vis sans fin  $q$  commande une roue dentée hélicoïde Q sur un arbre R portant un pignon droit  $r$ , qui engrène avec une crémaillère S qu'il fait monter ou descendre, selon qu'il tourne dans un sens ou dans l'autre. C'est à cette crémaillère qu'est suspendue la vanne de décharge B.

Voici maintenant comment fonctionne l'appareil : L'eau venant à s'élever au-dessus de l'origine du grand bac H (fig. 4), le trop-plein s'écoule naturellement par ledit bac et vient tomber sur le compartiment E de la roue EF, qui, se mettant en marche, communique, au moyen du système

d'engrenages décrit plus haut, un mouvement de rotation à la vis sans fin  $q$ , et par suite à la roue  $Q$  et au pignon  $r$ . Ce mouvement a pour effet d'élever la vanne  $B$  jusqu'à ce qu'enfin l'eau se maintienne à son niveau, qui ne dépasse pas l'origine du bac  $H$ . L'eau cessera de couler sur la roue  $E$ , et la vanne de décharge se maintiendra à la même hauteur.

Si l'eau vient à s'abaisser de plus d'un centimètre, le flotteur  $U$ , en descendant, entraîne avec lui le levier  $L$ , et par conséquent soulève la petite vanne  $K$ . Celle-ci livre alors passage à l'eau qui s'écoule par le petit bac  $I$ , sur le compartiment  $F$  de la roue  $EF$ , qui, en raison de la direction inverse des augets, tourne alors dans le sens opposé à celui dans lequel elle tournait dans le premier cas. L'effet contraire se produit naturellement sur les engrenages, la vis sans fin et la vanne de décharge  $B$  qui s'abaisse jusqu'à ce que l'eau revenue à son niveau normal, à un centimètre du niveau du déversoir, le flotteur  $U$  soit de nouveau élevé d'une quantité suffisante pour fermer complètement la vanne  $L$ . La vanne de décharge  $B$  reste alors stationnaire jusqu'à un nouveau changement du niveau de l'eau.

Dans le cas où, l'eau étant peu abondante, il pourrait arriver que la vanne de décharge descendit à fond avant que l'eau ne fût remontée au niveau du déversoir,  $M$ . Anceaux, afin d'éviter que l'eau ne continue à passer par la petite vanne  $L$ , maintenue ouverte par le flotteur  $U$ , a imaginé le mécanisme particulier que voici :

Sur la vanne de décharge est fixée une petite équerre  $t$ , portant un boulon  $u$ , qui vient butter sur une manivelle  $v$ , à l'extrémité de l'axe  $V$ . Sur cet axe est calée une équerre  $w$ , dont une branche est munie d'un contrepoids  $a$ , tandis que l'autre forme une chape à laquelle s'attache, au moyen d'un boulon  $b$ , une tringle horizontale  $W$ , formant verrou dans des ouvertures pratiquées dans la pièce  $k$ , à laquelle est fixée la vanne  $K$  (fig. 6). Lorsque la vanne  $B$  est levée, le verrou  $W$ , pénétrant dans les ouvertures de la pièce  $k$ , maintient solidement ensemble les deux moitiés qui composent cette pièce et qui sont montées à coulisse l'une sur l'autre. Si, au contraire, la vanne de décharge  $B$  est descendue complètement, le boulon  $u$ , agissant sur la manivelle ou levier  $v$ , dégage le verrou  $W$ , et la vanne  $L$ , libérée, retombe par son propre poids, et empêche l'écoulement de l'eau lors même que le flotteur  $U$  n'est pas remonté.

## PEIGNAGE MÉCANIQUE DE LA LAINE.

EXPOSÉ DES PROGRÈS SUCCESSIFS QUI ONT ÉTÉ FAITS DANS CETTE  
INDUSTRIE.

( Voir le numéro précédent, page 181.)

( PLANCHE 102.)

M. Créténier, de Reims, qui s'est fait souvent breveter pour des perfectionnements apportés dans les cardes et autres machines à laine, a demandé, le 8 mai 1846, un brevet d'invention de quinze ans, puis successivement trois certificats d'addition pour des machines à peigner la laine sans blouses, ainsi que les autres matières filamenteuses.

Le caractère distinctif de cette invention consiste dans une modification des cardes ordinaires, dont il dispose les dents de telle sorte, qu'au lieu que les dents de deux tambours contigus soient parallèles entre elles, à leur point de rencontre, ces dents se croisent pour ainsi dire, comme le fait bien voir la fig. 1 de la pl. 102. De plus, ces cylindres se meuvent en sens inverse les uns des autres, de sorte que la laine se trouve étirée entre eux et non cardée. Du reste, l'inventeur propose un grand nombre de dispositions basées sur ce principe. Il a, en outre, pour but de multiplier les passages successifs de la laine à travers les préparations, les démêluses, les dégraisseuses et les peigneuses.

Sous le titre de *système de peignage des laines*, MM. Darbour et Crépel, de Sedan, se sont fait breveter pour quinze ans le 22 décembre 1846. Or, leur système consiste simplement en quelques modifications apportées aux cardes ordinaires, pour diminuer, disent-ils, les résistances et les dépenses d'huile.

Un grand nombre d'autres brevets ont été pris dans ces dernières années pour des machines à peigner toute espèce de matières filamenteuses, mais elles s'appliquent plus particulièrement au peignage du lin et du chanvre. Telles sont, par exemple, les machines de Marsden, Harding-Cocker, etc.

Le 22 août 1849, M. Tavernier, de Paris, a pris un brevet de quinze ans pour un peignage mécanique de la laine, puis trois additions successives, lesquelles montrent, d'une part, que l'inventeur a proposé une peigneuse composée :

- 1° D'un système d'alimentation par cylindres ;
- 2° D'un peigne battant à rotation et chauffé ;
- 3° D'un peigne battu, à chapelet ou à chaîne sans fin.

Les broches de ces peignes sont verticales, disposées sur trois rangs ; celles du peigne battu ont leurs pointes en l'air ; celles du peigne battant sont en sens contraire, lorsqu'elles tombent sur le précédent. M. Tavernier

propose ensuite l'application du défuteur, puis celle d'un peigne à différentes broches, pour remplacer les peignes battants. Il regarde surtout le défuteur comme une chose nouvelle dans la préparation du peignage, et comme devant être sa propriété exclusive.

Un manufacturier anglais, M. Donisthorpe, a demandé un brevet d'invention de quinze ans en France, le 24 novembre 1849, pour un système de peignage et sérançage des matières filamenteuses. Ce système, que l'auteur a cédé, le 26 juin 1851, à M. Lister, a particulièrement pour but de peigner la laine en opérant sur de très-petites fractions à la fois. A cet effet, il propose une disposition particulière de cylindres cannelés, afin de tirer les fibres de la substance, comme pour les mécher, en prenant successivement ces fibres par le bout, comme on le ferait à la main. La laine est donc étendue sur une toile sans fin qui l'amène entre deux premiers cylindres dont les cannelures sont demi-circulaires, puis tirée, par parties ou fractions très-petites, par deux autres cylindres semblables, également superposés et sur lesquels passent aussi des toiles sans fin.

La pression exercée par les premiers cylindres sur la couche de laine n'est pas assez grande pour que la seconde paire ne puisse pas l'étirer par petites quantités. C'est alors que la laine ainsi détachée successivement et, pour ainsi dire, par filaments, est amenée par une toile sans fin entre deux autres cylindres cannelés et deux brosses. C'est là que commence l'opération du peignage, qui s'effectue à l'aide de l'appareil que nous avons représenté en section verticale, dans la fig. 2 de la pl. 102.

Cette machine se compose essentiellement d'un cercle ou tambour A, tournant sur un axe B, sur lequel s'est fixé, à chaque extrémité du tambour, un disque C, animé du même mouvement de rotation. Les fonds D du tambour ne font pas corps avec lui ; ce sont, au contraire, des couvercles immobiles auxquels sont fixées des pièces excentriques à rainure E.

Aux disques C sont fixés, par des axes *c*, des bras coudés F, portant à leur extrémité recourbée des peignes à dents très-fines *f*, et environ aux deux tiers de leur longueur des galets *e*, qui marchent continuellement dans les rainures E.

Le tambour A est percé de quatre ouvertures *a*, qui livrent passage aux peignes *f*, lorsque, suivant l'excentricité de la rainure E, ils sortent entièrement du tambour, comme on le voit en *f'*, ou qu'ils y rentrent tout à fait, comme c'est le cas pour le peigne *f*<sup>2</sup>.

Lorsque les peignes *f* arrivent devant les rouleaux *m*, qui délivrent la laine, c'est précisément au moment où ils sont complètement sortis du tambour A. Les brosses *n*, à crins très-forts, servent à soutenir la laine délivrée par les cannelés, lorsque les dents des peignes *f* viennent la frapper. Le galet *e* du peigne parcourt alors la portion coudée E' de l'excentrique, et le peigne *f* rentre sous l'enveloppe A, mais en abandonnant sa laine aux dents d'un peigne fixe *h*, situé au bord de chaque ouverture *a*. Les peignes fixes *h*, en tournant, viennent rencontrer d'autres peignes *h*, à dents plus

serrées et montés sur une toile sans fin G, marchant sur des rouleaux cannelés H, qui engrènent avec des baguettes transversales g, fixées à l'intérieur de la toile sans fin. Les peignes k s'emparent à leur tour de la laine contenue dans les broches des peignes h, et qui se trouve ainsi avoir subi, pour ainsi dire, un peignage réitéré.

Les peignes k sont aidés dans cette opération par des brosses l, montées sur des leviers coudés o, oscillant sur un centre v, et portant, à leur extrémité, un galet p, qui, venant buter contre le guide fixe P, amène les brosses l à la position l'.

L'auteur parle ensuite du sérançage, particulièrement pour le lin, en appliquant soit un plateau vertical garni sur sa circonférence de broches situées dans le même plan que lui et placées entre la chaîne sans fin et le tambour auquel il est presque tangent, soit un double système de chaîne sans fin muni de peignes droits qui se rapprochent vers la partie supérieure.

Dans un second brevet, demandé par le même ingénieur le 30 septembre 1850, à la suite d'une patente anglaise qui expire le 10 août 1864, et qui a pour titre : *Perfectionnements dans la préparation et le peignage de la laine*, M. Donisthorpe a encore pour but de peigner la laine en opérant successivement sur de petites quantités, et en proposant pour cela une disposition mécanique différente de son premier système ; elle consiste à étendre d'abord la laine sur une toile sans fin qui l'amène entre deux cylindres cannelés ordinaires, d'où elle est prise par petites quantités, au moyen d'une série de peignes ou *gills*, qui sont exactement disposés comme dans les étaleurs, ou dans les bancs à broches en usage dans la filature du lin.

A la suite de ces peignes et sur le même plan horizontal est un rouleau cannelé au-dessus duquel pressent successivement deux règles adaptées aux deux points diamétralement opposés d'un cylindre, dans lequel elles peuvent rentrer afin d'amener des petites fractions de la couche de laine, à mesure qu'elle arrive des *gills*, fractions qui s'en trouvent détachées par l'espèce de couteau qui termine la partie supérieure d'un levier mobile, à chaque fois que ce levier s'approche du rouleau.

Une brosse extensible, d'une construction fort ingénieuse, prend alors ces fragments de laine sur toute la longueur du rouleau et la transporte du côté opposé, sur un grand peigne circulaire horizontal à broches droites et verticales. Du côté de ce peigne, la brosse dont nous venons de parler, et qui se compose de quatre parties distribuées sur la circonférence autour d'un même axe, se courbe ou se cintre pour épouser la forme du peigne circulaire, tandis que sur la partie opposée, du côté du rouleau cannelé, la brosse redevient droite, afin d'être parallèle aux génératrices de ce rouleau.

Enfin, une dernière brosse appliquée à l'extrémité d'un levier mobile, dans un plan vertical, comme le manche d'un martinet, vient tomber suc-

cessivement sur les broches du peigne circulaire, pour forcer tous les filaments de laine à pénétrer entre les broches.

M. Revenel, mécanicien aux Thernes, près Paris, a demandé, le 22 décembre 1849, un brevet de quinze ans, qui lui a été délivré le 15 février suivant, pour des perfectionnements apportés dans la préparation et le peignage du lin, du chanvre, du coton, de la laine et autres matières filamenteuses. L'inventeur annonce avoir cherché à établir un appareil capable de peigner avec la rapidité mécanique, tout en produisant le fini et les bons résultats du travail manuel.

La machine qu'il a combinée à cet effet, et que nous avons représentée en coupe verticale et longitudinale partielle dans la fig. 3 de la pl. 102, se compose d'une suite de peignes horizontaux *a* et *b*, montés sur des guides mobiles verticaux *c* et *d*, dont l'extrémité qui porte les peignes s'attache à un bouton de manivelle fixé à des roues *r*, *r'*, *r''*, tandis que l'autre extrémité de ces guides glisse librement dans d'autres guides *e*, susceptibles d'un léger mouvement circulaire alternatif.

Les peignes *a* et *b* sont établis sur deux rangs parallèles opposés, de manière que les filaments qui sont introduits par une extrémité de la machine qu'ils traversent dans toute sa longueur, entre des guides transversaux fixes *g*, sont traversés dans tous les intervalles laissés par les guides *g*, à la fois par un peigne *a* et un peigne *b*. Le mouvement de manivelle imprimé à ces peignes fait qu'ils vont en s'éloignant l'un de l'autre, l'un à droite, l'autre à gauche, en se retirant, et la matière filamenteuse travaillée successivement par tous les peignes, arrive à l'autre extrémité de la machine, dans un état plus ou moins avancé de peignage, suivant que l'opération a lieu avec des peignes à denture plus ou moins fine.

Des cylindres étireurs A, constamment nettoyés par des brosses placées au-dessus et au-dessous, rassemblent la matière filamenteuse en un seul boudin, qui passe ensuite entre deux rouleaux.

M. Vaizon, d'Abbeville, a pris un nouveau brevet de quinze ans, le 20 juillet 1850, pour une machine propre au peignage des matières filamenteuses. Son système consiste en un disque horizontal tournant lentement et garni de trois rangées de broches sur toute sa circonférence. Ces broches sont verticales, la pointe en l'air. Une chargeuse, composée de deux cylindres horizontaux animés de plusieurs mouvements, porte la laine sur ces broches.

Deux peignes coniques, montés sur un même axe horizontal et placés tangentiellement à la circonférence du grand peigne circulaire, forcent la laine à pénétrer plus ou moins dans le fond des broches.

Deux autres semblables sont disposés sur un second axe parallèle, en arrière, pour remplacer les premiers sans arrêter la machine. Des peignes droits verticaux, à broches horizontales, sont montés aux extrémités de deux ou quatre bras auxquels on imprime un mouvement de rotation continu, afin qu'en se présentant successivement vers les broches du grand



peigne circulaire, ils étirent et peignent la laine dont ces broches sont garnies.

Une série de peignes semblables se trouvent en arrière des précédents pour les remplacer au besoin. Cette disposition permet de faire chauffer les peignes séparément et d'être constamment prêt à les changer sans interruption.

A peu de distance, au delà du contact des peignes et des broches, se trouve une sorte de petit levier qui a pour objet de faire remonter la laine peignée vers l'extrémité de celles-ci. Vient ensuite une brosse circulaire tournant verticalement, qui détache les blousses et déchets, tandis que la laine peignée est attirée par des rouleaux d'appel placés diamétralement opposés aux cylindres chargeurs.

Dans une addition demandée par le même fabricant, le 3 août 1850, l'auteur indique deux systèmes de chargeuses pour sa machine : l'un, pour les grosses laines, composé de deux cylindres à mouvement de rotation, disposés sur un grand levier à bascule qui leur fait décrire des arcs de cercle, pour se présenter tantôt au-dessus et tantôt au-dessous des broches du peigne horizontal ; l'autre, pour les laines fines, se compose aussi de deux petits cylindres montés entre deux disques parallèles et vers leur circonférence. Ces disques, disposés verticalement, comprennent des bobines sur lesquelles la laine préalablement préparée est enroulée pour passer au petit cylindre.

Un peigneur de laine d'Amiens, M. Lefebvre fils, s'est fait breveter, le 26 décembre 1850, pour une machine qu'il appelle *peigneuse-préparatoire*, et qui n'est autre qu'une sorte de défuteur à plusieurs séries de cylindres d'étirage.

Dans l'année 1851, outre les deux brevets pris par MM. Schlumberger et C<sup>e</sup>, de Guebwiller, dont l'un à la date du 24 mai, et l'autre à la date du 23 décembre, pour des modifications et perfectionnements aux machines à démêler, étirer, peigner et nettoyer le coton et autres matières filamenteuses (brevets dont nous avons donné la description plus haut), il a été demandé plusieurs autres brevets pour le peignage des laines et autres matières filamenteuses.

Ainsi M. Legros, mécanicien de Reims, s'est fait breveter au mois de mars pour un peignage mécanique très-ingénieux, et dont nous avons représenté le principe dans la fig. 4 de la pl. 102.

La peigneuse de M. Legros consiste en un tambour A, à mouvement intermittent et sur lequel sont montés des peignes *a*, *a'*, *a''*, etc., parallèles à l'axe du tambour. Le mouvement intermittent du tambour s'obtient au moyen d'un disque B, calé sur son arbre et entaillé d'autant de crans *b* qu'il y a de peignes *a* sur le tambour. Dans ces crans vient engrener la dent unique *c* d'une roue C, qui tourne avec une vitesse peu considérable.

Les deux rouleaux *d* d'une chargeuse dont le mécanisme est fort ingé-



nieux, et qui est de même animée d'un mouvement intermittent, délivrent à intervalles égaux une certaine quantité de laine aux peignes  $a$ ,  $a'$ , etc. Lorsqu'un peigne  $a$  vient d'être chargé de laine, le tambour, avançant d'un cran, l'amène à la position  $a'$ . Là, la laine se trouve peignée par quatre peignes  $e$ ,  $e'$ ,  $e^2$ ,  $e^3$ , montés sur un croisillon  $E$ , à bras inégaux, et se trouvant par suite inégalement éloignés de l'axe de rotation  $F$ . Le peigne  $e$  peigne d'abord l'extrémité de la mèche de laine, le peigne  $e'$  pénètre ensuite plus avant, celui  $e^2$  encore plus, et enfin le dernier  $e^3$  donne les coups de fond. La laine est par ce moyen peignée graduellement. Une brosse  $f$ , animée d'un mouvement de rotation, enlève les blousses des broches des peignes  $e$ .

Le tambour avance encore, et le peigne arrive à la position  $a^2$ . Là il se chauffe, ou plutôt continue simplement à se chauffer par la vapeur admise dans le tambour ou par tout autre moyen. Le peigne est amené à la position  $a^3$ . Là, la laine est soumise à l'action d'un peigne nacteur  $g$ . Celui-ci est monté à l'extrémité de deux leviers parallèles  $G$ , dont l'autre bout s'attache à un bouton de manivelle  $h$  sur la roue  $H$ , tandis que ces leviers sont portés, d'autre part, à articulation par les bras verticaux  $I$  oscillant sur un centre fixe  $i$ .

Une brosse à rotation continuelle  $J$ , montée entre les leviers  $I$  qu'elle suit dans tous leurs mouvements, sert à lustrer les fibres de la laine.

Une fois le peigne arrivé à la position  $a^4$ , une pince mobile  $K$  vient saisir les filaments longs de la laine et en forme un ruban. Cette pince est animée d'un mouvement alternatif; elle s'approche et s'éloigne successivement du tambour, et de plus une came, tournant entre ses branches, en fait alternativement ouvrir et fermer les mâchoires, suivant que la pince avance ou recule.

Un peigne  $l$ , monté sur un support vertical  $L$ , nacte le cœur à l'étirage, et, comme il se retire du haut en bas à chaque mouvement du tambour, ses dents se dégagent des blousses contenues dans le peigne  $a^4$ , et qui sont enlevées par une brosse  $M$  à mouvement de rotation, lorsque ce peigne est arrivé en  $a^3$ .

L'auteur dispose ainsi une série de peignes et de brosses sur des axes prolongés suivant la quantité de matière que l'on veut peigner. Il peut faire de la sorte des machines peu dispendieuses comparativement au travail obtenu.

M. Pernet, de Paris, s'est fait breveter, le 16 août 1851, pour des perfectionnements apportés à une machine à peigner la laine, qui n'est autre que celle à chaîne ou à chapelet de M. Tavernier. Cet inventeur n'a fait que d'apporter des modifications dans les détails de construction de cette machine.

Nous avons cité MM. Lister et Holden; nous devons encore mentionner M. Hubner (Émile), ingénieur de Mulhouse, qui s'est fait breveter, le 28 août 1851, pour une peigneuse dite annulaire, à mèches continues,

applicable à toute espèce de matières filamenteuses, et qui se distingue par des principes essentiellement nouveaux.

Nous avons l'intention de publier plus tard, dans tous ses détails, cette machine intéressante.

Que l'on imagine deux cercles superposés, dont l'un, celui supérieur, par exemple, garni d'un cuir ou d'un feutre, est animé d'un mouvement de rotation continu, et l'autre, celui inférieur, coupé en biseau, poli sur son bord supérieur et échancré dans une partie de sa circonférence, est tenu solidement sur un plateau fixe.

Par des trous pratiqués vers le bord intérieur du premier cercle arrivent les mèches de laine qui, passant successivement entre les bords des deux cercles, débouchent à l'extérieur, afin de se présenter à l'action du peigneur proprement dit, lequel est composé d'une série de peignes placés à égale distance sur un tambour, dont la surface est en partie concave, pour correspondre à la circonférence des cercles auxquels ces peignes doivent être à peu près tangents.

L'adhérence du cuir qui garnit le bord du cercle mobile, adhérence d'autant plus grande que le bord poli de l'autre cercle y applique fortement la matière à peigner, entraîne circulairement les filaments qui, pendant la rotation continue de ce cercle mobile et du peigneur, arrivent sans cesse, se peignent, se purgent de leurs ordures, de leurs boutons ou de leur duvet, et sortent complètement purgés, en un seul ruban, par l'échancrure du cercle fixe. Là ce cercle, ne comprimant plus la matière filamenteuse contre la garniture du cercle mobile, celle-ci n'est plus entraînée par ce dernier, et se trouve attirée par des cylindres. Pour obtenir un résultat parfait, l'auteur a disposé, au-dessus du cercle mobile, un peigne circulaire qui lui est concentrique, mais qui, monté sur un centre sphérique, est forcé, à l'aide d'un mécanisme particulier, de tourner obliquement par rapport au cercle mobile. Par suite de cette disposition, ce n'est qu'à l'endroit de l'échancrure où s'opère l'étirage par les cylindres, que les broches verticales de ce peigne circulaire oblique s'engagent tout à fait dans les filaments de la matière peignée, séparant pour ainsi dire les filaments peignés de ceux qui ne le sont pas. Les dents de ce peigne sont assez fines et assez serrées pour empêcher les boutons et les ordures de suivre le long brin qui se tire à travers.

Derrière les cylindres étireurs, l'inventeur a ajouté un tube mobile pour arrondir le ruban peigné qui va s'enrouler sur un rouleau d'appel. De plus, il a encore appliqué à cette ingénieuse machine d'autres dispositions qui ne sont pas moins essentielles et très-remarquables.

Ainsi, il humecte directement les mèches de laine à peigner, au moyen d'un filet de vapeur envoyé à l'intérieur de l'espace vide existant entre les deux cercles, afin d'assouplir les filaments et de faciliter le peignage. Jusqu'alors, cette opération se faisait préalablement sur des machines préparatoires. L'alimentation est aussi particulière, et se fait d'une manière

continue et parfaitement régulière, pour amener les mèches de laine constamment à la circonférence du cercle de friction.

Enfin plusieurs modifications de détails ont également été apportées à certaines parties de la machine, et signalées dans les brevets d'addition demandés le 20 décembre 1851 et le 29 janvier 1852.

M. Ross, breveté le 24 octobre 1851, sous le titre de système de peignage de la laine et autres matières filamenteuses, propose plusieurs dispositions différentes de tambours ou cylindres peigneurs, garnis sur leur circonférence d'une série de peignes placés à égale distance, et à broches droites. Ces tambours sont accompagnés de brosses ou de peignes à mouvement de rotation, avec un mode particulier de chauffage des peignes.

En outre, ce brevet comprend une peigneuse composée de quatre peignes verticaux montés aux extrémités des quatre bras d'un croisillon horizontal, et travaillant de concert avec des peignes verticaux fixes. Cette peigneuse a une grande analogie avec celle dont nous avons donné la description dans le numéro précédent, page 183, pl. 99, et qui a été breveté le 12 octobre 1842 au nom de M. Lofsus.

M. Frey, de Belleville, près Paris, a pris un brevet, le 4 novembre 1851, pour des peigneuses mécaniques applicables à la laine et à d'autres matières filamenteuses, qui consiste, d'une part, en une machine préparatoire qui nettoie et dresse les filaments, et qui est composée d'un tambour rotatif chauffé à la vapeur ou à l'eau chaude.

Ce tambour, garni sur toute sa circonférence de broches coniques légèrement inclinées, prépare les nappes que l'on soumet à la peigneuse dégrossisseuse, formée, comme la précédente, d'un grand tambour qui peut être chauffé ou non.

Enfin la matière est soumise à l'action de la peigneuse proprement dite. Celle-ci se trouve représentée en section verticale dans la fig. 5 de la pl. 102. Elle se compose aussi d'une sorte de tambour A qui, au lieu d'être couvert d'aiguilles fixes, est, au contraire, composé d'une suite de peignes droits, indépendants les uns des autres, et garnis chacun d'un ou de plusieurs rangs d'aiguilles.

Chaque peigne *a* est fixé sur une sorte d'axe B (fig. 6), dont l'extrémité coudée *b* forme une espèce de manivelle, dont le bouton *c* marche dans une rainure excentrique C. L'effet de cette disposition est de maintenir les dents des peignes *a*, dans la partie supérieure du tambour, dans une position peu éloignée de la verticale.

La vitesse à la circonférence du tambour A est plus considérable que celle avec laquelle les rouleaux D délivrent la laine, et moindre que celle avec laquelle les rouleaux E l'attirent. La matière subit de la sorte un double étirage, et par suite un double peignage, ce qui, d'après l'inventeur, permet d'obtenir de meilleurs produits avec moins de ruptures et de déchets, et en même temps avec plus d'économie qu'avec beaucoup d'autres peigneuses employées.

Au sortir de cet appareil, on peut encore, si on le juge nécessaire, faire arriver la laine à une autre peigneuse disposée exactement comme celle-ci, mais avec des peignes plus fins et à broches plus serrées.

M. Dujardin-Collette a pris deux brevets consécutifs, le 24 septembre et le 4 octobre 1851, pour des peigneuses mécaniques. La première consiste principalement en trois roues d'environ 1<sup>m</sup> 50 de diamètre, et dont deux sont verticales, tandis que la troisième est horizontale, et disposée au-dessus des deux autres. Ces roues sont, sur toute leur circonférence, munies de broches, et chacune d'elles est animée de deux mouvements distincts : l'un, circulaire continu, autour de son axe ; l'autre, circulaire alternatif, autour d'un diamètre perpendiculaire à l'axe. Dans ce mouvement, le plus important des deux, les broches des roues verticales et celles de la roue horizontale se rapprochent et s'éloignent alternativement, ouvrant et peignant les matières filamenteuses soumises à leur action.

L'autre peigneuse de M. Dujardin-Collette, se compose d'une roue verticale munie à sa circonférence de plusieurs rangées concentriques de broches horizontales, et animée d'un mouvement circulaire continu. Un plateau circulaire horizontal tourne avec un mouvement excentrique près des broches du peigne circulaire. A cet effet, ce plateau est monté sur le bouton d'une manivelle dont l'arbre est disposé verticalement. Le plateau porte un support dans lequel sont montés deux cannelés, entre lesquels arrive la laine à peigner ; à la sortie de ces cannelés, cette laine arrive entre des brosses fixes qui servent à la soutenir. Dans le mouvement excentrique du plateau, et par suite des cylindres cannelés qu'il porte, la laine vient successivement se présenter aux broches du peigne circulaire qui se chargent ainsi de laine au fur et à mesure qu'elles avancent par suite de leur mouvement de rotation.

Deux brosses solidaires avec le plateau qu'elles suivent dans ses mouvements viennent enlever la blousse de la laine contenue dans le peigne circulaire.

A la sortie de ce peigne, le ruban de laine est étiré à chaud au moyen de cylindres qui l'étendent et en dressent les filaments.

M. Walbaum s'est fait breveter, le 20 octobre 1851, pour l'application d'un frottoir mécanique à la peigneuse Heilmann.

D'autres brevets classés au même titre de peignage, mais qui ne comprennent pas de peigneuses mécaniques, ont aussi été demandés dans cette année 1851.

Tels sont les deux brevets de M. Vintache, qui sont relatifs à des outils spéciaux employés dans le peignage ; celui de M. Fulcrand, celui de M. Berghoff, qui ne sont autres que des systèmes de peignes de tisserand ; celui de M. Marconnier, qui est aussi relatif à un peigne de tisserand ; celui de M. Ponsard, qui comprend un instrument employé au tirage de la laine ; celui de M. Harding, pour un peigne à lin, etc., etc.

(*La fin au prochain numéro.*)

## MOYENS PROPRES A IMITER LA BRODERIE,

Par **M. PERROT**, Ingénieur à Vaugirard.

(Breveté pour quinze ans, le 3 août 1852.)

Tout le monde sait aujourd'hui combien l'industrie doit de découvertes utiles à l'illustre auteur des *Perrotines*, qui ont rendu et rendent encore de si grands services dans les impressions des toiles peintes. On ne verra pas sans intérêt, nous en sommes persuadés, le nouveau procédé qu'il vient encore d'imaginer et qui est aussi relatif à l'impression des tissus.

Cette invention, pour laquelle il s'est fait breveter en 1852, consiste dans un mode d'impression des dessins, à l'aide d'un *mastic flexible*, et résistant au lavage, sur lequel on fixe un duvet de tontisse, ou tonture de laine, de coton, de soie, etc., blanc ou teint de la couleur qu'on veut obtenir.

Le mastic est composé de gutta-percha blanchie au chlore d'abord, puis dissoute dans le sulfure de carbone, ou l'huile de caoutchouc, ou bien encore dans l'huile de naphte, ou même l'essence de térébenthine, et mêlée ensuite à un peu de poudre de la couleur de la broderie.

L'impression de ce mastic se fait avec la gravure en relief, ou avec la gravure en creux, ainsi que l'impression ordinaire des tissus; seulement, lorsque le tissu est assez clair pour que le mastic le puisse traverser, on recouvre le doublier sur lequel il est placé d'une couche de tonture qui veloute immédiatement l'envers de l'impression.

Aussitôt imprimé, le tissu passe dans une caisse où il est recouvert d'une couche de tonture. Cette caisse est semblable à celles dont on fait usage pour fixer la tonture sur le papier velouté.

Pour prévenir l'élargissement des parties du dessin résultant de l'affinité du tissu pour les dissolvants de la gutta-percha, il est important, à moins d'employer le mastic très-épais, de faire subir un apprêt préalable au tissu. Une eau qui tient en dissolution un peu de gomme, d'amidon et de léiocome forme un apprêt très-convenable.

Le sulfure de carbone et l'huile de caoutchouc étant très-volatils pourraient être réduits en vapeur avant la fixation de la tontisse, si l'impression ne se faisait avec une extrême rapidité. Pour retarder, suivant la marche de l'impression, la dessiccation du mastic, j'ajoute à celui-ci de l'huile de naphte ou d'essence de térébenthine.

Voici la disposition que M. Perrot a adoptée pour imprimer le mastic au rouleau; il la regarde comme préférable à celle mise en usage dans l'impression ordinaire.

Le rouleau gravé (très-profondément) est disposé au-dessus du rouleau

presseur. Au-dessus du rouleau gravé est placée une auge ouverte qui contient le mastic. Chacun des côtés longitudinaux de cette auge est terminé inférieurement par une râcle semblable à celle qui sert à l'impression ordinaire, les petits côtés extrêmes de l'auge, faits en tissu élastique imperméable, s'appliquent, ainsi que les deux râcles, sur le rouleau gravé et s'opposent à la perte du mastic.

Le doublier arrive entre les deux rouleaux dans la situation horizontale, afin de recevoir la couche de tonture qui lui est délivrée par un tamis placé au-dessus. Le tissu descend verticalement jusqu'au niveau du doublier recouvert de tontisse, et là il s'engage, à une petite distance du rouleau gravé, sous un rouleau qui le rend parallèle au doublier avec lequel il passe entre le rouleau gravé et le presseur (recouvert de drap). Aussitôt imprimé, le tissu arrive dans la caisse à velouter où il reçoit une couche de tonture dont l'adhérence est favorisée par de vives secousses.

Quand on veut avoir des jours ou trous dans la broderie, l'impression en fournit encore les moyens. En effet, on sait que les rongeurs, lorsqu'ils sont employés trop forts, brûlent les indiennes et y font des trous, c'est donc de ces rongeurs qu'il faut faire usage.

La liqueur des Hollandais dissout aussi très-bien la gutta-percha et peut être employée avec succès. On peut ajouter une dissolution de caoutchouc à celle de gutta-percha dans la composition du mastic.

Le collodion ou coton-poudre, dissous dans l'éther, fait un assez bon mastic, mais dont il faut retarder le desséchement par l'addition d'un dissolvant plus fixe. La liqueur des Hollandais réussit assez bien.

Il est évident qu'au lieu de tonture ou tontisse on peut déposer sur le mastic des poudres quelconques, telles que poudres métalliques, laques de diverses couleurs, etc., et produire ainsi des effets nouveaux.

Dans un certificat d'addition, en date du 2 août 1853, l'auteur ajoute de nouvelles explications sur cette intéressante invention, en s'exprimant ainsi :

« Au lieu de déposer immédiatement sur les tissus imprimés, avec de la dissolution de gutta-percha, les poudres métalliques, tontisses ou autres, on peut laisser sécher l'impression, mais alors il faut chauffer le tissu jusqu'à amollissement de la gutta-percha pour y faire adhérer les poudres.

« En opérant ainsi, il est facile de déposer plusieurs impressions ordinaires sur le tissu en même temps que l'impression de la gutta-percha, sans crainte de les voir se charger des poudres dont on veut recouvrir cette dernière.

« Dans l'impression des étoffes de laine, les tissus couverts de gutta et de diverses couleurs, peuvent être passés à la vapeur pour opérer le fixage à la manière ordinaire. L'amollissement de la gutta-percha, pour y faire adhérer les poudres, peut être obtenu en faisant passer le tissu imprimé sur un cylindre ou une plaque chaude pendant qu'un excès de poudre mis en contact avec l'impression permet à la gutta amollie de se couvrir. On

obtient ainsi le double avantage de sécher l'impression ordinaire en même temps que la chaleur amollit la gutta-percha.

« Dans l'impression à la planche et à la Perrotine, il vaut mieux faire usage de gutta-percha dissoute dans un dissolvant peu volatil, tel que l'essence de térébenthine, l'huile de goudron, la benzine, etc.; mais la plupart de ces dissolutions se figent à la température ordinaire, il faut donc les maintenir à chaud pendant l'impression. »

---

## TRAITEMENT DES MINÉRAIS PAR L'ÉLECTRICITÉ,

Par **M. BLACK**, de Londres.

Nous avons publié dans le n° 31 de ce Recueil, page 49, le brevet de **MM. Wall et Black** pour le traitement des minerais et la conversion du fer en acier à l'aide de l'électricité.

L'un de ces inventeurs, **M. Black**, a cru devoir prendre à ce sujet un second brevet d'invention de quinze ans, le 17 juillet 1847, que nous reproduisons ici.

« On sait que pour se débarrasser du soufre, du phosphore et de l'arsenic que renferment presque tous les minerais de fer, de plomb, de cuivre, de zinc, d'étain, d'argent, d'antimoine, de bismuth et de cobalt, on fait subir à ces minerais une série de grillages et de fusions qui, bien que longs et pénibles, ne produisent presque jamais une complète séparation des matières nuisibles.

« Or, si on fait passer un courant électrique dans une masse fondue de sulfures, de phosphures et d'arséniures, ils sont attirés vers le pôle positif, et, dès lors, leur affinité pour les bases métalliques étant diminuée, la volatilisation se fait plus facilement et plus complètement.

« L'opération se fera dans un four analogue aux fours à chaux; il présentera la forme d'une pyramide renversée. Au fond, on disposera une grille, et au-dessus de la grille, on ménagera une porte que l'on fermera pendant l'opération.

« Sur la grille, on mettra une couche de charbon; au-dessus, une couche de minerai, et ainsi de suite des couches alternatives de combustible et de minerai, jusqu'à ce que le four soit rempli. On allumera la couche inférieure, et, quand le feu se sera communiqué dans toute la masse, on introduira dans le four, par en haut, une barre de fer que l'on fera communiquer par un fil de fer avec le pôle positif d'une pile; une semblable barre établira la communication entre la grille et le pôle négatif; on fera passer le courant et l'action métallurgique commencera. On pourra retirer par en bas les couches grillées, et charger par en haut, à mesure que la descente aura lieu.

« Le minerai ainsi grillé pourra être traité dans un fourneau de fusion, et il donnera du métal pur. »



## COMBUSTIBLE.

### MACHINE A COMPRIMER LES PÉRAS,

Par **M. MIDDLETON**, de Londres.

(PLANCHE 103.)

Cette machine consiste en une série de moules montés sur un cadre circulaire et tournant, qui les amène successivement sous une trémie stationnaire, laquelle fournit la composition que l'on veut comprimer; ces moules sont ensuite dirigés sous un piston ou une pile qui donne la pression convenable à la composition, laquelle est ainsi convertie en tourteaux ou briquettes. Les moules sont alors portés en avant successivement, jusqu'à ce qu'ils arrivent au-dessus d'une ouverture percée dans le plateau fixe et circulaire qui forme le fond desdits moules; au moyen d'un piston qui s'élève à travers cette ouverture, les tourteaux de combustible sont démoulés: on les enlève alors à la main.

La machine de M. Middleton est représentée dans les fig. 1 à 4 de la pl. 103. La fig. 1 en est une vue en élévation latérale; la fig. 2 un plan dans lequel on a supprimé quelques-unes des parties supérieures, pour faire voir plus clairement l'appareil râcleur. La fig. 3 est une coupe verticale partielle de l'appareil, et enfin la fig. 4 est une coupe verticale suivant la ligne 1-2 de la fig. 2.

Le mouvement est imprimé à la machine par une poulie fixe A sur l'arbre B, sur lequel est aussi calé le pignon C, engrenant avec une grande roue dentée D, montée sur l'arbre à manivelle E. A l'autre extrémité, cet arbre à manivelle porte une roue d'angle F.

G indique le cadre circulaire composé de deux anneaux en fonte entourant une série de moules *a* également en fonte. Ce cadre glisse sur un plateau ou table fixe circulaire W, et est guidé dans sa course par des pièces qui sont boulonnées à la table fixe.

Autour de la circonférence extérieure du cadre G sont fixées une série de dents *b*, dans lesquelles s'engage un rochet pour faire tourner le cadre et les moules.

I est une roue d'angle qui engrène avec la roue F, et qui est montée sur l'arbre vertical J, portant à sa partie inférieure une came K. L désigne un galet dont l'axe tourne dans l'extrémité fourchue d'un bras horizontal M, relié au levier N, qui a son point d'appui en H. L'extrémité extérieure de ce levier N porte un rochet qui s'engage dans les dents *b* ci-dessus mentionnées.

Le mouvement imprimé à l'arbre J par l'engrenage d'angle F I fait tourner la came K qui, en agissant sur le galet, imprime au bras M, et par suite au levier N, un mouvement horizontal de va-et-vient, et le rochet,



agissant successivement sur les dents *b* du cadre *G*, imprime à celui-ci un mouvement intermittent de rotation. Par ce moyen, les moules qui doivent être remplis viennent successivement se placer sous deux trous correspondants, percés dans une trémie stationnaire *O* contenant la composition qui doit former les briquettes de combustible artificiel.

La descente de la composition dans les moules est facilitée par les bras ou agitateurs *d* (fig. 3), mis en mouvement par les roues d'angle *e, f*, dont l'une est montée sur l'arbre vertical qui porte ces bras, et l'autre sur un arbre horizontal *g*, à l'autre extrémité duquel est fixé un pignon *h* engageant avec la grande roue *D*.

Le retour du levier *N* et de son rochet s'effectue de la manière suivante : sur l'extrémité inférieure de l'arbre *J* est fixée une came *P* qui agit sur un galet *Q* porté par l'extrémité fourchue du levier *M*. Cette came est ajustée de telle manière, relativement à l'autre came *K*, que son plus grand rayon puisse agir sur le galet *Q* au moment où le plus petit rayon de la came *K* est en contact avec le galet *L*, ou, en d'autres termes, quand cette dernière came n'est pas en position d'agir. Ainsi donc, quand la came *P* vient en contact avec le galet *Q*, elle repousse le bras *M*, et conséquemment le levier *N*, et par suite elle sollicite le rochet ou cliquet, que porte ce levier, à reculer en passant par-dessus les dents à rochet qui se trouvent immédiatement derrière lui ; ce cliquet est ensuite reporté en avant par le mouvement suivant de la came *K*.

Les moules ayant été remplis successivement avec la composition qui doit former les briquettes ou tourteaux, ils sont amenés, par le mouvement que nous venons de décrire, sous les colonnes ou montants *R*, entre lesquels fonctionne l'appareil compresseur. Cet appareil se compose de deux bras *S* formant un joint à genou. A l'extrémité supérieure du premier de ces bras, est attaché un piston solide, jouant dans une cavité cylindrique, évidée dans la tête du bâtis *R*, pour des causes que nous expliquons plus loin. L'extrémité inférieure de l'autre bras *S*, qui forme charnière au point *i*, se relie à une pièce glissante *U*, munie de guides qui glissent sur des nervures correspondantes des montants *R*.

La pièce *U* monte et descend avec le genou, et a pour objet de régulariser ses mouvements d'ascension et de descente.

A la partie inférieure de cette pièce glissante est fixé le piston *T*, qui s'enfonce dans les moules au fur et à mesure qu'ils passent au-dessous de lui. Ce mouvement du piston, qui comprime la matière contenue dans les moules, et lui assure toute la densité requise, est effectué de la manière suivante :

Sur la manivelle *E'* est montée une bielle *V* qui, s'attachant par son autre extrémité au genou *S*, lui communique son mouvement. On peut voir, à l'inspection de la fig. 1, que l'impulsion en avant de la manivelle *E'* fait plier le genou, soulève le piston et le retire du moule (fig. 4). La manivelle, continuant sa rotation, ramène graduellement le genou à sa position

verticale, ce qui fait descendre le piston T, et comprime le combustible dans le moule.

Comme quelquefois le piston, dans son mouvement ascensionnel, ramène quelques portions de combustible adhérant à sa surface, l'inventeur a adopté la disposition suivante pour le nettoyer :

Sur le bâtis latéral qui supporte les arbres coudés et les engrenages de la machine, sont fixées deux consoles ou potences *j*, qui supportent un arbre *k*. Cet arbre a pour mission de porter un cadre oscillant *l*, ayant sur ses côtés des nervures angulaires, ou en forme de V, qui soutiennent la râçlette ou grattoir *m*, tout en lui laissant la facilité de glisser en avant ou en arrière, quand cela est nécessaire. Une fente ou ouverture est pratiquée dans la râçlette *m*, comme on l'a représenté dans la fig. 2, pour recevoir le long bras d'un levier en équerre *n*, dont le bras le plus court est lié, par une articulation, à un levier feindu *o*, relié au moyen d'un goujon au cadre oscillant *l*. *n'* est le centre fixe du levier à équerre.

Dans la fente du levier *o* est passée une goupille à tête *p*, tenant à une console boulonnée à la pièce glissante U, et comme cette pièce descend simultanément avec le piston T, le levier descendra par son propre poids, et, déprimant le court bras du levier à équerre *n*, portera le bras le plus long en dehors, et retirera la râçlette de dessous la surface du piston.

Quand, par l'impulsion imprimée par la manivelle E' qui porte en dehors le genou S, le piston remonte de nouveau et sort du moule *a*, la goupille *p*, qui se trouvait au bas de la fente du levier *o*, remontera dans cette fente, et, quand elle arrivera au haut, elle fera remonter le levier *o*, et avec lui le bras le plus court du levier en équerre *n*; alors, par le mouvement simultané du bras le plus long, la râçlette *m* sera portée en avant, et détachera, par grattage, toutes les portions de combustible qui pourront adhérer à la surface du piston.

Un autre mouvement qui est effectué par la montée et la descente de la pièce glissante U, est le démoulage des briquettes de combustible comprimé. La disposition à l'aide de laquelle se fait cette opération est représentée dans la fig. 3. *g'* désigne une tige verticale liée; par son extrémité supérieure à la pièce U, et par son extrémité inférieure à un levier à bascule *r*, monté sur un support vertical *s*. Le bras le plus long du levier *r* est lié, par la tige verticale *t*, à un piston *u* qui est de la forme des moules *a*. Le piston est dirigé dans son mouvement par la boîte-guide *w*.

La table ou plaque fixe W, sur laquelle se meut le châssis circulaire avec ses moules, est percée d'une ouverture, comme il a été dit, de la même forme que le moule, et conséquemment susceptible de livrer passage au piston *u*. Les moules sont disposés de telle sorte qu'au moment où l'un d'eux arrive sous le piston T, pour que son contenu soit comprimé, un autre moule, contenant le combustible déjà comprimé, est amené exactement au-dessus de l'ouverture de la plaque W; la descente de la pièce

glissante U abaissera aussi la bielle  $g'$ , et fera monter le bras le plus long du levier  $r$ , avec sa tige et son piston  $u$ , qui chassera devant lui la brique de combustible, qu'un ouvrier enlèvera à la main.

Afin de régulariser la pression du piston T, de manière que la machine ne fasse pas d'effort, quand il arrive qu'une quantité plus considérable de combustible est déposée dans les moules, l'inventeur a adapté l'appareil hydraulique représenté dans la fig. 3. Cet appareil agit sur le piston solide X, articulé à l'extrémité supérieure du levier à genou, de manière à résister à toute pression convenable, mais à soulager l'appareil de compression quand cette pression est dépassée.

A la partie supérieure des fermes, ou montants R, est fixé un fort cylindre Y, dont l'extrémité inférieure est ouverte pour recevoir le piston solide X. Dans la partie supérieure du cylindre est percé un petit trou  $x$ , pour l'introduction de l'eau sur la surface supérieure du piston.  $z$  est une cuve, ou récipient en métal, boulonné sur le haut du cylindre Y, pour contenir de l'eau. Cette cuve renferme aussi une soupape à modérateur qui permet à l'eau d'arriver au piston et de s'en éloigner, et de produire ainsi une résistance qui ne cédera que sous une pression donnée.  $y'$  est un canal dans la soupape à modérateur, communiquant avec le trou  $x$ , qui est bouché par une soupape  $y$  chargée d'un poids. Le canal  $y'$  forme un embranchement avec un autre conduit muni d'un clapet, pour introduire, au besoin, de l'eau dans le cylindre Y.

En supposant que le piston T ait rencontré, lors de sa descente, une quantité extraordinaire de combustible dans le moule, le piston supérieur X sera forcé de monter dans la chambre V; l'eau, qui se trouve au-dessus du piston X, sera nécessairement refoulée par le passage  $x$ , et sera amenée à soulever la soupape chargée  $y$ . L'eau ainsi chassée, s'échappera par une ouverture latérale, et retombera dans la cuve  $z$ . Lorsque le genou S se repliera, le piston X descendra de nouveau dans la chambre V, et le vide, ainsi produit au-dessus de ce piston, sollicitera l'eau à revenir de la cuve  $z$  à travers le canal  $x$ , par le soulèvement d'une soupape conique; cette eau continuera de couler, jusqu'à ce qu'elle ait rempli la totalité de l'espace rendu vide par la descente du piston X à sa position ordinaire.

Par ce moyen, la pression sera constamment réglée, en raison de la quantité de combustible qui sera versée dans les moules.

## MEUNERIE ET AGRICULTURE.

### MACHINE A DÉCORTIQUER LES CÉRÉALES,

Par **M. LACHAMBRE**, de Circourt (Vosges).

(PLANCHE 103.)

Cette machine, représentée en section verticale dans la fig. 5 de la pl. 103, se compose de deux meules en grès de l'espèce connue sous le nom d'*arkose*. La forme de ces meules est celle de deux calottes sphériques et concentriques.

La meule supérieure A est immobile et fixée au plancher supérieur au moyen de quatre vis *a*, dont les têtes sont noyées dans la pierre, et qui, traversant des écrous mobiles, servent à régler son écartement de la meule inférieure B.

Afin de diminuer le poids de cette meule, l'inventeur a pratiqué à sa partie supérieure un évidement considérable A', formant au centre un entonnoir ou cône terminé par une partie cylindrique et destiné à donner passage au grain tombant d'une trémie C, sur la surface concave de la meule inférieure.

Cette meule inférieure B, concave à sa partie supérieure, est munie à son centre d'un manchon cylindrique en fonte L, parfaitement alésé et fixé à l'arbre vertical D, au moyen de deux vis en acier *n*, et à la meule, à l'aide de quatre vis *o*. Afin d'alléger cette meule, on l'a évidée à sa partie inférieure.

L'arbre vertical D, en fer forgé, est muni, dans sa partie inférieure et à environ 16 centim. de la face inférieure de la meule volante B, d'un anneau *u* en fer forgé et tourné; cet anneau est garni de quatre bras *r*, terminés par des ailettes en tôle *s*, qui participent au mouvement de rotation de l'arbre vertical, agissent comme ventilateur et chassent la poussière du grain. Au-dessous du ventilateur, l'arbre est armé d'un pignon conique E, engrenant avec la roue d'angle F, qui est montée sur l'arbre de couche G, lequel transmet à tout le mécanisme le mouvement qui lui est communiqué par l'intermédiaire d'une poulie en fonte H.

Les deux meules, dans toute leur hauteur, sont enveloppées d'un bâtis cylindrique en bois, garni intérieurement d'une tôle à râpe *t*. Ce bâti est divisé en deux parties, l'une supérieure, ayant la même hauteur que les meules, et formée de deux couronnes M et de six montants N; l'autre, inférieure, composée de trois couronnes *o* et six montants P.

Le grain est versé par les moyens ordinaires dans la trémie C, qui est munie à sa partie inférieure d'un émotteur Q; de l'émotteur, le grain traverse l'évidement en forme d'entonnoir de la meule supérieure, et vient tomber sur la partie concave de la meule inférieure qui participe au mou-

vement de rotation de l'arbre vertical, lequel fait, en moyenne, deux cents tours par minute. Par suite du mouvement de rotation, le grain, après avoir été fortement travaillé entre les deux surfaces concentriques, remonte le long de la cavité de la meule mobile, et va sortir à sa circonférence, pour être travaillé de nouveau dans le vide ménagé entre la surface extérieure de la meule tournante et la râpe. Ce vide, dont la hauteur est de 60 centimètres, peut être plus ou moins diminué par le rapprochement qui s'opère au moyen de douze vis horizontales  $z$ , traversant les montants en bois et buttant contre deux cercles en fer qui enveloppent la râpe dans toute sa circonférence. Aux extrémités de chacun de ces cercles se trouve une vis destinée à diminuer à volonté le diamètre des cercles et de la râpe.

Arrivé à la partie inférieure de la meule, le grain s'échappe par une ouverture convenable, ménagée dans le châssis extérieur, en passant devant les ailettes du ventilateur qui le dégagent de sa poussière.

## MOULIN A LIT STRIÉ,

PAR M. HENRY LONG.

Nous extrayons les lignes suivantes du *Courrier de Marseille* :

« M. Henry Long, par l'invention du moulin à lit strié, a résolu un problème dont la solution accroîtra considérablement la richesse agricole des contrées où la culture de l'olivier occupe une place importante; car, outre l'économie notable que son procédé réalise dans le prix de la main-d'œuvre, il procure encore par son mode puissant de trituration un rendement de 30 pour 100 environ de plus que les moulins les mieux perfectionnés employés jusqu'à ce jour.

« Voici du reste quelques chiffres qui feront parfaitement ressortir ces précieux avantages.

« Le moulin à lit strié peut être mû sans effort par un enfant. Calculé sur cette force, il coûte 600 francs, y compris une presse à régulateur à l'abri de toute rupture. Les deux instruments sont totalement en fer. Ce moulin, mis en mouvement par un enfant, triture 60 kilogrammes d'olives à l'heure; par un homme, 120 kilogrammes; par un cheval, 400 kilogrammes. En d'autres termes, le moulin à lit strié donne une trituration de 26,7 pour 100 par heure de plus que celle qu'on obtient par les procédés les plus supérieurs connus jusqu'à présent.

« Cet ingénieux système ne s'applique pas seulement à la trituration des olives; il est propre aussi à celle de toutes les graines oléagineuses, de la garance, du noir animal, du bois de réglisse, etc., qu'il réduit, avec peu de travail, en poudre impalpable. Nous ne doutons point que ce nouveau procédé n'opère toute une révolution dans nos usines d'huilerie.

« Le mécanisme du moulin de M. Long est d'une simplicité remarquable. Le prix en est très-modéré, son usage est très-facile, on peut le placer et le déplacer à volonté, le faire fonctionner sans travail d'appropriation dans un local quelconque, même en plein champ si l'on veut; enfin jamais, dans aucun cas, on n'a à redouter de dérangement ou de rupture. Deux petites meules de fonte, l'une striée transversalement sur sa surface, tournant sur une cuvette de fonte striée circulairement; l'autre, unie, tournant parallèlement sur un fond également uni; un poids à bascule, situé au-dessous de la cuvette et imprimant à volonté aux deux meules une pression pouvant s'élever à la plus haute puissance: tel est l'ensemble du système qu'un enfant fait mouvoir à l'aide d'une manivelle.

« Au concours d'Aix, où se trouvaient réunis de nombreux agriculteurs et hommes pratiques, l'ingénieuse machine a obtenu le plus éclatant succès. Pendant toute la journée du 28 août, elle a fonctionné avec une activité et une perfection qui ont valu à l'inventeur les témoignages de sympathie les plus flatteurs, et le plus honorable encouragement, l'obtention de la médaille d'or de première classe.

« Ne pouvant suffire par lui-même aux nombreuses demandes qui lui sont adressées de toutes parts, M. Long vient de constituer une société par actions pour l'exploitation de son invention. Cette entreprise s'adresse à des intérêts si sérieux, elle répond à de si nombreux besoins, elle repose sur des bases si essentiellement pratiques, qu'on ne saurait un seul instant douter du brillant avenir qui lui est réservé. »



## CONSOMMATION DE PARIS.

Paris absorbe en liquides annuellement : 1,200,000 hectolitres de vin; — 50,900 hectolitres d'eau-de-vie; — 22,000 hectolitres de vinaigre; — 175,000 hectolitres de bière. Il consomme en comestibles : 1 million d'hectolitres de farine; 500,000 hectolitres de raisin; — 70,000 têtes de bœufs — 20,000 vaches; — 82,000 veaux; — 500,000 moutons; — 90,000 porcs et sangliers; — pour 12 millions de francs de beurre; — pour 6 millions de francs d'œufs; — pour 8 millions de gibier et volailles; — pour 6 millions de marée; — pour 1,500,000 francs d'huîtres. Enfin il mange encore pour 22 millions de légumes et fruits, d'huiles, fromages, charcuterie, viandes à la main, pâtés, terrines, viandes salées ou confites, écrevisses, escargots, homards, etc., etc., Si bien que Paris dépense annuellement plus d'un demi-milliard pour se nourrir tant bien que mal. Ses plaisirs, son ameublement, sa toilette, lui coûtent 3 fois autant.

(Extrait de l'Annuaire du bureau des longitudes.)

## HORLOGERIE.

### MONTRE MARCHANT QUINZE JOURS ,

Par **M. GONTARD**, à Paris.

(PLANCHE 103.)

Cette montre, qui se trouve représentée avec détails dans les fig. 6 à 10 de la planche 103, diffère principalement des montres ordinaires, par la disposition de son barillet.

B représente une boîte ordinaire ; elle porte, à son pourtour extérieur, le petit rebord qui fait l'emboîtement ; cette boîte a pour hauteur, à son intérieur, la hauteur totale de la montre. Une seconde creusure T (fig. 9) est faite sur la première ; son rayon, qui est plus court, laisse voir la partie Z du fond de la première creusure. La creusure T est celle du barillet ; elle est aussi profonde que la première.

Une platine A (fig. 6), sur laquelle sont ajustés les ponts qui maintiennent le rouage en place, entre librement dans la boîte B, va reposer sur la partie Z et y est fixée par les vis *a*, *b*, *c* et cintrée par deux pieds. Cette platine sert ainsi de couvercle au barillet.

La fig. 6 représente la montre toute remontée. B' est le pont de l'arbre du barillet ; S celui qui maintient une partie du rouage ; C celui de la roue du cylindre ; D le coq, sur son chariot E, qui est fixé sur la platine par deux vis dont une est sous le coq.

L'arbre du barillet porte un rochet R, dont un tiers de l'épaisseur est réservé pour les dents, et les deux tiers restants forment en dessous une saillie circulaire un peu plus petite en diamètre que le rochet, à partir du fond des dents.

La roue H est ajustée sur la saillie du rochet. Le noyau de l'arbre du barillet, qui est d'un plus grand diamètre que la saillie, où il est fixé par le moyen de deux fortes vis et de deux pieds, tient aussi la roue H ajustée sur l'arbre, à frottement doux. Ce noyau est creusé dans le plat qui fait face au fond du barillet, pour que X passe sans toucher, tandis que le bord du noyau ou virole va presque toucher le fond du barillet ; cette virole porte à l'extérieur le crochet qui doit accrocher l'œil intérieur du ressort.

La roue H porte un cliquet vers le point *h*, avec un ressort V ; pour donner à ce cliquet toute la force nécessaire, et pour éviter les graves accidents que pourraient occasionner la rupture et la déviation, l'inventeur y a laissé un pivot qui est assez fort pour résister au tirage du ressort ; il a mis sur la roue, en dehors de la creusure, une vis dont la tête large vient poser en partie sur le cliquet, et il y a continué la creusure faite sur la

roue pour recevoir la tête de la vis. La vis tient le cliquet en place, lui permet de fonctionner librement, sans qu'il puisse se déranger, et le tient d'autant plus solidement qu'elle porte loin de son pivot.

La deuxième roue M porte 84 dents, mène d'un côté le rouage et de l'autre la minuterie. Une roue G, fig. 7, de 28 dents, creusée d'abord jusque près des dents, et ensuite percée à son centre d'un trou presque aussi grand que sa creusure, est ajustée à frottement doux contre la roue L; une roue d'acier R, non dentée, cintrée sur le canon du pignon L, entre dans la creusure de la roue de 28 dents, et son centre va reposer sur L, où elle est fixée par deux vis; elle présente ici le dessous.

Le premier trait à l'extérieur est la roue L; le second, la roue G, de 28 dents; le troisième, la roue d'acier R, entrée dans la creusure de celle G, et au centre se trouve le canon du pignon de la roue L, qui dépasse un peu le tout.

La fig. 8 représente la roue L vue en dessus, avec son pignon et les deux vis qui tiennent la roue d'acier. Cet ajustement donne un très-bon frottement et a l'avantage de pouvoir se rétablir sans aucun inconvénient; sans cette disposition, ou une qui présenterait le même avantage, on ne pourrait mettre les aiguilles à la minute et à l'heure.

Le pont B' porte, autour du trou dans lequel roule le pivot de l'arbre du barillet, une creusure K, faite pour la roue de canon de la minuterie, et, à gauche, une autre creusure plus profonde Y. Une broche, placée au centre de Y, reçoit le canon du pignon de L; alors la roue M, de 84 dents, mène celle de 28 et la roue L qui fait marcher la chaussée, et, par son pignon, la roue de canon.

L'arbre du barillet est percé dans toute sa longueur, et reçoit une broche qui roule librement dans son trou; cette broche vient recevoir, à frottement dur, la chaussée du côté du pont B', tandis que, du côté opposé, elle porte un petit carré, qui entre dans une fraisure faite dans le carré du remontage. Cette fraisure est assez grande pour que le carré d'une petite clef puisse entrer et tourner les aiguilles.

On voit, à gauche du pont B', un verrou d'acier F, tenu par une vis; cette pièce sert, en faisant pénétrer sa partie allongée dans une des dents de la roue H, à suspendre entièrement l'action du ressort, ce qui permet de démonter toute la montre sans désarmer le ressort. Les deux pièces d'acier *d* et *e* sont les clefs d'emboîtement.

Pour éviter que l'huile du ressort ne vienne se mêler à celle du rouage, l'auteur met entre la platine et le ressort une plaque de cuivre, du diamètre de la platine; cette plaque est, comme la platine, percée d'un trou au centre, pour donner passage à l'arbre du barillet, et, au bord, de cinq trous qui correspondent à ceux de la partie Z, fig. 9. Lorsque les vis *a*, *b*, *c* sont serrées, elles tiennent la plaque et la platine.

L'avance et le retard se trouvent fixés sur l'extérieur de la boîte B, fig. 6, sous la lunette de la boîte qui porte le cristal. On voit qu'il se com-



pose d'une lame mince d'acier, dans l'intérieur de la boîte, et d'un index à l'extérieur, qui correspondent à des degrés marqués sur la boîte.

En plaçant vers le bord du chariot une broche qui porterait du côté du mouvement une fourchette ou un râteau qui feraient marcher la raquette, et du côté du fond du barillet, une aiguille mise sur un carré, on pourrait éviter d'ouvrir la lunette pour régler la montre. On peut aussi mettre, sur le canon de la roue d'arrêt, une aiguille qui marque le développement du ressort.

De prime abord, il semble que le rouage de cette montre devant être ainsi tout autour de la platine, n'a pas toute la place qui lui est nécessaire; pourtant, en l'examinant, on voit que les diamètres des mobiles ne sont pas changés. Quant aux jours qu'ils doivent avoir entre eux, ils peuvent être ici, dans les premiers, ce qu'ils sont dans les montres bien établies; et, pour l'échappement, le balancier, la roue de cylindre et la roue de champ, les jours sont meilleurs, par la raison que, n'ayant pas de roue du centre qui passe par dessus le balancier, il y en a moins à prendre sur une hauteur donnée.

Voici le nombre de dents des diverses roues : la première roue H a 80 dents, son pignon 10; la deuxième M, 84 dents, pignon de 10; la troisième N, 64 dents, pignon de 10; la quatrième O, 60 dents, pignon de 8; la cinquième P, 60 dents, pignon de 8; et la sixième roue de cylindre a 16 dents et son pignon 6.

Pour la minuterie on a : la roue qui est menée par celle M, celle ajustée à frottement contre la précédente de 36, son pignon de 10; la roue de canon de 40, et la chaussée de 12.

## MONTRE SANS CLEF,

Par **M. BISSEN**, à Paris.

(PLANCHE 103.)

L'avantage qu'il y aurait à se passer de clef pour monter et régler les montres est incontestable. En effet, cet accessoire obligé est une cause de réparations fréquentes. Outre l'inconvénient déjà très-grand de la séparation de la clef d'avec la montre, la marche est moins sûre, et le mouvement se conserve bien moins facilement. Le carré du remontoir et celui des aiguilles sont les deux pièces qui ont le plus à souffrir, par suite de la pression que l'on exerce sur elles avec la clef; la première, si cette pression se produit dans une direction un peu inclinée, se fausse et se casse souvent; la seconde s'use rapidement sur les arêtes.

Un autre inconvénient résulte encore de la présence des deux trous par lesquels on introduit la clef; c'est par eux en effet que s'introduit la poussière dans le mouvement, qu'elle y vienne soit de l'intérieur de la clef,

soit par les joints, soit que, par excès de propreté, on essuie la cuvette avec un linge ou avec du drap.

Pour éviter ces inconvénients on a proposé plusieurs systèmes plus ou moins compliqués ou dispendieux. Le mécanisme imaginé par M. Bissen est au contraire fort simple et économique. De plus, on sait que les montres plates ont nécessairement la cuvette et la boîte d'une faible épaisseur, de sorte qu'en appuyant dessus elles cèdent, pressent sur le mouvement et se détériorent. Avec les modifications que l'inventeur fait subir à ces montres, les ponts pouvant être tenus plus haut, les pièces de mouvement sont protégées.

La fig. 11, pl. 103, représente le mécanisme servant à monter la montre. A désigne le pont du barillet ; B une roue dentée placée sous ce pont ; C une crémaillère fonctionnant comme un cliquet ; D un ressort servant à retenir la crémaillère dans la denture de la roue à rochet B. Une plaque d'acier E est ajustée librement dans la carrure de la boîte et retenue au dehors par la plaque ou lame courbée G. F est un bouton fixé à la plaque G.

En imprimant au bouton F un mouvement de va-et-vient, la crémaillère C qui suit le même mouvement fait tourner la roue B, et, par ce moyen, la montre se trouve montée. Ce mouvement est très-simple, ne complique aucunement le mécanisme, et remplit aussi bien qu'il est possible le but que l'on se proposait.

L'auteur propose aussi d'attacher directement la crémaillère sur une petite tringle qu'il suffirait de tirer ou de pousser ; on emploierait dans ce cas un mouvement rectiligne alternatif au lieu d'un mouvement circulaire.

La fig. 12 fait voir le mécanisme pour mettre la montre à l'heure. M est une chaussée qui se trouve dans toutes les montres ; L la roue des minutes ou une roue intermédiaire, selon que l'on veut agir directement ou non sur les aiguilles ; K désigne un pignon engrenant avec la roue L ; J un petit pont pour soutenir le pignon ; H est la tige du pignon se terminant par un bouton, et F un ressort qui sert à tenir en place le pignon, qu'il soit tiré ou poussé.

Le dessin indique le mécanisme dans la position où l'on peut s'en servir. L'extrémité du ressort butant contre la portée N, empêche le pignon de se déplacer. Il suffit de faire tourner le bouton dans un sens ou dans l'autre, pour faire avancer ou reculer les aiguilles. Le pignon tourne et fait tourner la roue L, qui elle-même fait tourner la chaussée M. A cet effet, la roue L est taillée comme roue droite et comme roue de champ ; dans ce cas, elle est en l'air ou renversée, pour que sa denture prenne, par le bas, la roue M et par le haut le pignon K.

Quand on ne veut pas toucher aux aiguilles, on presse sur le bouton ; le pignon descend pour quitter les dents, le ressort appuie sur la partie supérieure de la portée N, pour l'empêcher de remonter, et la roue L est entièrement libre.

Les boutons, pour opérer les mouvements, soit pour monter la montre, soit pour la régler, sont placés de chaque côté de la queue; on pourrait même se servir du bouton qui y est, pour y faire passer la tringle servant à faire marcher le mécanisme.

## CHEMINS DE FER.

### PERFECTIONNEMENTS AUX ROUES DES VOITURES,

Par **M. BRYAN-DONKIN**, de Londres.

(PLANCHE 103.)

La partie du cercle extérieur des roues qui porte sur les rails a jusqu'ici toujours été faite en cône, c'est-à-dire que la roue présente un diamètre plus grand du côté du bourrelet que du côté opposé, ce qui produit, en coupe, une ligne oblique. Or, on a remarqué que les cercles des roues ainsi disposées s'usent plus promptement du côté voisin des bourrelets; c'est pour parer à cet inconvénient que M. Bryan-Donkin a proposé de disposer ces mêmes cercles de la manière suivante :

Les roues présentent à l'extérieur une partie cylindrique et une partie conique, ou doublement conique, ou même arrondie, de manière à ce que ce soit la partie cylindrique qui soit en contact le plus constant avec le rail, l'autre partie conique ou arrondie ne portant sur le rail que dans les courbes, tandis que, dans le système actuel, la partie conique est constamment en contact avec le rail.

Ainsi, le cercle présente, vu d'épaisseur, une portion de ligne droite correspondant à la partie cylindrique, et une portion de ligne oblique ou courbe près du bourrelet et en dehors de la partie reposant sur le rail. On comprend facilement que cette différence de disposition produit une usure moindre du contour.

Ce système est représenté en vue extérieure dans la fig. 13, pl. 103. On voit que les parties *c*, voisines des bourrelets, ont la forme d'un cône dont la base la plus large touche le bourrelet. Les autres parties *d* sont cylindriques.

Les parties cylindriques s'appliquent sur les surfaces supérieures des rails. Dans le cas où les rails devraient être changés, il vaut mieux que les portions extérieures qui peuvent avoir la moitié ou plus de la largeur des extrémités supérieures des deux rails soient des surfaces unies, et que les portions intérieures ou les autres moitiés des mêmes largeurs, soient arrondies comme on le fait ordinairement.

Les roues disposées de la sorte sont fixées sur des axes, et assez espacées pour pouvoir s'adapter exactement à l'écartement des rails, comme

l'indique la fig. 13, dans laquelle les parties cylindriques des roues passent sur la plus grande partie de la largeur des bords supérieurs des rails, tandis que les parties coniques ne couvrent que la partie restante de ladite surface.

On voit que les parties cylindriques des roues couvrent près des trois quarts de la largeur totale des bords supérieurs des rails, l'autre quart servant à supporter les parties coniques. Néanmoins, dit l'auteur, on ne peut déterminer de proportion exacte. Il suffit que les parties cylindriques des roues recouvrent beaucoup plus que les parties coniques la largeur des rails. De la sorte, les roues cylindriques jouissent de la propriété qu'elles ont de glisser sur les rails, tandis que les roues coniques ordinaires servent à leur donner une tendance à s'écarter sur les rails, surtout là où les lignes de chemin de fer forment des courbes.

Les voitures munies de roues dont les périphéries ont été construites d'après le système que nous venons d'énoncer, marchent, suivant l'inventeur, aisément et sans remuer. En effet, quand ces voitures ont à franchir la ligne directe des chemins de fer, le poids principal est supporté par les parties cylindriques *d* de toutes les roues qui s'appliquent sur la surface plane supérieure des rails.

Dans le cas où les mêmes voitures ont à parcourir des courbes, une partie ou même la moitié du poids est supportée par les parties cylindriques *d* des roues intérieures à la courbe, reposant sur la surface plane et supérieure des rails, tandis que l'autre partie du poids est supportée par la partie conique *c* des roues placées à l'extérieur, sur la convexité de la courbure de la ligne, et portant sur les parties arrondies des surfaces supérieures des rails.

Quant au degré d'inclinaison à donner aux parties coniques *c*, l'élévation de l'angle aigu ou de la partie conique doit être deux fois aussi grande que serait la même élévation, suivant les règles établies dans la construction des roues coniques ordinaires, et, dans une parité de circonstances, il varie suivant le diamètre de la roue, l'écartement des rails et les courbes que forme la ligne de chemin de fer.

Bien que la forme conique, pour les parties *c*, soit la préférable, l'inventeur fait observer qu'on peut leur donner la forme de portions de deux cônes; on peut encore les arrondir; l'effet en est à peu près le même.

## DES CONTRE-POIDS

### APPLIQUÉS AUX ROUES MOTRICES DES LOCOMOTIVES,

Par **M. C. COUCHE**, Ingénieur et professeur à l'École des mines.

(Extrait des *Annales des mines.*)

L'application des contre-poids aux roues motrices des locomotives n'es pas assujettie à des règles uniformes. En Angleterre, on équilibre quelque fois la manivelle seule, plus fréquemment la totalité des forces perturbatrices *verticales*, mais on ne dépasse jamais cette limite. En Allemagne e en France, c'est à l'équilibre complet des forces perturbatrices *horizontale*, qu'on s'attache assez généralement, en lui sacrifiant l'autre.

On ne peut avoir raison des deux côtés du détroit, il n'est donc pas inutile de comparer les deux systèmes, et de chercher auquel il convient de donner la préférence, jusqu'au moment où l'un et l'autre céderont la place à une solution moins imparfaite du problème.

Quand, dans une locomotive, le centre de gravité de l'ensemble des pièces du mécanisme marche en avant ou en arrière, le centre de gravité de la chaudière et du véhicule est sollicité par une force qui tend à le pousser en arrière ou en avant, d'une quantité telle que le centre de gravité général reste immobile. C'est ce déplacement du centre de gravité de la chaudière qui constitue le mouvement de *tangage* ou de *recul*; il peut être atténué ou annulé par les forces extérieures, c'est-à-dire l'action des rails sur les roues motrices, la pesanteur sur une pente, etc., suivant que ces forces détruisent en partie ou entièrement la force appliquée au centre de gravité de la chaudière : mais dans cet état d'équilibre qui s'établit ainsi par son intermédiaire, le système est soumis à des efforts additionnels d'une grande intensité auxquels il importe de le soustraire.

En supposant même la machine libre horizontalement, c'est-à-dire le rails et les fusées sans frottement, le *recul* serait la seule perturbation horizontale s'il n'y avait qu'un cylindre unique placé dans le plan moyen, ou si tout était symétrique dans les deux appareils moteurs disposés latéralement. Mais par suite de la position rectangulaire des manivelles, les mouvements relatifs s'opèrent des deux côtés dans des sens alternativement concordants et opposés; la somme des moments, relativement au centre de gravité général, des forces de recul appliquées aux deux manivelles change périodiquement de signe et tend à imprimer à la chaudière un mouvement oscillatoire ou de *lacet* qui peut être, comme le précédent et mieux que lui, réduit par les forces extérieures.

On peut dans les machines à cylindres intérieurs et à quatre roues couplées, disposer des masses pour annuler à peu près complètement l'ampli-

tude totale du recul et la force de recul qui sollicite le centre de gravité de la chaudière; mais dans les machines à six roues couplées, les masses de l'accouplement l'emportent le plus souvent sur celles du mécanisme, et c'est alors leur excès qui produit les perturbations.

L'accouplement est d'ailleurs moins efficace contre le lacet que contre le tangage, puisque les pièces animées de vitesses contraires ne se meuvent pas dans le même plan. Dans les machines à cylindres intérieurs, les pièces de l'accouplement peuvent même, tout en diminuant la résultante des forces de recul et par suite le tangage, augmenter leur moment relativement au centre de gravité, et par suite le lacet.

Nous avons supposé la machine libre horizontalement. Si elle était placée dans les mêmes conditions verticalement, si elle était soustraite à l'action de la pesanteur et des rails, elle éprouverait dans ce sens les mêmes effets, c'est-à-dire des *mouvements verticaux de recul et de lacet*.

La force perturbatrice verticale est beaucoup moindre que la force horizontale, dans les machines à roues indépendantes et dans celles à roues couplées et à cylindres extérieurs; mais dans les machines à roues couplées et à cylindres intérieurs, si l'excès des masses d'accouplement fait reparaître une force perturbatrice horizontale, la force verticale excède celle-ci.

La machine est bien moins libre dans le sens vertical que dans l'autre. Son poids et les réactions verticales des rails font équilibre à la résultante des forces perturbatrices qui ont lieu dans cette direction, de sorte qu'il n'y a, verticalement, ni recul ni lacet.

Mais la pression des roues motrices sur les rails éprouve une variation, et s'il n'y a pas dans le sens vertical, de perturbations *en masse* affectant toute la chaudière, il peut se développer sous l'influence des forces verticales appliquées à la paire de roues motrices, des perturbations *partielles* aggravées par la facilité avec laquelle le système change de forme dans la région sur laquelle agissent ces forces, par la grande flexibilité qu'on donne à dessein à la machine dans le sens vertical.

La suppression partielle ou totale des mouvements parasites peut être obtenue : 1° par les réactions des rails et du train remorqué; 2° par l'emploi de masses additionnelles.

Dès l'origine des locomotives le compte de la manivelle a été réglé; une masse équivalente placée vers la jante a ramené sur l'essieu le contre de gravité de la roue.

En Angleterre, on alla plus loin.

« On comprenait avec plus ou moins de précision, disent les auteurs du *Guide du mécanicien* (pag. 362) qu'il fallait combattre l'effet de la *force centrifuge*, et on appliquait à l'opposé des manivelles des contre-poids égaux (ou équivalents, suivant leur position) au poids des *parties tournantes* de la machine, et pour en déterminer les dimensions, on mettait les roues motrices sur les pointes d'un tour, en augmentant le contre-

poids jusqu'à ce qu'il fût équilibre au poids de la manivelle, et de la bielle suspendue, par sa petite tête, à un poids fixe qui représentait la coquille du piston. »

La masse appliquée, par les Anglais, sur chaque roue à l'opposé de la manivelle, annihile complètement la force perturbatrice dans le sens vertical, tout en réduisant la force horizontale et l'amplitude du tangage.

Plus tard, l'allongement des chaudières et la position des boîtes à feu en porte-à-faux aggravèrent les effets de cette force et notamment le lacet. Les ingénieurs anglais se préoccupèrent alors de faire disparaître aussi cette portion de la force horizontale : c'est dans ce but que M. Heaton proposa au lieu d'un contre-poids tournant appliqué à la roue, une masse glissante égale à celle du piston et du plongeur, et mue par une bielle et une manivelle égales et symétriques à la bielle et à la manivelle motrices.

Cette solution, complète théoriquement, quant au tangage, et dépendante, quant au lacet, du type de la machine, est compliquée, et difficilement admissible en pratique.

M. Nollau est le premier qui ait réalisé l'équilibre horizontal complet. Il a remplacé cette masse additionnelle à mouvement rectiligne par une masse animée d'un mouvement circulaire ayant la même projection horizontale et que la roue motrice permet de produire facilement. M. Nollau ajoute donc au contre-poids de l'équilibre *vertical*, comme complément de l'équilibre *horizontal*, un nouveau contre-poids qui, se confondant avec le premier est, comme lui, remplacé par son équivalent reporté vers la jante.

Ce contre-poids, convenable pour l'équilibre horizontal, est exagéré pour l'équilibre vertical, et fait reparaître dans ce sens, de chaque côté, une force perturbatrice beaucoup plus grande que celle qui existait avant l'application des contre-poids.

La limite des réactions horizontales des rails diminuant quand le contre-poids s'élève, on conçoit que la rotation puisse s'accélérer lorsqu'il s'approche de l'extrémité de sa course ; mais rien ne prouve en somme que cette accélération ait lieu, de sorte qu'*au point de vue de l'adhérence*, la force perturbatrice verticale qui agit sur la roue semble n'avoir qu'une gravité très-médiocre. Mais il n'en est pas de même des effets de surcharge : leur gravité n'est que trop prouvée pour les bandages, que trop probable pour les rails.

Les bandages des roues motrices sont soumis à des efforts qui déterminent une usure *générale* beaucoup plus rapide que celle des bandages de support ; et le surcroît périodique de pression dû à la force perturbatrice verticale détermine, dans la partie du bandage voisine du contre-poids, une usure *locale*.

Une usure locale présente de graves inconvénients ; la roue n'étant plus centrée imprimerait à la machine des trépidations saccadées qui deviendraient bientôt intolérables, si on n'y remédiait par le rafraîchissage. Elle



peut aussi contraindre à mettre la roue sur le tour, avant l'époque où cette opération serait rendue nécessaire par l'altération générale du bandage.

Par suite de la dépendance des deux roues conjuguées dans les machines à roues libres, des quatre ou des six roues couplées dans les autres, une *flache*, exigeant le rafraîchissage d'un bandage, rend indispensable celui des autres, fussent-ils d'ailleurs en très-bon état.

Une autre cause contribue à l'usure locale des bandages : la réaction normale du rail tend à laminer, à écraser le bandage ; la réaction tangentielle tend à y produire une usure proprement dite, et le maximum d'aplatissement est le résultat de l'influence combinée de ces deux causes.

L'influence de la surcharge périodique sur les rails ne se révèle pas comme pour les bandages par l'accumulation des effets sur une même région, mais il est difficile de la considérer comme insignifiante, surtout dans le système de voie employé jusqu'ici en France d'une manière exclusive, celui de la pose sur traverses. Pour les rails fléchis transversalement, il s'agit d'un énorme surcroît de charge nécessairement appliqué très-souvent de la manière la plus défavorable, c'est-à-dire vers le milieu de l'intervalle des appuis ; sans doute aussi le contre-poids coïncide aussi souvent avec un appui qu'avec le milieu de la portée, mais enfin cette coïncidence a lieu, et si, en somme il est impossible de prouver directement la gravité de la surcharge par rapport aux rails, il est tout aussi impossible de la nier.

Ce n'est pas tout ; il y a un danger dont l'expérience s'est chargée de prouver la réalité : celui d'un déraillement des roues motrices. A trois reprises différentes, des roues motrices de machines Crampton ont déraillé, au chemin de fer du Nord (1), sous l'influence des contre-poids de l'équilibre horizontal, et ces accidents se seraient certainement multipliés si on n'y avait coupé court en diminuant les contre-poids.

La compensation simultanée par un mouvement unique, des mouvements distincts de la manivelle, de bielle et du piston, est impossible. Obtenus par ce moyen, l'équilibre horizontal et l'équilibre vertical sont incompatibles : il faut opter entre eux, ou prendre un terme moyen. La convenance de l'application d'un contre-poids n'est pas et n'a jamais été en question ; en fait, tout le monde est d'accord sur un point : l'utilité d'un contre-poids réalisant l'équilibre vertical. Mais faut-il s'en tenir là comme

(1) Plusieurs ingénieurs regardent ces déraillements comme provenant d'une erreur de l'ouvrier qui avait appliqué des contre-poids trop forts. M. Yvon Villarcieu ne pense pas qu'au chemin de fer du Nord on réalise exactement la théorie de M. Le Chatelier (réalisant l'équilibre horizontal). On emploie, dit-il, des formules empiriques qui ne satisfont pas entièrement aux conditions théoriques de l'équilibre.

Les contre-poids de M. Lechatelier ont rendu d'énormes services aux chemins de fer. Avec leur secours, on peut atteindre aujourd'hui des vitesses auxquelles on ne pouvait songer auparavant. Certaines machines qui avaient des mouvements de tangage et de lacet assez forts, fonctionnent maintenant avec stabilité et économie d'entretien, depuis l'application des contre-poids.

(Société des ingénieurs civils.)



en Angleterre, ou bien, comme on le fait généralement en Allemagne et en France, aller jusqu'à l'équilibre horizontal?

Ce dernier parti entraîne, on l'a vu, des conséquences très-graves : pour les bandages, une usure locale d'autant plus onéreuse qu'elle altère *le centrage* des roues, et qu'elle n'affecte pas également toutes les roues assujetties, par l'accouplement, à une rigoureuse égalité des diamètres; pour la voie, une surcharge dont l'influence destructive paraît incontestable; pour la machine, quand elle marche à grande vitesse, le danger immédiat d'un déraillement partiel, c'est-à-dire le danger à coup sûr assez prochain d'un déraillement total.

De semblables déraillements partiels peuvent bien, une triple expérience l'a prouvé, ne pas tirer à conséquence; mais ces faits renferment cependant un enseignement qui ne doit pas être perdu. Ils prouvent que sous l'influence des contre-poids complets, ces prétendus gages de stabilité, de sécurité, l'une et l'autre peuvent être gravement compromises, et cela, dans les circonstances les plus favorables d'ailleurs : machine très-stable par elle-même, montage et entretien très-soignés, voie en bon état.

On voit que la répulsion des ingénieurs anglais pour les contre-poids complets s'explique et se justifie, en effet, par de puissants arguments.

Mais à la conviction très-fondée assurément des graves inconvénients attachés à l'abus des contre-poids se joint aujourd'hui, en Angleterre, la conviction beaucoup moins justifiée de l'inutilité de l'équilibre horizontal complet, fût-il obtenu par des moyens exempts de ces inconvénients.

La destruction partielle des perturbations horizontales par les contre-poids de l'équilibre vertical est-elle réellement suffisante? n'y a-t-il aucun inconvénient à laisser au défaut de liberté de la machine le soin de fournir à la stabilité le complément qui lui manque? La question de l'équilibre horizontal n'a-t-elle plus, en un mot, qu'un intérêt théorique?

Cette stabilité a un vice grave, elle *est forcée*, elle est obtenue aux dépens de la machine et, jusqu'à un certain point, de la voie elle-même. En Angleterre on accepte sans difficulté cet état de choses, parce que ses inconvénients ne se révèlent, en général, par aucun caractère bien tranché. Mais suffit-il, pour regarder les forces de recul non détruites comme inoffensives, qu'elles ne déterminent pas de ruptures dans les organes de la machine? Et, pour être si indifférent sur leur compte, sait-on bien au juste, en Angleterre, pour quelle part elles entrent dans les dépenses si considérables de l'entretien des machines?

D'ailleurs, si l'équilibre vertical suffit après tout sous le rapport essentiel, celui de la suppression des mouvements parasites, c'est souvent à la condition d'appeler à son secours des moyens *indirects*, un grand empatement, un parallélisme absolu des essieux extrêmes, etc. Or, il est dès à présent, il sera chaque jour plus impossible de se soumettre dans tous les cas à de pareilles exigences du matériel, qui devront fléchir devant celles, plus impérieuses, du tracé, de l'économie de l'établissement. On peut

objecter sans doute que dans ces circonstances particulières les pentes ou les courbes excluront la vitesse et atténueront beaucoup par cela même l'intensité des forces perturbatrices. Cela est exact pour les cas extrêmes : mais s'il faut se garder de sacrifier l'économie de l'établissement du chemin à l'uniformité du moteur, il faut aussi éviter l'écueil opposé, c'est-à-dire éviter de multiplier outre mesure les types spéciaux de machines, en renonçant trop facilement pour elles à la faculté de fonctionner convenablement, au besoin, aux vitesses ordinaires.

D'un autre côté, restreinte même à l'équilibre vertical, l'application des contre-poids introduit, dans les machines à six roues couplées et à cylindres extérieurs, un poids mort d'autant plus notable que le diamètre des roues motrices est alors très-limité. C'est là un grief d'une importance secondaire, mais cependant réelle.

On voit en résumé que la question de la stabilité n'est résolue pratiquement ni par le contre-poids d'équilibre vertical, ni par le contre-poids d'équilibre horizontal. Entre deux maux, il faut choisir le moindre, et à ce titre le premier expédient doit incontestablement être préféré. Le contre-poids horizontal est un remède appliqué à trop haute dose ; il guérit un mal, mais en aggravant l'autre d'une manière souvent intolérable, tandis que le contre-poids vertical guérit le second et atténue le premier ; les forces extérieures font le reste.

La méthode anglaise est donc celle qui remplit le moins mal les conditions essentielles du problème. Mais encore une fois, si les ingénieurs anglais ont parfaitement raison de s'en tenir, faute de mieux, à cette solution, ils ont tort de la regarder comme répondant pleinement aux exigences de la pratique.

Il convient donc d'imiter leur prudente réserve dans l'application du seul expédient connu jusqu'à présent, mais non leur indifférence à l'égard d'une question résolue sous le rapport de la sécurité, mais encore presque entière au point de vue de l'économie du matériel.

## PROCÉDÉS DE TYPOGRAPHIE MUSICALE,

Par **M. DUVERGIER**, à Paris.

Cette invention, brevetée le 7 juillet 1847, consiste :

- 1° Dans l'application, à l'impression de la notation musicale par les presses typographiques, soit mécaniques, soit à bras, des procédés usités pour la confection des clichés servant à l'établissement des planches en relief qui servent à l'impression des étoffes.
- 2° Dans des procédés nouveaux, substitués à ceux qui viennent d'être

indiqués, pour obtenir les creux de matrices en bois, dans lesquels a lieu la fusion des clichés.

Les procédés employés par les graveurs qui confectionnent les planches en relief pour l'impression des étoffes consistent dans l'incrustation de petits filets et fils de métal, particulièrement de cuivre jaune, dans des blocs de bois tendre, et plus communément de tilleul, pour reproduire une figure donnée; l'incrustation du dessin étant achevée, les fragments métalliques qui forment cette incrustation sont chauffés jusqu'au point de carboniser légèrement le bois dans lequel le métal est enfoncé; cette carbonisation est opérée de diverses manières, soit en chauffant le métal incrusté au moyen d'un fer chaud, soit, ce qui est plus usité, en versant sur la face incrustée du bloc de bois une quantité suffisante d'un alliage en fusion. Après cela, les morceaux de cuivre sont extraits du bois, dans lequel se trouve formé, par cette extraction, un creux, ou autrement dit une matrice: dans ce creux, on coule, au moyen d'un moule ou entonnoir en bois, un alliage fusible à une faible température, principalement celui qui est appelé *fondant de Darcey* (bismuth, plomb et étain); cette fusion donne ce qu'en typographie on nomme un *cliché*, ce qui est appelé *cachet* par les graveurs de planches pour l'impression des étoffes; ce cliché ou cachet est limé à sa superficie; il est ensuite redressé dans toutes ses parties, sa surface unie et adoucie par la pierre ponce; et, enfin, dans cet état de perfection, ce cliché sert à la confection de planches pour l'impression des étoffes.

Le brevet a pour objet l'application à la notation musicale de ces procédés, et le tirage par les presses typographiques, soit à bras, soit mécaniques, de tout cliché de musique obtenu par ces procédés.

Dans l'indication que nous venons de donner des procédés connus, nous avons établi que les dessins étaient reproduits par l'incrustation, dans les bois, de fragments de métal, et particulièrement de cuivre jaune, lesquels demeurent dans le bois jusqu'à ce qu'ils soient tous ensemble chauffés pour opérer la carbonisation, et que leur extraction formait dans le bois un creux, et donnait ainsi une matrice.

L'inventeur remplace par des poinçons frappés dans le bois ces fragments métalliques qui y étaient incrustés, afin de produire le creux.

Ces poinçons, en cuivre ou en acier, sont en même nombre que les diverses figures de la notation musicale qu'ils doivent reproduire; ils sont gravés de préférence sans aucune dépouille et se terminent par une ligne de faible épaisseur, afin que les traits ne soient pas grossis lorsque le cliché est limé à sa surface; au lieu de les graver, il est encore mieux de les confectionner en incrustant dans des tiges métalliques des fragments de métal, cuivre ou acier, d'une seule et même épaisseur dans toute leur hauteur.

Il résulte de cette incrustation, dont le relief est à peine d'un millimètre, que le corps du poinçon présente une face unie, qui se fixe sur le



bloc de bois lorsque le poinçon est frappé, et qui détermine ainsi la profondeur à peu près uniforme de toutes les parties du creux.

Avant d'être frappés dans le bloc de bois sur lequel la musique a d'abord été tracée, ils peuvent être chauffés pour que la carbonisation soit opérée comme dans les procédés ordinaires; il est bon de carboniser, au préalable, la face du bloc de bois sur laquelle les poinçons doivent être frappés; cette carbonisation se fait en versant sur le bloc un alliage en fusion, ou en y appliquant une plaque de métal suffisamment chauffée.

Si les poinçons sont frappés à froid, la fusion des clichés pourra être facilitée par l'un des moyens connus pour rendre cette opération plus facile, soit en passant les blocs à la fumée d'une lampe ou d'une chandelle, soit en les recouvrant de sanguine delayée ou d'une poudre impalpable, comme le talc.

Les lignes de portées sont également frappées au moyen de règles en métal; ces règles sont faites de préférence avec des lames de ressort en acier, très-minces, incrustées dans des lames plus épaisses, soit d'acier, soit de cuivre. On se sert des règles comme des poinçons de notes et signes divers.

Voici la série des opérations :

1° La surface du bloc de bois est carbonisée après avoir été dressée ; 2° les lignes de portée sont tracées avec un traçoir à cinq dents aiguës ou pointes ; 3° la musique est dessinée au crayon ou autrement sur les lignes ; 4° les notes et figures sont frappées légèrement une première fois avec les poinçons à froid ; on commence de préférence par les poinçons qui présentent de la surface, tels que les têtes de notes , les barres de croches  ; 5° les lignes de portée sont frappées une première fois avec les règles à froid ; 6° les notes et figures sont frappées une seconde fois, dans le même ordre que la première, et dans les entrées qui sont déjà faites, avec les poinçons chauffés au point de produire la carbonisation du bois ; à cet effet, il faut plusieurs poinçons de la même figure, de manière que l'un étant refroidi, il soit remplacé sur-le-champ par un autre pris sur le fourneau ; 7° les lignes de portée sont frappées à chaud, comme l'ont été les poinçons.

On peut aussi faire les lignes de portée en incrustant des filets dans le bloc déjà frappé avec les poinçons, lesquels filets sont chauffés jusqu'au point où la carbonisation du bois est opérée. Après cette dernière opération, le creux est achevé.

## ÉTAMAGE DE LA FONTE,

Par **M. MICHUY**, à Paris.

Ayant reconnu que la fonte de fer ne pouvait pas s'étamer d'une manière convenable à cause de son hétérogénéité, l'inventeur est parvenu, à l'aide d'une pellicule de fer soudée à la surface de la fonte, à former une superficie complètement homogène et qu'on peut étamer; c'est à l'aide de l'électricité que l'on opère la soudure de cette pellicule. Les moyens que M. Michuy emploie lui permettent de souder le fer à la fonte et aussi d'y souder d'autres métaux, quand la fonte est étamée. Pour ce dernier moyen, il suffit de procéder comme le font les ferblantiers, les chaudronniers et les plombiers.

Pour obtenir la pellicule de fer, on fait dissoudre du fer dans de l'acide hydrochlorique, ce qui donne un protochlorure de fer, que l'on verse dans une cuve; on plonge le morceau de fonte dans la cuve, qu'on met en communication avec une ou plusieurs piles, dites batteries de Daniel, établies sur des dimensions qui varient suivant le besoin. Le pôle zinc correspond à la fonte immergée dans la cuve, le pôle cuivre correspond avec un morceau de fer, également submergé dans la cuve; les conducteurs sont en cuivre rouge; le fer produit les mêmes effets, mais plus lentement. Dans ces deux cas, sous l'influence de l'électricité, il se produit une réaction qui fait que le fer va se déposer sur la fonte et forme, au bout de quelques heures, une épaisseur suffisante pour présenter une couche de fer, laquelle, pour être étamée, est plongée dans de l'hydrochlorate de zinc, puis trempée dans un bain d'étain fondu.

Quand on veut accélérer l'opération, on trempe la fonte dans une dissolution de sulfate de cuivre; il se forme à l'instant une pellicule cuivreuse ou une poudre brune, suivant la nature de la fonte et la température de la dissolution: On trempe ensuite dans le sel de zinc; la fonte ainsi mouillée se revêt de la substance et forme une nouvelle pile, qu'on nomme pile de contact ou d'immersion; cette couche est remplacée par du fer quand on plonge la fonte dans la cuve à décomposition, en la mettant en rapport avec la pile; quand on élève la température de la cuve, l'opération marche plus vite.

Avant de soumettre la fonte à l'influence de la pile, on la décape dans de l'acide hydrochlorique, ou dans de l'hydrochlorate de zinc, ou dans de l'acide sulfurique, dans lequel on fait dissoudre du sel marin. On décape également par l'immersion de la fonte dans la cuve à décomposition en renversant les pôles, c'est-à-dire en établissant le courant d'une manière inverse.

L'inventeur s'est attaché à revivifier le fer; ce sont des dissolutions ferrugineuses qu'on met dans la cuve à décomposition, et qui toutes donnent une pellicule de fer à la surface de la fonte. Ces dissolutions sont : les chlorures de fer, le protochlorure, le perchlorure, les sulfates, les nitrates de ce métal; et généralement tous les sels contenant du fer produisent cet effet, mais M. Michuy opère préférablement par le fer fraîchement dissous dans l'acide hydrochlorique. Il étame à l'étain pur; mais quand il veut que les surfaces soient dures, il ajoute à l'étain du régule d'antimoine.

Une couche de cuivre déposée sur la fonte peut aussi être étamée; mais ce dernier moyen, qui consiste à mettre du sulfate de cuivre dans la cuve à décomposition, est peu convenable.

Pour souder de la fonte à du fer avant qu'elle soit étamée, il suffit de les mettre en adhérence par contact ou par ajustage à queue d'aronde, ou à goupille, ou à vis, ou par pression; alors on fait déposer une couche de fer qui couvre les deux morceaux; on peut étamer ensuite si l'on veut, et le tout s'étame ensemble.

Pour souder du fer à de la fonte, il n'est pas nécessaire de plonger dans la cuve la pièce en totalité, mais seulement l'endroit de la soudure à la jonction des deux métaux. Pour accélérer l'opération, et aussi boucher les cavités, on met de la limaille de fer sur les pièces à souder à l'endroit des soudures.

Quand on veut obtenir un étamage sans épaisseur, on étame dans de l'alliage fusible, puis on brosse le métal.

Dans un certificat d'addition, M. Michuy propose de donner à la fonte étamée l'aspect de la dorure en mettant du bronze clair en poudre, délayé dans du vernis de metteur en couleur, et l'étendant sur la surface de la fonte, comme font les metteurs en couleur qui vernissent le cuivre. Ce même étamage est susceptible d'être bruni, poli et verni. Quand on met du vernis à argenture, l'étamage conserve alors son éclat métallique blanc et le bruni paraît à travers le vernis, ce qui imite alors l'argenture.

Dans les objets composés de plusieurs pièces, il est nécessaire de souder ces pièces ensemble, c'est pourquoi l'inventeur emploie les soudures, lesquelles sont, après l'étamage, la soudure à l'étain des ferblantiers, et l'étain pur, avant l'étamage; la soudure à la limaille de fer, et même, avant l'étamage, la soudure des chaudronniers dite brasure. Son moyen consiste à tremper la fonte dans de l'acide hydrochlorique, à la brosser avec du grès, à appliquer à la jonction des pièces que l'on veut souder, la soudure ainsi préparée, et à chauffer à la forge jusqu'à ce que la soudure fonde.

Lorsque les soudures ont peine à fondre et lorsqu'elles sont rouges, on les saupoudre avec un mélange d'hydrochlorate d'ammoniaque, d'hydrochlorate de potasse et de prussiate de potasse pulvérisé; mais ces trois dernières substances ne sont pas indispensables. Ces procédés de soudure permettent non-seulement de souder la fonte à la fonte, mais aussi de souder à la fonte le fer, le cuivre et tous les métaux durs.

Quant à la soudure à l'étain, on procède, après l'étamage de la fonte, comme font les ferblantiers pour souder le fer-blanc ou le cuivre.

La pellicule de fer s'obtient par le feu, sans le secours de l'électricité, par les moyens suivants : dans une dissolution saturée de prussiate de potasse, on trempe la fonte décapée et on la saupoudre de prussiate de potasse pulvérisé ; on soumet la fonte ainsi saupoudrée à un bon feu, on élève la température de la fonte jusqu'au rouge ; le prussiate de potasse, qui est un cyanoferrure de potassium, abandonne du fer qui se dépose sur la fonte, s'y soude, et forme une pellicule blanche et mince. Toutefois, ce moyen nécessite quelques précautions. Après cette opération, on décape de nouveau, puis on étame dans un bain d'étain pur ou à la forge.

Sur de certaines qualités de fonte, l'auteur a obtenu la pellicule de fer à l'aide d'une pâte faite avec du chlorure de sodium, de la suie de tuyau de poêle, contenant de l'oxyde de fer, à laquelle il a ajouté du borax dissous dans de l'eau ; mais ce dernier moyen n'opère pas régulièrement sur toutes les fontes, même en ajoutant à la pâte des matières animales, telles que la corne, le noir animal et les sels ammoniacaux ; en plongeant la fonte, ainsi préparée, dans le bain d'étain fondu, et en établissant la communication des poêles, il se forme un léger bouillonnement, et alors une certaine qualité de fonte s'étame.

### PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE.

FABRICATION DU SUCRE. — APPAREILS A FORCE CENTRIFUGE DE MM. ROHLFS, SEYRIG ET C<sup>e</sup>. — CONTREFAÇON.

JUGEMENT DU TRIBUNAL CORRECTIONNEL DE LILLE. — ARRÊT DE LA COUR IMPÉRIALE DE DOUAI.

On a vu par les articles que nous avons publiés précédemment, et en particulier dans le n° 33 du *Génie industriel*, l'issue du procès intenté par MM. Rohlf, Seyrig et C<sup>e</sup>, contre M. Crespel Delisse, et l'arrêt prononcé par la Cour impériale de Paris, puis confirmé par la Cour de cassation. La cour de Douai vient de se prononcer dans un autre sens au sujet d'un procès analogue, dans un arrêt du 20 septembre 1853.

L'impartialité nous engage à faire précéder l'arrêt de la cour impériale du jugement prononcé par le tribunal de première instance à Lille.

« Le tribunal de première instance séant à Lille (Nord), deuxième chambre jugeant correctionnellement ; — Vu les citations données le 5 du mois de février et le 4 du mois de novembre 1852, à la requête de Rohlf et Compagnie, négociants demeurant à Paris, rue de l'Échiquier, 42, à Auguste-François-Joseph Farinaux jeune, âgé de trente-huit ans, constructeur-mécanicien, né à Saint-Amand-les-Eaux, demeurant à Lille, rue Royale, 424, inculpé de contrefaçon ; — Oûi les parties civiles représentées en la cause par M<sup>e</sup> Frémont, avoué, assisté de M<sup>e</sup> Longlet, avocat du barreau d'Arras ; — Oûi l'inculpé en ses réponses et par l'organe de M<sup>e</sup> Théry,



avocat du barreau de Lille ; — Ouï comme témoin, après avoir prêté serment, conformément aux art. 455 et 456 du Code d'instruction, le sieur Tybbins, professeur d'anglais, appelé d'office comme traducteur ; — Ouï le ministère public en ses conclusions développées par M. Botteau, substitut du procureur impérial, qui a requis 2000 francs d'amende contre Farinaux ; — Ouï de nouveau M<sup>e</sup> Théry en ses moyens de défense ;

« Vu toutes les pièces et documents du procès ; — Attendu que Rohlf et Compagnie ont fait pratiquer le 30 janvier 1852, dans les ateliers de Farinaux, une saisie par description de plusieurs pièces de mécanique entrant dans la construction d'appareils à force centrifuge, appelés turbines et destinés à la fabrication du sucre ; qu'ils prétendent que ces appareils sont une contrefaçon de ceux pour lesquels ils sont brevetés et dont ils ont la propriété exclusive ; — Attendu qu'ils s'appuient sur divers brevets et certificats d'addition cédés à leur association, notamment sur ceux obtenus par Penzold le 27 septembre 1844, par Liebermann le 28 mai 1847, par Seyrig et Compagnie les 25 octobre 1848 et 27 juillet 1849, par Cail les 23 mars 1850 et 17 février 1851 ; — Attendu qu'ils attaquent Farinaux pour avoir contrefait dans leurs turbines : 1<sup>o</sup> l'idée d'un tambour ouvert, avec plateau annulaire supérieur à espace central complètement libre, à eux réservée par le brevet Penzold, de 1844 ; 2<sup>o</sup> l'idée de placer au fond des tambours un cône, à eux réservée par les brevets Seyrig, de 1848 et 1849 ; 3<sup>o</sup> l'idée de composer les côtés du tambour d'une tôle percée de trous et garnie d'une toile métallique, à eux réservée par les brevets Liebermann, 1847, Cail, 1850 et 1851 ; 4<sup>o</sup> l'idée d'appliquer la purgation et le clairçage par la force centrifuge au sucre réduit en pâte semi-fluide, à eux réservée par les brevets Seyrig, 1848 et 1849 ; 5<sup>o</sup> l'idée d'appliquer à la purgation et au clairçage de la pâte semi-fluide un appareil spécial, à eux réservée par ces derniers brevets et par ceux de Cail, 1850 et 1851 ; — Attendu que Farinaux oppose des moyens de droit et de fait tendant à établir, soit l'inapplicabilité desdits brevets à la cause, comme ne l'atteignant point, soit leur nullité, comme portant sur des moyens déjà connus et publiés, soit leur déchéance, comme n'ayant pas été exploités en France dans le délai légal, soit enfin la dissemblance de ses appareils d'avec ceux de Rohlf et Compagnie.

« En ce qui concerne le tambour ouvert de Penzold ; — Attendu que la machine brevetée en 1844 était destinée à sécher les étoffes et les féculs (ce qui n'a pas de rapport à la fabrication du sucre), que si on a ajouté ces mots : « et autres substances, » une formule aussi vague ne spécifiant rien, n'a pu créer un droit de propriété en faveur de Penzold quant à la fabrication sucrière ; — Attendu que les demandes, descriptions et texte du brevet ne font aucune mention du tambour ouvert avec plateau supérieur annulaire à espace central vide, qu'il s'y agit uniquement d'un perfectionnement apporté aux machines de séchage précédemment brevetées et consistant à suspendre le tambour tournant, afin d'en faciliter le mouvement, que cette mention n'est faite dans aucun des brevets de Penzold, relatifs au séchage ; que seulement le dessin, joint à la demande de 1844, figure un tambour ouvert au milieu avec un bord circulaire intérieur ; que dès lors l'objet du brevet n'est point l'ouverture du tambour ni son rebord, mais seulement sa *suspension* ; que si on peut prétendre, d'après l'article 6 de la loi du 5 juillet 1844, que ce seraient là des objets de détail brevetés avec l'objet principal, cela n'est pas admissible d'après les lois des 7 janvier et 25 mai 1794, sous lesquelles le brevet Penzold 1844 a été accordé, et dont nulle disposition ne se prête à l'interprétation qu'il porte sur autre



chose que sur son objet précis et déterminé, à savoir : la suspension du tambour et nullement sur son ouverture et rebord ; — Attendu que les mêmes raisons repoussent leur prétention fondée sur l'article 49 de la loi de 1844 pour interdire l'exploitation du tambour Penzold sans leur consentement ; que cet article est également inapplicable à un brevet obtenu sous les lois de 1794, qui, nulle part, n'interdisaient d'exploiter pour un nouveau résultat certaines parties d'un appareil appartenant à autrui et breveté pour un résultat tout différent ; qu'ainsi Farinaux est demeuré libre, vis-à-vis Rohlf et Compagnie, brevetés d'un tambour pour le séchage des étoffes, d'exploiter pour la fabrication du sucre ce même tambour à espace central complètement vide.

« En ce qui concerne le cône placé au fond du tambour Seyrig ; — Attendu que Rohlf et Compagnie ont vainement cherché à établir une relation étroite entre ce cône et l'ouverture libre du tambour sans croisillons qui l'attachent à l'arbre vertical ; qu'ils ont prétendu que le cône avait pour but de supprimer les croisillons et d'assurer la solidité du tambour compromise par cette suppression, mais que les faits démentent leur allégation ; qu'en effet on vient de voir la turbine Penzold ouverte librement sans croisillon ni cône ; que l'un ou l'autre de ces moyens n'est donc pas indispensable à la solidité du tambour ; qu'il y a d'autres façons de l'assurer, par exemple, en renforçant le plateau inférieur à son attache avec l'arbre vertical par une épaisseur qui diminue progressivement jusqu'à sa circonférence, ainsi que Playfair et Hill l'ont fait ; — Attendu qu'en 1848, Seyrig a décrit son cône en ces termes : « *B : b' est une enveloppe intérieure, circulaire également, formant une sorte de double fond pour loger les contre-poids dont il sera parlé plus loin ;* » qu'il n'a donc nullement imaginé son cône pour supprimer des croisillons, ni pour assurer la solidité du tambour, ni pour projeter les clairces sur ses parois, comme on l'a dit aussi ; que ces effets du cône ne sont indiqués ni dans le brevet de 1848, ni dans aucun des brevets pris postérieurement ; — Attendu que le cône n'est pas non plus nécessaire à la projection des clairces sur le sucre attaché aux parois du tambour, que cette opération s'effectue convenablement dans les turbines dépourvues de cône ; — Attendu qu'il résulte de ces faits que le cône n'est qu'un accessoire facultatif, qu'il n'est pas un *organe* de l'appareil ; que si cependant la forme conique de l'enveloppe adaptée par Seyrig au fond de son tambour produisait des avantages dont Rohlf et Compagnie voudraient jouir exclusivement, il y aurait lieu de la considérer comme brevetée à leur profit, mais seulement *quant à la forme précise* que Seyrig lui a donnée, et restrictivement à toute autre forme qui s'en rapprocherait plus ou moins ; qu'il est d'autant plus juste de le décider ainsi, que des machines antérieures à la sienne avaient un renflement central fort analogue à son enveloppe conique, notamment celle décrite et dessinée par Péclet en 1843, dont le fond est garni d'une enveloppe s'élargissant à la base et s'allongeant vers le haut en un tube diminué à son sommet ; — Attendu que Farinaux n'a point contrefait *la forme précise* de l'enveloppe conique de Seyrig ; que les tambours saisis présentent au fond non pas un cône, mais un renflement qui suit deux lignes formant un angle rentrant, de telle sorte que, plus large au bas, il est interrompu au milieu et s'allonge ensuite vers le haut en un tube plus rétréci qui ressemble à celui de Péclet.

« En ce qui concerne le tambour en tôle percée de trous et garni de toile métallique ; — Attendu que la tôle percée de trous était employée avant Liebermann au séchage des étoffes par Péclet et autres ; qu'elle ne l'était point par Seyrig pour l'épu-

ration des sucres jusqu'en 1850 ; qu'elle a été employée à cet usage avant lui par Playfair et autres ; que la toile métallique était employée par Hurd, par Hardmann et autres, avant Liebermann, que celui-ci n'a donc inventé ni l'une ni l'autre de ces surfaces ; qu'aussi il n'a nullement pris de brevet pour un tambour formé de l'une et de l'autre, mais bien pour des procédés chimiques tendant à perfectionner la fabrication sucrière ; que si dans sa demande il propose le tambour en question, il y attache si peu d'importance, qu'aucun dessin n'est joint pour le représenter ; il parle de l'appareil comme d'une chose déjà connue et usitée, qu'en effet plusieurs machines analogues existaient alors, entre autres celle Hardmann, qu'il paraît avoir empruntée, sauf qu'à la toile métallique du tambour il ajoute la tôle percée de trous prise aux machines de séchage, et qu'il retranche trois des quatre portes placées à ce tambour pour n'en laisser qu'une qui le fermait également et le rendait tout aussi difficile à exploiter ; — Attendu qu'effectivement la machine Liebermann est restée inexploitée ; que la correspondance produite pour prouver l'exploitation à la Guadeloupe, démontre au contraire la faiblesse des essais tentés à ce sujet et leur insuccès ; qu'il n'y a donc pas eu d'exploitation sérieuse dans le sens et dans le délai voulu par la loi ; que même en admettant le brevet pour l'appareil en 1847, la déchéance l'aurait frappé depuis lors, aux termes de l'art. 32 de la loi du 5 juillet 1844, faute d'avoir été mis en exploitation dans les deux ans de sa date ; — Attendu qu'à supposer Liebermann comme ayant suffisamment tenté d'exploiter son appareil à la Guadeloupe, en mai 1849, il a cessé à partir de ce moment toute exploitation ; que sa prétention d'avoir continué à exploiter parce qu'un tambour percé de trous et garni de toile métallique se trouverait dans les turbines aujourd'hui vendues par ses associés est tout à fait inadmissible, puisque ce n'est plus sa machine qui est fabriquée, mais une machine nouvelle et toute différente de la sienne dont il a complètement abandonné la fabrication ; que la circonstance qu'il entrerait dans l'appareil nouveau quelques pièces entrant autrefois dans le sien ne saurait évidemment le faire considérer comme exploitant son invention, selon l'esprit et le texte de l'art. 32, d'après lequel il est encore atteint de déchéance faute d'exploitation pendant deux années consécutives ; — Attendu d'ailleurs que Rohlf et Compagnie n'ont pris la tôle percée de trous et garnie de toile métallique que depuis les brevets Cail 1850 et 1851, et qu'avant eux Raffeneau de Lisle, dès 1849, a fabriqué et employé à l'épuration des sucres un tambour ainsi composé, que ce tambour est produit au procès comme ayant fonctionné chez lui et chez deux autres fabricants de sucre en 1849 et 1850, que Raffeneau pas plus que Lieberman, et que Cail lui-même n'a songé à se prétendre inventeur pour cela ; que si la turbine Raffeneau a été saisie depuis par Rohlf et Compagnie comme contrefaite, ce ne peut être assurément pour avoir imité leur appareil en ce point, puisque Raffeneau a devancé à cet égard les brevets Cail 1850 et 1851, lesquels seraient nuls quant à la tôle percée de trous et garnie de toile métallique déjà connue et pratiquée antérieurement à leur date.

« En ce qui concerne l'idée d'appliquer au sucre réduit en pâte semi-fluide la purgation et le clairçage par la force centrifuge ; — Attendu que la pâte semi-fluide se produit naturellement par la cuisson des matières saccharines, qui, soumises alternativement à la vaporisation et au refroidissement, arrivent d'elles-mêmes à un état moitié solide et moitié liquide, que Schuzembach a depuis longtemps indiqué le procédé de briser les parties cristallisées du sucre dans celles restées fluides, afin d'en former une pâte qui hâte une nouvelle cristallisation et un écoulement plus facile des résidus ; que ce procédé peut être employé par chacun pour se procurer la

pâte semi-fluide; — Attendu qu'avant les brevets Seyrig 4848, 4849, plusieurs autres avaient appliqué la force centrifuge à la purgation et au clairçage du sucre en pâte semi-fluide, notamment Hardmann en 1843, Playfair et Hill en 1847; qu'Hardmann met en sacs ou en petits paquets le sucre à purger et à claircer, ce qui nécessite la trituration et le mélange des cristaux avec la mélasse, c'est-à-dire la pâte semi-fluide; que Playfair et Hill versent dans leur turbine, par un tube de décharge, *du sucre combiné avec du fluide*, c'est-à-dire aussi de la pâte semi-fluide.

« En ce qui concerne l'appareil spécial par la force centrifuge pour l'épuration des sucres; — Attendu que Hurd dès 1844, aux États-Unis, Playfair et Hill dès 1847, en Angleterre, ont été brevetés pour des appareils qui ont la plus grande ressemblance avec celui pour lequel Seyrig en 1848 et 1849 s'est fait breveter en France; que leurs machines, comme la sienne, ont pour but, pour procédés et pour résultats la séparation rapide des cristaux et des fluides contenus dans la matière saccharine au moyen d'un tambour intérieur qui se meut avec vitesse dans un autre tambour extérieur qui demeure immobile; que la force centrifuge engendrée par la rotation du tambour mobile pressant la matière contre ses parois qui sont percées de trous ou de mailles serrées, les cristaux de sucre y sont retenus et agrégés, tandis que les résidus liquides les traversent et passent dans le tambour enveloppant, d'où ils s'écoulent à l'aide d'un tuyau de décharge, — Attendu que la machine Hurd présente par sa description, par ses dessins et par son modèle les mêmes organes que celle de Seyrig; qu'elle consiste en un tambour composé d'un fond circulaire sur lequel s'élève un châssis en fil métallique tourné en hélice et maintenu par des tiges de fer verticales fixées en bas dans le plateau inférieur et en haut dans un *cercle métallique* ou *bord supérieur*, qui est lié à l'arbre vertical par des bras ou croisillons, le tout entouré d'un tissu métallique dont l'intérieur est garni de flanelle, et ayant pour objet de laisser s'échapper le sirop à travers les parois du tambour en retenant le sucre en dedans, lorsqu'il se trouvera dans un mouvement de rotation rapide.

« Sur l'allégation de Rohlf et compagnie que l'appareil Hurd n'a pas de rebord circulaire : — Attendu que le *cercle métallique* ou *bord* indiqué par Hurd, forme à l'intérieur du tambour un rebord annulaire, figuré aux dessins et au modèle qu'il a déposés au Patent-Office de Washington; que trois copies en relief de son modèle portent ce rebord; que si la saillie en est petite, à l'intérieur de la copie primitivement soumise à la cour impériale de Douai, lors du procès Verley, par Rohlf et Compagnie, cette saillie existe néanmoins, et qu'elle indique des proportions suffisantes peut-être à son utilité, celle de 4 à 5 centimètres, s'avancant intérieurement; mais que l'inexactitude de cette première copie est démontrée par les deux dernières rapportées plus récemment d'Amérique, l'une par les propres agents de Rohlf et Compagnie, l'autre par leurs adversaires; qu'en effet, ces deux copies concordent entre elles, en figurant identiquement la saillie intérieure du rebord avec une proportion de 7 centimètres au moins; que l'authenticité et la sincérité de celles-ci sont incontestables, en présence des certificats qui les attestent et qui émanent des directeurs du Patent-Office et autres autorités de Washington; que l'attention de ces fonctionnaires, excitée par les procès qui s'agitent, a dû examiner et vérifier avec d'autant plus de scrupule les pièces qu'ils ont certifiées, que la supposition hasardée par Rohlf et Compagnie d'une substitution de modèles dans le Patent-Office est dénuée de preuve et de vraisemblance; — Attendu que ce rebord comme celui de Seyrig a pour effet de retenir dans le tambour la matière qui y est placée, et qui pourrait être lancée dehors par la rotation rapide du tambour; que chacun sait par l'expérience la

plus vulgaire que le contenu d'un vase qui tourne vite tend à sortir; par exemple, qu'en faisant tourner un verre rempli d'eau, cette eau s'échappe du verre; qu'à plus forte raison, un ingénieur, aussi expérimenté que Hurd, a connu ce fait et qu'il a dû y obvier en mettant un rebord à sa turbine.

« Sur l'objection que Hurd n'ayant pas observé la force ascensionnelle n'a pu placer le rebord dans l'intention d'arrêter cette force : — Attendu que Hurd est possesseur de nombreux brevets d'invention aux États-Unis, qu'il a occupé sa longue vie à inventer des machines et employé sa fortune à les éprouver; qu'il précise avec les détails les plus circonstanciés et avec une clarté admirable tous les effets de son appareil pour la purification et pour le clairçage des sucres; qu'il déclare l'avoir expérimenté lui-même, ce qui est confirmé par un rapport de Field adressé au consul général de France à Washington, et plus certainement encore par la description si exacte et si complète qu'il donne des résultats obtenus; qu'ainsi il a vu ce qu'on nomme la force ascensionnelle, résultat nécessaire de l'opération, et qui, du reste, n'est autre chose que le fait même, à proprement parler, de la force centrifuge, celui précisément dont on a voulu profiter en construisant des machines propres à procurer cette force et à l'utiliser, Hurd aussi bien que tous les autres constructeurs de turbines.

« Sur l'objection que la force ascensionnelle ne se développe que sur la matière en pâte semi-fluide et que Hurd n'a pas employé cette pâte : — Attendu, qu'au contraire, Hurd parle constamment dans sa description de la masse du sucre, ce qui ne peut s'entendre que du composé des cristaux et des liquides mélangés et combinés ensemble; que cela est démontré par cette phrase de Hurd : *l'effet d'une telle machine pour la séparation de la mélasse, du sirop ou d'autres substances liquides, d'avec le sucre, ou tout autre corps réduit en poudre, est, qu'on n'a besoin pour cela que d'un temps fort court*; que les mots : *d'avec le sucre ou autre corps réduit en poudre*, expliquent à l'évidence que Hurd pulvérisait le sucre avec la mélasse, ce qui produisait nécessairement une pâte semi-fluide.

« Sur l'objection relative aux croisillons placés au-dessus du tambour de Hurd : — Attendu que s'ils peuvent rendre moins commode l'opération du clairçage, ils ne l'empêchent point; que cela a été constaté par les expériences faites devant la Cour impériale de Paris; que du reste ils laissent subsister la similitude des organes essentiels de l'appareil avec celui de Seyrig, que leur suppression ne rend pas nouvelle la turbine Seyrig, puisque antérieurement à elle, il y avait des turbines ouvertes sans croisillons, notamment celle de Penzold pratiquée pour le séchage des étoffes; — Attendu que la machine Playfair et Hill, comme celle de Hurd, a une ressemblance frappante avec celle de Seyrig; que dans la demande de leur brevet pris le 24 octobre 1847 en Angleterre, pays de Seyrig, ils en ont fait une description offrant les mêmes organes que ceux décrits dans le brevet pris en France par Seyrig le 25 octobre 1848; qu'on y rencontre aussi un tambour percé de trous tournant rapidement dans un autre tambour fixe retenant sur ses parois les cristaux de sucre et lançant les fluides dans le tambour extérieur, d'où ils s'écoulent par un conduit de décharge, lançant enfin sur les cristaux des sirops ou liquides pour leur lavage ou purification; que la seule différence consiste en un tuyau placé au centre du tambour et fixé à l'arbre vertical avec des croisillons, par lequel Playfair et Hill font arriver dans le tambour du sucre combiné avec du fluide, mais que ce détail laisse subsister la similitude des organes essentiels de l'appareil Playfair avec celui de Seyrig; — Attendu que Rohlfis et Compagnie soutiennent que dans la machine Playfair et Hill, le tambour contenant le sucre à purifier était fermé; que la seule ouverture indiquée dans leur

description et leurs dessins est celle du tuyau conducteur par où ils font arriver la matière saccharine; — Attendu que d'abord, cette allégation va contre toute probabilité raisonnable; qu'en effet Playfair et Hill ont décrit des procédés qui seraient impraticables et des résultats qui seraient impossibles, si leur tambour avait été clos, ainsi qu'on le prétend; que notamment ils ont spécifié le clairçage comme opéré par leur appareil; que cependant cette opération n'eût pu se faire si la fermeture du vase avait empêché de voir la nuance du sucre à claircer et de discerner par là le moment où il est opportun de verser la clairce, et celui où il est à propos de n'en plus verser; qu'il eût été également impossible de retirer le sucre attaché aux parois du tambour, c'est-à-dire de tirer aucun parti de la turbine; qu'ainsi Playfair et Hill auraient pris un brevet absolument inutile dans l'hypothèse de Rohlf's et Compagnie; qu'une telle incon séquence ne peut se présumer surtout lorsqu'il faut établir sur elle la preuve d'un délit; que ce serait aux demandeurs en contrefaçon à prouver la fermeture de la turbine Playfair et qu'ils ne l'ont nullement démontrée; — Attendu qu'au contraire l'ouverture de cette turbine résulte des documents fournis au procès, notamment des dessins originaux émis et signés Playfair et Hill, et dûment certifiés comme authentiques par les autorités compétentes, à Londres; qu'ils figurent un tambour dont le rebord annulaire est indiqué par une teinte bleue arrêtée à la limite de ce bord, et en même temps dont l'ouverture est indiquée par l'absence de couleur à partir du bord annulaire jusqu'au tuyau conducteur placé au centre; que l'exactitude de ces dessins est confirmée et corroborée par ceux de Jobbins, dessinateur officiel au bureau d'enregistrement à la Cour de Chancellerie de Londres et par ses déclarations écrites; que des lettres de Playfair et de Hill, et divers certificats de dessinateurs et ingénieurs attestent l'espace ouvert du tambour Playfair; qu'un recueil périodique publié à Londres, le *Patent Journal*, du 29 avril 1848, produit par l'une et l'autre des parties a imprimé avec le texte du brevet Playfair une gravure de l'appareil où l'on voit nettement l'ouverture du tambour indiquée par une ligne très-faible au haut, tandis que les côtés sont marqués par une très-grosse ligne et que le bas est formé d'un plateau épais à partir de son attache à l'arbre vertical, mais diminuant jusqu'à sa circonférence; — Attendu qu'une dernière et très-importante indication achève de démontrer l'ouverture du tambour, c'est l'inflexion en forme conique du rebord qui entoure la périphérie supérieure du tambour; que s'il était fermé, cette inflexion serait inutile, il aurait suffi de souder le couvercle à angle droit sur l'extrémité de la périphérie; mais l'inflexion conique est la courbure du rebord placé avant l'espace vide du tambour, ainsi que dans les autres turbines du même genre; elle borde la périphérie, et fait ce qu'en terme de l'art on appelle la *nervure* de ce bord; que la large dimension de neuf centimètres environ donnée à ce rebord conique est aussi fort à considérer; que certainement si c'était un simple raccord de soudure d'un couvercle avec la périphérie, il serait beaucoup plus étroit; — Attendu que Rohlf's et Compagnie disent que le tuyau central fixé par Playfair et Hill à leur tambour pour y amener le fluide saccharin prouve que le tambour était fermé, parce que s'il avait été ouvert, on y aurait versé le fluide directement sans avoir besoin du tuyau, mais que Hill répond : « d'abord on jetait dans le tambour ouvert librement, sans aucun tube, puis ayant « trouvé que, quand cela se faisait pendant que la machine était en mouvement, la « matière était éparpillée, j'ai imaginé d'employer le tube central comme remplisseur « ou conducteur; ». — Attendu que cette explication a un cachet de simplicité et de vérité qui convainc, alors surtout que dans le brevet on voit le mot *conducteur* écrit pour caractériser l'office du tuyau central par son constructeur.



« Relativement à la publicité des brevets de Hurd et Playfair ; — Attendu que Hurd, le 3 octobre 1844, a déposé au Patent-Office à Washington ; que Playfair et Hill, le 21 octobre 1847, ont déposé au Patent-Office de Londres les descriptions et les dessins de leurs appareils ; que Hurd y a joint un modèle en relief du sien, et que ce dépôt fait dans un lieu public accessible à tous mettait chacun à même de prendre connaissance de leurs procédés ; — Attendu que, dès 1844, un rapport officiel a été dressé sur le brevet de Hurd par un membre du Patent-Office à Washington ; qu'en 1847, un relevé officiel des brevets existants aux États-Unis a été publié sous la direction du commissaire des brevets ; qu'on y énumère dix brevets pris par Joseph Hurd et notamment celui dont il s'agit, en date du 3 octobre 1844, pour l'énumération des sucres ; que le but et l'utilité réelle de ce répertoire ont été évidemment de rendre des plus faciles les recherches au Patent-Office et par suite la vulgarisation des procédés de Hurd ; que le 28 février 1849, le rapport annuel pour l'année 1848, du commissaire des brevets, a publié le texte entier et le dessin du brevet pris par Hurd en 1844 au milieu de plusieurs autres brevets antérieurs et postérieurs, tous relatifs à la fabrication des sucres, faisant de cet ensemble une sorte de résumé des progrès de l'industrie sucrière, d'où l'on voit que le procédé de Hurd était connu depuis longtemps aux États-Unis, qu'il était cité parmi beaucoup d'autres qui ont une grande notoriété, par exemple, à la suite d'un appareil fort important, celui de Rillieux, breveté en 1843 et 1846, dont le triple effet est de déféquer, évaporer et cuire le sucre, appareil qui a été copié dans un brevet par Cail en 1850 ; — Attendu qu'en avril, mai et juin 1848 le brevet et les dessins de Playfair et Hill ont été publiés à Londres par plusieurs journaux, entre autres par le *Patent journal*, par le *Repertory of patent inventions*, et par le *London journal of arts and manufactures* ; que de plus il y a eu exécution et fonctionnement industriel de leur appareil à Glasgow au commencement de 1848 ; — Attendu qu'en Prusse la commission des brevets a, en 1849, rejeté la demande en brevet de Seyrig, par le motif que ses appareils ne pouvaient être regardés comme de nouvelle invention lorsqu'on les compare avec les appareils connus, non-seulement ceux depuis longtemps employés pour sécher le linge, mais aussi ceux servant à séparer la mélasse du sucre brut et au clairçage, tels qu'ils sont décrits entre autres par Hardmann (*Journal de Londres pour les arts*, 1844, octobre, p. 153), par Playfair et Hill (*Répertoire des brevets d'invention*, mai 1848, p. 294) ; par Hurd, en Amérique ; par Hoppe, à Berlin, etc. ; que les termes de ce refus montrent la notoriété acquise avant 1849 des appareils Hurd et Playfair parmi les hommes spécialement occupés de ce qui concerne les brevets d'invention ; — Attendu que ces circonstances établissent que les brevets et les machines de Hurd, de Playfair et Hill, ont reçu antérieurement aux brevets pris par Seyrig, les 25 octobre 1848 et 27 juillet 1849, une publicité suffisante pour pouvoir être exécutés ; qu'on y trouve tous les organes essentiels réclamés par Rohlfis et Compagnie, à savoir : 1<sup>o</sup> dans Hurd le tambour ouvert, composé d'une toile métallique tendue sur une carcasse de fil de fer en hélice et soutenue par des tiges verticales ; dans Playfair et Hill, le tambour percé de trous ; 2<sup>o</sup> dans l'un et l'autre, le rebord annulaire ; 3<sup>o</sup> dans l'un et l'autre, aussi l'emploi de la pâte semi-fluide ; qu'ainsi la nullité des brevets Seyrig serait prononcée par les articles 30 et 34 de la loi du 5 juillet 1844, comme portant sur les moyens déjà connus.

« En ce qui concerne les brevets pris par Cail, les 23 mars 1850 et 17 février 1854 ; — Attendu que le brevet Cail 1850 porte sur la substitution d'un pied fixe au pied mobile jusqu'alors employé dans les turbines Seyrig, mais que le pied fixe était connu

antérieurement et pratiqué depuis longtemps dans presque toutes les turbines, particulièrement dans celles de Péciot, de Hurd, de Playfair et Hill dont on vient de parler; que du reste Rohlfs et Compagnie n'en réclament pas la propriété; qu'ils n'attaquent point Farinaux pour cet objet; — Attendu que le certificat d'addition pris par Cail en 1851 porte sur la substitution d'une tôle de fer au cuivre employé précédemment pour la construction des turbines et sur l'addition d'un fil de fer en hélice à placer entre la toile métallique et la tôle du tambour, afin que la mélasse, circulant librement entre elles, s'écoule plus facilement par les trous, mais que ces agents n'ont pas été imités par Farinaux, qui n'est pas cité non plus comme les ayant contrefaits; — Attendu qu'à la vérité, Cail, à la fin du brevet 1850, ajoute qu'il croit devoir aussi réclamer comme sa propriété la disposition générale de l'appareil, mais que Rohlfs et Compagnie ont déclaré dans leurs conclusions « que l'ensemble de leurs appareils, relativement à Cail, n'était pas en cause contre Farinaux, » qu'au besoin d'ailleurs la disposition générale revendiquée par Cail dans son brevet, a été démontrée à la Cour impériale de Paris et déclarée par elle avoir été pratiquée antérieurement aux brevets de Cail par Raffeneau de Lisle, dès 1849 et au commencement de 1850; que l'enquête tenue et les documents produits devant cette Cour dans le procès Crespol ont établi que dès la fin de mars 1849, une turbine a été construite à Louez, près d'Arras, par Raffeneau, avec toutes les conditions indiquées aux brevets de Cail; qu'elle a fonctionné commercialement et publiquement au vu et au su de nombreux témoins chez lui, chez Rohart et chez Decrombecque successivement, qu'elle a été vue chez Raffeneau par Mermet, fondé de pouvoirs de Rohlfs et Compagnie, peu avant le 2 mars 1850, date d'une lettre de Mermet, qui se réfère à cette conférence avec Raffeneau, que ce dernier fait est très-remarquable quand on le rapproche du brevet de Cail, qui est du 23 mars 1850; qu'il est impossible d'écarter la turbine Raffeneau vis-à-vis de Cail, sous le prétexte qu'elle est en ce moment frappée de saisie par Rohlfs et Compagnie comme contrefaite; que cette turbine fonctionnait en 1849 et que par conséquent en aucune façon, elle n'a pu contrefaire quoi que ce soit sur des brevets pris en 1850 et 1851; qu'ainsi la nullité de ces brevets quant à la disposition générale des turbines est également prononcée par les articles 30 et 34 précités, comme portant sur une machine qui n'était plus nouvelle.

« En ce qui concerne les conclusions subsidiaires par lesquelles Rohlfs et Compagnie demandent à prouver une série de faits qu'ils articulent à l'appui de leurs prétentions; — Attendu que d'après les motifs qui viennent d'être déduits, la plupart de ces faits ont déjà été mis à l'écart et que la preuve des autres ne modifierait en rien la solution des points discutés.

« En ce qui concerne les dommages-intérêts réclamés par Farinaux : — Attendu qu'une indemnité lui est due pour le préjudice que lui ont occasionné les poursuites actuelles, les frais nécessités par sa défense, l'empêchement de vendre les turbines arguées de contrefaçon et qu'il y a des éléments suffisants d'appréciation pour déterminer le chiffre de cette indemnité;

« Le Tribunal, sans s'arrêter aux conclusions tant principales que subsidiaires de Rohlfs et Compagnie, les en déboute comme mal fondées; — Et, faisant droit aux conclusions de Farinaux, vu la loi du 31 décembre 1790, 7 janvier 1794, le décret du 25 mai 1794 et la loi du 5 juillet 1844; — Écarte le brevet Penzold du 27 septembre 1844 comme inapplicable à la cause et tombé dans le domaine public pour le tambour ouvert avec espace central complètement libre, relativement à la fabrication du sucre;

« Déclare déchu le brevet Liebermann du 24 octobre 1840 et nuls ceux des 25 octo-

bre 1848, 47 juillet 1849, 23 mars 1850 et 17 février 1851, relativement à cette même fabrication, sauf toutefois pour le cône qui demeure réservé à Rohlf's et Compagnie, mais seulement avec la forme particulière qu'ils lui ont donnée et non autrement ;

« En conséquence, acquitte Farinaux des fins de l'inculpation sans dépens, etc. (1). »

ARRÊT DE LA COUR IMPÉRIALE DE DOUAI.

« Attendu que Rohlf's et Seyrig ont, le 25 octobre 1848, obtenu un brevet d'invention ayant un double objet, celui de l'application de la force centrifuge à la fabrication et au raffinage du sucre ; celui d'un appareil pour réaliser l'idée de cette application, et que, se prétendant, à l'exclusion de tous autres, propriétaires de cet appareil, ils ont, le 20 janvier 1852, fait saisir, dans les ateliers de Farinaux, constructeur mécanicien, à Lille, différentes pièces formant les parties ou organes essentiels dudit appareil ; — que, pour repousser cette saisie, Farinaux prétend, de son côté, que la double invention pour laquelle Rohlf's et Seyrig ont obtenu leurs brevets n'est pas nouvelle, et, qu'à la date du dépôt de leur demande, cette invention, connue aux États-Unis par le brevet Hurd du 3 oct. 1844, et, en Angleterre, par le brevet Playfair et Hill du 21 oct. 1847, était tombée dans le domaine public ;

« Attendu, quant à l'application de la force centrifuge à la fabrication du sucre, que Rohlf's et Seyrig, tout en continuant à soutenir qu'ils étaient de bonne foi, lorsqu'ils prétendaient être les premiers qui eussent fait cette découverte, ne méconnaissent plus, ainsi que l'a jugé, d'ailleurs, la Cour impériale de Douai, le 8 septembre 1852, et la Cour de Paris, le 25 février 1853, que cette application, comme idée générale, était connue dès avant l'obtention de leurs brevets ; que, du reste, ils n'en font même plus un chef de leurs conclusions ; — qu'il n'y a donc, en la cause, qu'à rechercher si, à l'époque où Rohlf's et Seyrig ont, pour la première fois, mis au jour leurs appareils, dits turbines, d'autres appareils semblables fonctionnaient déjà industriellement, soit en France, soit à l'étranger, ou, du moins, avaient reçu une publicité suffisante pour être exécutés ;

« Attendu qu'avant d'arriver à l'appréciation de l'appareil Rohlf's et Seyrig, il n'est pas sans intérêt de rechercher et d'établir les procédés employés dans la fabrication du sucre, à l'époque où ces derniers ont demandé et obtenu leurs brevets ; — qu'il résulte des éléments produits et discutés, que, dans la pratique primitive, on versait le sirop cuit, provenant du jus de la betterave, dans de grands vases de forme conique percés dans le bas d'un seul trou, et dans lesquels s'opéraient la cristallisation et le clairçage ; que ce n'était qu'après plusieurs semaines que l'état de cette cristallisation permettait de déboucher le trou par lequel s'écoulait la mélasse, et de retirer du vase le sucre cristallisé en masse, et qu'on écrasait ensuite pour ainsi le livrer au commerce ; — que, plus tard, en 1843, Schuzembach apporta à ce procédé long, gênant et coûteux, une grande amélioration, en versant d'abord le sirop cuit dans de grands vases de tôle et de cuivre pour en opérer la cristallisation, puis, prenant le sucre ainsi cristallisé, il le bécailait pour faire sortir la mélasse des cellules qui la retenant captive, triturait ensuite le tout en formant une pâte granuleuse ou semi-fluide, qu'il plaçait dans des caisses plates ayant un fond de toile métallique, à travers laquelle s'échappait, par des milliers de trous, le liquide et la clairce ; et, au moyen de ces opérations successives, on obtenait, en quelques jours, un sucre parfaitement purgé

(1) Il ne faut pas confondre avec les appareils qui font l'objet de la question controversée les appareils centrifuges à insufflation d'air, de M. Farinaux, que nous avons publiés dans le n° 27 de ce Recueil.



et clarifié; — que tel était l'état de la science en industrie sucrière, lorsque Rohlfs et Seyrig, ayant reconnu que le procédé de la force centrifuge, employé par Penzoldt pour le séchage des étoffes, pouvait, avec quelques modifications, être appliqué à la purgation et au clairçage des sucres, construisirent un appareil composé d'une enveloppe immobile et circulaire en fonte, dans laquelle fonctionne un tambour cylindrique, mobile, formé d'un fond plein, ou plateau inférieur, et d'un plateau annulaire supérieur, avec ouverture centrale vide, dont les parois latérales sont formées d'un tissu métallique revêtu d'un fil de fer tourné en hélice et traversé par un axe ou arbre vertical, au bas duquel est un renflement conique; — que, pour opérer, on place la pâte semi-fluide de Schuzembach dans le tambour mobile, qui, mis en mouvement avec une rapidité telle, qu'il accomplit de douze à quinze cents révolutions à la minute, chasse, par l'effet de la force centrifuge, cette pâte semi-fluide contre les parois latérales à travers lesquelles s'échappent alors les mélasses et n'y retient attaché que le sucre, que la clairce, versée en temps utile, a traversé et a rendu entièrement purgé et clarifié; — que cette opération, au lieu de semaines et de jours qu'il fallait autrefois pour la conduire à fin, s'accomplit ainsi en cinq ou six minutes;

« Attendu que, si l'on examine de près la spécification du brevet de Rohlfs et Seyrig, la destination et l'usage des principaux organes qui composent leur appareil, il devient évident que le cône qui se trouve à la partie inférieure de l'axe, ou arbre vertical, n'a pas seulement pour objet de concourir à la solidité de l'appareil, mais encore d'opérer, d'une manière plus prompte et plus égale, la projection de la clairce contre le sucre déjà purgé, qui se trouve attaché aux parois dudit appareil; — que la destination du plateau annulaire supérieur est d'empêcher les effets dommageables du mouvement ascensionnel, en maintenant, dans l'intérieur du tambour, soit la pâte semi-fluide, soit la clairce, qui, sans cet obstacle, seraient lancées en grande partie au dehors; — que le peu d'élévation du tambour permet à l'ouvrier qui doit verser la clairce, de choisir le moment opportun où il doit faire cette opération; — que l'ouverture centrale vide du tambour permet également d'y verser la clairce sans qu'elle rencontre le moindre obstacle et sans qu'il soit besoin d'arrêter, ni même de ralentir le mouvement imprimé audit tambour; — que si l'on examine ensuite avec attention la machine Hurd invoquée en premier lieu par Farinaux, pour faire tomber les brevets obtenus par Rohlfs et Seyrig, il est vrai de dire que, si elle se rapproche de celle de ces derniers par sa forme générale, et par son tambour mobile, il faut reconnaître en même temps qu'elle en diffère par les points les plus essentiels; — qu'en effet, on n'y trouve ni le cône, si utile pour la projection de la clairce, ni le plateau annulaire supérieur, destiné à arrêter les effets de la force ascensionnelle; — qu'à la vérité, Farinaux soutient que le cercle saillant qui se trouve à l'ouverture du tambour mobile de Hurd est le plateau annulaire de Rohlfs et Seyrig, et qu'il a la même destination; mais que tout établi, au contraire, que c'est seulement un cercle d'attache, destiné à relier entre elles les diverses parties de l'appareil; — qu'une première preuve de cette vérité se trouve dans la spécification de Hurd, où il indique lui-même la destination de ce cercle. « Je fais, dit-il, un fond, « ou base solide, de forme circulaire, sur lequel s'élève un châssis en fil métallique « en forme de cylindre formé d'un fil métallique fort, ou d'une bande métallique « formée en hélice, et maintenue en cette forme par un nombre convenable de « tringles ou tiges métalliques verticales, fixées dans le plateau, ou fond, et dans le « cercle métallique, ou bord, qui est lié avec l'arbre central au moyen de bras; » —

qu'ainsi donc, Hurd n'a jamais considéré ce cercle que comme un cercle d'attache ; — qu'une seconde preuve, non moins puissante, se rencontre dans les plans déposés au patent-office de Washington, et sur lesquels on voit que les tiges sont placées de manière à exclure toute idée de rebord antérieur, comme du reste, l'a complètement démontré M. Armengaud dans son avis motivé du 18 août 1853 ; — que, pour repousser cette interprétation de la spécification des plans, et pour soutenir que le cercle métallique de la machine de Hurd avait pour destination d'opposer un obstacle à la force ascensionnelle, Farinaux présente un modèle de ladite machine, dont le cercle a une saillie intérieure plus grande que celle existante dans un autre modèle, produit antérieurement par Rohlf et Seyrig, et dont les tiges verticales se rattachent vers l'extrémité du cercle, au lieu d'être fixées au milieu ; — qu'en présence de ces deux modèles, présentés par les parties comme faits d'après l'original déposé au patent-office de Washington, et produits l'un et l'autre, revêtus du même caractère d'authenticité, il est de toute nécessité, pour dissiper le doute que la différence qui existe entre eux peut faire naître, de recourir aux plans officiels, œuvre de Hurd lui-même, et qui doivent exprimer sa pensée tout entière. Tandis que les modèles ne sont, et ne peuvent être, que le travail sorti des mains d'ouvriers plus ou moins habiles ; — que ces plans, ainsi qu'on l'a dit plus haut, indiquant qu'il n'y a pas de rebord au tambour mobile, l'objection de Farinaux doit être écartée ; — que ces différences ne sont pas les seules qui existent entre les deux appareils ; — qu'en effet, l'appareil de Hurd ayant une élévation triple de celui de Rohlf et Seyrig, il est très-difficile à l'ouvrier, à cause de l'obscurité produite par la profondeur du tambour, de suivre utilement l'opération ; — qu'en raison de cette hauteur dudit tambour, Hurd, pour lui donner une solidité suffisante, capable de résister à l'ébranlement que produit une rotation rapide, et pour obvier aux effets de cet ébranlement, a relié, comme il le dit dans sa spécification, le haut de ce tambour à l'arbre vertical par quatre croisillons en fer, d'une dimension nécessairement assez forte pour pouvoir résister à la rotation, et qui en coupent ainsi l'ouverture en quatre parties ; — que l'on comprend, dès lors facilement, et sans qu'il soit besoin d'expertise ni d'expériences, que ces croisillons, lorsque le tambour mobile tourne, se représentant à la même place quinze cents fois à la minute, c'est-à-dire six mille fois pour les quatre, sont un grave obstacle au versement de la liqueur qui doit nécessairement les rencontrer en tombant dans ledit tambour ; qu'ils sont encore une gêne très-grande pour retirer le sucre attaché aux parois, alors même que la machine est arrêtée ; — que, de toutes ces différences essentielles, il résulte à l'évidence que l'appareil de Rohlf et Seyrig n'est point une imitation de celui de Hurd, ainsi que Farinaux devait l'établir ;

« Attendu que Farinaux s'appuie, en second lieu, sur l'appareil Playfair et Hill, et prétend que l'appareil mobile de ce tambour est ouvert, tandis que Rohlf et Seyrig soutiennent, de leur côté, qu'il est complètement fermé ; — que, si l'on veut arriver à la vérité entre ces deux assertions contraires, il faut la chercher dans la spécification et les dessins, seules pièces qui, en Angleterre, accompagnent le brevet ; — que la spécification ne dit pas, il est vrai, d'une manière précise, si la partie supérieure du tambour mobile est ouverte ou fermée ; mais, que de l'esprit et de l'ensemble de cette spécification, il résulte que, dans la pensée de l'auteur, cette partie devait être fermée ; — qu'en effet on y lit : « Pour manœuvrer cet appareil, on fait arriver, « par le tube de décharge, ou tuyau Farinaux, du sucre, combiné avec du fluide, « dans le tuyau G, qui est fixé à l'axe A, d'où il se rend dans le vase D, qui, par « sa rotation rapide, entraîne avec lui le sucre et le fluide. » — Que si donc Playfair

a cru nécessaire de placer extérieurement un tube, ou tuyau, dont l'ouverture, à son extrémité, a la forme d'un entonnoir pour pouvoir y verser le sucre combiné avec le fluide, afin de le faire arriver dans le tambour, la conséquence à en tirer, c'est que ce tambour était complètement fermé; puisque, s'il eût été ouvert, l'entonnoir et le tuyau devenaient tout à fait inutiles, les liquides pouvant être versés dans le tambour de la manière la plus facile, la plus commode et la plus avantageuse; — que si l'on a recours aux dessins publiés en 1848, d'après les plans déposés au Patent-Office, par les trois journaux anglais : le *Repertory of patent*, le *London journal* et le *Patent journal*. Il résulte, de l'examen de ces dessins, que chacun de ces journaux a représenté, avec un système graphique différent, le tambour mobile entièrement fermé, ainsi que l'ont établi, d'après les lignes de ces dessins, MM. Armengaud, professeur de dessin de machines au Conservatoire des arts et métiers de Paris, et Jules Amoureux, professeur de dessins de machines et mécanique appliquée, dans l'avis motivé qu'ils ont donné le 1<sup>er</sup> juillet 1853, ce qui n'est contesté par Farinaux que quant au dessin du *Patent journal*, dans lequel il prétend que le rebord est représenté par un trait noir, plus accentué que les autres lignes; — qu'on doit enfin, d'autant plus encore, regarder cette opinion de MM. Armengaud et Amoureux comme la seule vraie, que les adversaires de Rohlf et Seyrig ont, eux-mêmes, produit devant le tribunal de Saint-Omer, et devant la Cour impériale de Douai, un modèle de cet appareil entièrement fermé, mais prétendant seulement que la fermeture devait être mobile :

« Attendu que, pour rendre quelque force à l'appareil Playfair et Hill, pour ainsi dire abandonné dans les précédentes instances, Farinaux produit aujourd'hui un dessin colorié dudit appareil fait par un sieur Jobbins, dessinateur officiel du *Patent-Office* de Londres, et prétend que, d'après ce dessin, certifié conforme au plan reposant audit Patent-Office, la teinte bleue qu'on y rencontre, et qui marque le rebord du tambour mobile, s'arrêtant à l'extrémité du prolongement de la partie extérieure de la paroi latérale, et n'existant plus à partir dudit rebord jusqu'au tuyau conducteur placé au centre, indique que ce tambour est ouvert, et que, pour appuyer cette prétention, il invoque l'opinion du sieur Tronquoy, professeur de dessin à l'École polytechnique, lequel a déclaré, après avoir examiné les dessins tels qu'ils sont produits par Jobbins, que la couleur bleue qu'on y rencontre désigne le vide à l'endroit où elle s'arrête;

« Attendu que, sans qu'il soit besoin d'examiner si, dans la pratique, la couleur indique une section, ou si elle est sans aucune espèce de signification, il est à remarquer, tout d'abord, que rien n'est moins certain que l'existence, sur l'original, de la teinte bleue qui se trouve sur la copie faite par Jobbins, et sur laquelle veut s'appuyer F. pour établir que le tambour de Playfair et Hill est ouvert; — qu'en effet, Jobbins lui-même déclare que, sur le plan original, cette teinte bleue se trouve presque entièrement absorbée par le parchemin; ajoutant qu'il reste cependant assez de cette couleur pour qu'une personne compétente puisse distinguer, à l'œil nu, la couleur qui caractérise le bord, et qu'avec un verre grossissant, la couleur est encore plus visible; — que, de cette déclaration de Jobbins, il résulte un fait grave, à savoir : qu'il a nettement teinté en bleu, dans sa copie, ce qui ne l'était pas dans le plan original, et que, dès lors, la reproduction dudit plan, n'étant pas fidèle, doit être nécessairement écartée; — que, s'il pouvait rester dans l'esprit quelque doute ou quelque incertitude, sur l'état du plan original lui-même, ce doute et cette incertitude disparaîtraient devant les pièces produites par Rohlf et Seyrig

pour repousser l'assertion de Jobbins; — que ceux-ci, en effet, voulant à leur tour avoir une copie du plan de l'appareil Playfair et Hill, se sont adressés, par l'intermédiaire du ministre des affaires étrangères de France, au consul général, aussi de France, à Londres, pour le prier de désigner trois experts qui auraient pour mission d'examiner lesdits plans, d'en faire une copie exacte, et de dire si le tambour mobile de l'appareil était ouvert ou fermé; — que le consul, satisfaisant à cette demande, a nommé MM. Charles Manby, John Fowler et sir Williams Cubitt, chevalier, tous trois appartenant à l'institution des ingénieurs civils de Londres, lesquels ont déclaré, par avis séparément motivés, qu'après avoir examiné, avec la plus scrupuleuse attention, les plans originaux de l'appareil Playfair et Hill, ils ont reconnu qu'il n'existait, sur lesdits plans, ainsi que le constatent les copies qu'ils en ont faites, aucune teinte bleue dans tout le pourtour qui représente le tambour mobile, mais seulement une double ligne, et que, sur l'honneur, dans leur pensée et dans leur intime conviction, le plan original représente un tambour clos de toute part; ce que, d'ailleurs, avaient antérieurement certifié aussi trois autres ingénieurs anglais, MM. Fox, Crampton et Braithwait; — qu'ainsi, de la spécification du brevet et des dessins originaux déposés au Patent-Office, il résulte que, le tambour mobile de l'appareil de Playfair et Hill, est complètement fermé; — qu'à la vérité encore, Farinaux produit une lettre de Playfair, datée de Glasgow, le 8 décembre 1852, et adressée à M. Rolland, avoué à Douai, dans laquelle il déclare « que sa chaudière n'a pas besoin de couvercle, et qu'il n'y a pas de risque que les particules liquides s'échappent autrement que par les trous dans la périphérie, car il est fait avec un rebord en haut pour que cela n'ait pas lieu ainsi; » — mais que cette lettre, écrite en décembre 1852, alors que la machine Rohlfs et Seyrig était parfaitement connue, doit être repoussée comme étant sans valeur dans la cause, puisqu'elle prouverait seulement que Playfair, d'ailleurs intéressé dans le débat, et nécessairement l'adversaire de Rohlfs et Seyrig, aurait, plusieurs années après l'obtention de son brevet, déclaré avoir fait exécuter sa machine autrement qu'elle n'est décrite dans la spécification et représentée dans les plans déposés au Patent-Office; — qu'il faut également écarter le modèle que Playfair prétend avoir, en 1848, fait faire de sa machine; ce modèle produit, pour la première fois, en 1853, étant sans caractère officiel, et se trouvant en opposition avec la description et les dessins déposés au Patent-Office;

« Attendu enfin, qu'en supposant que, dans l'intention de Playfair et Hill, leur tambour devait être ouvert, avec un rebord en haut, Rohlfs et Seyrig ne pourraient être déchus de leur brevet, qu'autant qu'antérieurement à la date du dépôt de leur demande, l'invention desdits Playfair et Hill aurait reçu, soit en France, soit à l'étranger, une publicité suffisante pour être exécutée; — que c'est à F. à établir cette publicité suffisante, à démontrer que, d'après la spécification, les dessins publiés par les journaux anglais, et surtout par les plans officiels déposés au Patent-Office, lesdits Rohlfs et Seyrig ne pouvaient ignorer que le tambour mobile de Playfair et Hill était ouvert; — que cette preuve est loin d'être faite, puisque, au contraire, ce tambour a été décrit et représenté comme fermé par tous ceux qui ont vu et examiné les plans, soit d'après la mission qu'ils en avaient reçue, soit dans l'intérêt de leurs publications scientifiques; — et qu'en admettant que le certificat de Jobbins puisse faire naître quelques doutes, ces doutes ne suffiraient pas pour établir la publicité exigée par la loi, et faire prononcer la déchéance d'un brevet.

« Attendu, en résumé, que de tout ce qui précède, il résulte que Hurd et Playfair ont eu, comme Broquet, Hardmann et autres, l'idée générale de l'application de la force centrifuge à la fabrication, au clairçage du sucre, mais que, chez eux, cette idée est

restée à l'état de théorie, qu'ils ont approché du but sans l'atteindre, et que jamais, à aucune époque, on n'a pu établir que, soit en France, soit à l'étranger, aucune de leurs machines, s'il en a été construite, ait fonctionné industriellement; — que, quand ont paru, pour la première fois, des appareils sous le nom de Hurd et Playfair, alors déjà que, depuis longtemps, celui de Rohlfs et Seyrig était connu et fonctionnait, ce n'est pas semblables à leurs spécifications, à leurs dessins, à leurs modèles, qu'ils se sont produits, mais débarrassés de toutes les parties qui faisaient obstacle à leur mise en action, et pourvus de tous les organes nouveaux inventés par Rohlfs et Seyrig, en un mot identiquement semblables à l'appareil breveté de ces derniers; — que Rohlfs et Seyrig ont, les premiers, réalisé cette application de la force centrifuge à la purification et au clairçage du sucre, au moyen de leur appareil, dit turbine, différent de tous ceux du même genre recherchés et découverts, à grand'peine, dans les Patent-Offices d'Angleterre et des États-Unis, produits dans le cours même des instances, et à de longs intervalles, par ceux contre lesquels Rohlfs et Seyrig dirigeaient des poursuites en contrefaçon, et successivement abandonnés par eux; différent de celui de Hurd, d'abord, par le cône et le plateau annulaire, organes nouveaux et essentiels, ensuite, par sa forme plus large qu'élevée, améliorations et perfectionnements incontestables et de la plus grande importance; différent de celui de Playfair et Hill, par son tambour ouvert, au lieu d'être fermé, et par la suppression d'un tuyau extérieur avec entonnoir; — qu'il faut donc reconnaître, que l'appareil de Rohlfs et Seyrig, dans la combinaison de ses organes, n'ayant jamais été, antérieurement, vulgarisé, soit en France, soit à l'étranger, ceux-ci sont des inventeurs sérieux, et doivent être maintenus dans leur brevet; — que Farinaux, au contraire, n'ayant pas fait la preuve que l'appareil de Rohlfs et Seyrig avait, dès avant l'obtention de leur brevet, reçu soit en France, soit à l'étranger, une publicité suffisante pour être exécuté, s'est rendu coupable de contrefaçon pour avoir fabriqué, ou fait fabriquer, les pièces en fer, en fonte et autres, saisies dans ses ateliers le 30 janvier 1852, et reprises dans le procès-verbal dudit jour, lesquelles pièces représentent, identiquement, les parties, ou organes essentiels de la machine brevetée de Rohlfs et Seyrig;

« Par ces motifs, la Cour, statuant sur l'appel, interjeté par Rohlfs et Seyrig, du jugement du tribunal de Lille du 7 juin 1853, sans s'arrêter aux conclusions subsidiaires des parties dont elles sont déboutées, met le jugement dont est appel au néant, etc. »

## SOMMAIRE DU N° 35. — NOVEMBRE 1853.

TOME 6<sup>e</sup>. — 3<sup>e</sup> ANNÉE.

	Pag.		Pag.
Ateliers de construction en société...	223	M. Lachambre.....	263
Conservation des grains, par MM. Huart frères.....	237	Moulin à lit strié, par M. Long.....	264
Tissage électrique, par M. Bonelli.....	238	Consommation de Paris.....	265
Machine à tarauder, à roues elliptiques.....	240	Montre marchant quinze jours, par M. Gontard.....	266
Mobilisateur des vannes de décharge, par M. Anceaux.....	243	Montre sans clef, par M. Bissen.....	268
Peignage mécanique de la laine (suite).....	247	Roues de wagons, par M. Bryan-Donkin.....	270
Moyens propres à imiter la broderie, par M. Perrot.....	256	Contre-poids des locomotives, par M. Couche.....	272
Traitement des minerais par l'électricité, par M. Black.....	258	Typographie musicale, par M. Duvergier.....	277
Machine à comprimer les péras, par M. Middleton.....	259	Étamage de la fonte, par M. Michuy.....	280
Machine à décortiquer les céréales, par		Propriété industrielle. — Appareils à force centrifuge. Rohlfs, Seyrig et C <sup>e</sup> contre Farinaux jeune.....	282



## CHEMINS DE FER.

MACHINE LOCOMOTIVE A GRANDE VITESSE  
ET MACHINE MIXTE,

PAR M. TOURASSE,

Ingénieur civil, ancien directeur des ateliers du chemin de fer de Saint-Étienne à Lyon.

(Breveté le 8 décembre 1851.)

(PLANCHE 104.)

D'après les vitesses de translation adoptées sur nos chemins de fer, lorsque la machine que nous allons décrire a été composée, on ne possédait en France que peu des machines locomotives qu'on pût qualifier du nom de machines à grande vitesse, attendu que la plupart de celles affectées chez nous à la remorque des trains de voyageurs avaient de trop petites roues motrices, ce qui obligeait à donner des vitesses excessives aux pistons des cylindres à vapeur.

En principe, la vitesse des pistons de toute machine à vapeur ne doit guère excéder 1 mètre par seconde; on s'est considérablement écarté de cette règle à l'égard des machines locomotives de chemins de fer, ce dont on peut se convaincre en considérant le tableau suivant (1) :

TABLEAU INDICANT LA VITESSE DES PISTONS DE QUELQUES MACHINES LOCOMOTIVES EN SERVICE.

DÉSIGNATION des locomotives et date de leur construction.	DIAMÈTRE des roues motrices.	VITESSE de translation par heure en service.	NOMBRE de tours des roues motrices par seconde.	COURSE des pistons.	VITESSE des pistons par seconde.
	Mètres.	Kilomètr.	Tours.	Mètres.	Mètres.
A six roues accouplées. Chemin de fer du Nord. 1847.....	1,22	25 à 30	1,81 à 2,18	0,61	1204 à 1289
A six roues accouplées. Chemin de Paris à Lyon. 1850.....	1,50	30 à 40	1,74 à 2,36	0,60	1050 à 1406
A voyageurs. Chemin de Paris à Strasbourg. 1847.....	1,68	45 à 50	2,43 à 2,63	0,56	1364 à 1473
A voyageurs. Chemin de Tours à Nantes. 1847.....	1,83	50 à 60	2,44 à 2,90	0,56	1353 à 1624
A voyageurs. Chemin du Nord. Machine du système Crampton. 1849.....	(2) 2,10	60 à 70	2,77 à 2,95	0,55	1524 à 1621

(1) Dans des expériences faites en Angleterre, sur le chemin de fer du *South-Eastern*, en juin 1851, on aurait été jusqu'à imprimer une vitesse de plus de 120 kilomètres à l'heure à une machine dont les roues motrices n'avaient que 4<sup>m</sup> 83 de diamètre, ce qui correspond à une vitesse des pistons de plus de trois mètres par seconde.

(2) Depuis, en 1852, il a été appliqué sur le chemin de fer de Paris à Strasbourg des machines de ce système dont les roues motrices ont 2<sup>m</sup> 50 de diamètre.

L'agrandissement successif du diamètre des roues motrices des machines locomotives, qui devait avoir au moins en partie pour but de réduire la vitesse des pistons ainsi que le nombre de révolutions des roues motrices, se traduit, comme on le voit, par un surcroît de vitesse de ces deux organes. Il est donc peu rationnel d'admettre, ainsi qu'on l'a fait dans un ouvrage traitant spécialement des machines locomotives, que celles du système Crampton, semblables aux premières qui ont été appliquées en France sur le chemin du Nord, soient susceptibles d'être utilisées à la vitesse de 100 kilomètres à l'heure, puisqu'une telle célérité de translation aurait inévitablement pour effet de détraquer promptement les machines et les rails.

Le plus grand diamètre des roues motrices des locomotives affectées jusqu'à la fin de 1852 au transport des voyageurs en France, est de 2<sup>m</sup> 10. M. Tourasse regarde cette dimension comme insuffisante, et lors même que les vitesses de translation n'auraient pas besoin d'être augmentées. « Il est de la plus grande importance, dit-il, d'augmenter leur diamètre et de le porter à 3 mètres, même à plus si cela était possible. » Une telle dimension paraîtra d'abord exagérée; en y réfléchissant, on reconnaîtra qu'elle n'est point trop extraordinaire, qu'elle est au surplus indispensable si l'on veut arriver à réaliser toutes les améliorations dont ce genre de machines est encore susceptible.

Pour juger combien il est important d'employer de grandes roues motrices, surtout lorsqu'on tiendra à marcher à grande vitesse, on n'a qu'à se rendre compte des nombreux et graves inconvénients qui résultent d'une trop grande vitesse des pistons. Dans ce cas, les conditions d'admission et d'échappement de la vapeur deviennent mauvaises, la vapeur perd une partie de sa tension en entrant dans les cylindres, elle détermine une contre-pression trop forte derrière les pistons pendant la période d'échappement; la combustion, trop surexcitée, se fait imparfaitement, et le calorique n'est point complètement utilisé, les machines et le chemin s'usent et se détraquent d'autant plus promptement que les oscillations des pistons et de leurs accessoires sont plus répétées, la machine se trouve donc dans de mauvaises conditions de service.

La vitesse des pistons des locomotives Crampton (1), en service ordinaire sur le chemin du Nord, est de 0<sup>m</sup> 173 par seconde plus considérable que celle des pistons des locomotives à voyageurs du chemin de fer de Tours à Nantes; l'écartement de leurs roues extrêmes est de 4<sup>m</sup> 86, tandis que

(1) M. Tourasse fait observer que les principales dispositions des locomotives Crampton adoptées en France en 1849 ont été appliquées déjà en 1839 par M. R. Hodger, en Amérique. (Voir pl. 35 de l'ouvrage traitant des machines à vapeur aux Etats-Unis d'Amérique, traduit de l'anglais par M. E. Duval, et publié par M. Mathias en 1842.) D'un autre côté, l'inventeur cite le rapport fait par M. Lechatelier à la Société d'encouragement le 17 décembre 1854, et qui démontre que le caractère distinctif des nouvelles locomotives Crampton essayées en juin 1852, en Angleterre, sur le chemin du *South-Eastern*, est une imitation peu modifiée des procédés brevetés en 1842 au nom de MM. Tourasse et Hadery.



dans les autres machines à voyageurs, cet écartement n'est que de 3<sup>m</sup> 015 à 4<sup>m</sup> 015 au plus; il en résulte que ces machines fonctionnent de même dans des conditions défavorables.

Ces considérations ont conduit M. Tourasse à la disposition de locomotive dont nous donnons ici la description, et qui se trouve représentée dans les fig. 1, 2 et 3 de la pl. 104.

**MACHINE LOCOMOTIVE A GRANDE VITESSE, A CYLINDRES INTÉRIEURS  
ET A AXE COUDÉ.**

Ce système de machine, peu connu en France avant que M. Crampton l'eût introduit en 1851 en Angleterre, a cependant été appliqué en 1842, par M. Tourasse, sur le chemin de fer de Saint-Étienne à Lyon.

Pour mettre les lecteurs à même d'apprécier les propriétés et les principales dispositions de ce genre de locomotive, nous extrayons des *Annales des mines* tome XIX, page 707, une partie d'une notice publiée à ce sujet par M. Couche, ingénieur et professeur à l'École des mines.

« La nouvelle machine Crampton a les cylindres intérieurs, le châssis « extérieur pour les roues de support (mixte) et l'essieu d'arrière au « delà de la boîte à feu. De plus, les roues de l'arrière sont motrices comme « dans le premier modèle du même ingénieur.

« Les cylindres intérieurs et l'essieu moteur derrière la boîte à feu sem-  
« blent s'exclure; aussi la combinaison de ces deux dispositions exige-t-  
« elle une pièce intermédiaire, un *faux essieu coudé*, qui reçoit le mouve-  
« ment des pistons, et le transmet à chacune des roues motrices au moyen  
« de deux manivelles extérieures, calées respectivement sur l'extrémité  
« du faux essieu et sur le moyeu de la roue, et d'une bielle qui se meut  
« parallèlement à elle-même comme celles d'accouplement. Sous ce rap-  
« port, la disposition revient, en effet, à celle d'une machine à roues  
« d'arrière couplées, et dont on enlèverait les roues motrices en conser-  
« vant seulement l'essieu. (1)

« Il est difficile, au premier abord, de se défendre d'une certaine pré-  
« vention contre la complication apparente de ce système; mais elle paraît  
« parfaitement justifiée dès qu'on énumère les éléments de stabilité, de  
« sécurité que réunit la nouvelle machine. Les essieux extrêmes écartés  
« et très-chargés; la suppression de toute charge sur l'axe-coudé, dont la  
« rupture (par cela même presque impossible d'ailleurs) serait dès lors  
« sans danger; une adhérence toujours suffisante; l'exagération de la lon-  
« gueur des bielles motrices supprimée, malgré la grande distance des  
« cylindres aux roues motrices; les pièces du mécanisme immédiatement  
« équilibrées par les manivelles extérieures et par les bielles de transmis-  
« sion; enfin et surtout la position de l'axe moteur relativement aux  
« cylindres, rendue indépendante des oscillations de la chaudière, aussi

(1) M. Stephenson a exprimé à l'auteur de cette notice une grande confiance dans la valeur des dispositions adoptées par M. Crampton. Ce témoignage d'un ingénieur illustre à tant de titres a trop d'autorité pour ne pas être mentionné.

« invariable, en un mot, que dans les machines fixes; tels sont les avantages que présente la disposition indiquée. Ils sont certes assez réels « pour qu'on s'attache à les réunir toutes les fois que le tracé du chemin « s'y prête. L'assurance imperturbable, pour ainsi dire, de l'allure de la « machine, même à des vitesses très-supérieures à celles du service, semble « en effet ne laisser aucune prise à la critique. »

La fig. 1, pl. 104, est une élévation longitudinale de la machine, vue extérieure; la fig. 2, une élévation vue par bout postérieur; et la fig. 3 en est une section transversale, faite suivant la ligne 1-2 de la fig. 1.

**MÉCANISME MOTEUR ET DE TRANSMISSION DU MOUVEMENT.** — A désigne les cylindres disposés intérieurement, et dont les pistons commandent au moyen de deux bielles B, l'axe intermédiaire coudé C, aux manivelles intérieures *c* duquel ces bielles s'attachent. Le mouvement se communique aux roues motrices O, à l'aide de bielles F, qui se meuvent parallèlement à elles-mêmes, se reliant d'un bout aux boutons des manivelles *c'*, *c''* des deux extrémités de l'axe C, et de l'autre, aux boutons des manivelles *d* *d'* des roues motrices O.

Ce mode de transmission du mouvement a le mérite essentiel, ainsi que cela a déjà été dit, de permettre de rendre l'axe C, relativement aux cylindres, aussi invariable que dans les machines fixes; d'équilibrer le poids des bielles et des manivelles les unes par les autres, par conséquent de dispenser de contre-poids; de placer les cylindres à vapeur à l'intérieur, et néanmoins les roues motrices à l'arrière et en dehors de la boîte à feu; enfin de procurer à la machine une grande stabilité pendant la marche. (1)

Le mécanisme de distribution de la vapeur dans les cylindres n'ayant rien de particulier, on s'est contenté de placer, fig. 3, les colliers d'excentriques E.

L'axe coudé C porte par les bouts sur des coussinets engagés dans les plaques de garde K; il est de plus consolidé par le milieu de sa longueur, au moyen de l'armure L, fig. 3, fixée à la chaudière.

**CHASSIS, SUPPORTS ET TRAVERSES.** — Le châssis ou bâtis est composé de longerons intérieurs J et de longerons extérieurs J', reliés par les bouts aux traverses de l'avant et de l'arrière. Par suite de la manière dont agissent les ressorts de suspension transversaux, les longerons ne servent qu'à porter une portion de l'avant et à fixer les plaques de garde, ainsi qu'à relier entre elles les autres parties de l'appareil.

L'avant repose sur les longerons au moyen des supports M M'.

**ROUES ET ESSIEUX.** — Quoiqu'il n'ait donné aux roues motrices que 2<sup>m</sup> 44 de diamètre, l'auteur admet qu'on devra s'efforcer d'en employer de plus grandes, toutes les fois qu'on tiendra à marcher très-vite. Pour ce qui est

(1) Le procédé de transmission du mouvement aux roues des machines locomotives par l'intermédiaire d'un *axe coudé* et le mode de suspension avec ressorts transversaux ont été appliqués pour la première fois aux locomotives, par M. Tourasse en 1842, entre autres à la machine mixte n° 25, qu'il a fait construire pour le chemin de fer de Saint-Étienne à Lyon. Neuf ans plus tard, M. Crampton a appliqué ces procédés en Angleterre, sur le chemin du *South Eastern*.

de la petite paire de roues, il ne la considère que comme une annexe, sans utilité par rapport à la sûreté de la marche, et qu'il y aurait avantage de supprimer.

A l'effet de rendre impossible le décalage des essieux, surtout de l'essieu moteur, l'inventeur les suppose soudés ou faisant corps avec les moyeux de ses roues; cela en rendrait incontestablement les grosses réparations difficiles; reste à savoir si les avantages de ce procédé n'en rachèteraient pas les inconvénients.

Nonobstant l'effet de flexion provenant de la charge qu'il a à porter, le premier essieu de l'avant des machines locomotives ayant le grave inconvénient de subir le premier, et plus violemment que les autres essieux, les effets résultant des chocs et des imperfections de la voie, ainsi que les résistances et les effets de torsion inhérents au passage des courbes; il s'ensuit que pour les machines à grande vitesse surtout, cet essieu doit être disposé avec des soins particuliers et de manière à offrir la plus grande résistance possible. Il n'est pas à notre connaissance qu'on ait jusqu'alors proposé de moyens dans le but de remédier à cet inconvénient. M. Tourasse, pour remplir cette lacune et parvenir à diminuer la flexion, et conséquemment les chances de rupture de cet essieu, à diminuer les effets d'écrasement sur les boîtes à graisse et sur les fusées, à faciliter le lubrifiage de ces dernières, enfin à améliorer la suspension de l'avant des machines locomotives, a pratiqué quatre collets à l'essieu P des roues O' de l'avant, et il fait porter cette partie de la machine sur trois ressorts, dont un est transversal. Dans cet état, les effets de flexion provenant de la pression exercée par les ressorts de suspension R et S sur l'essieu P, tendent à se neutraliser, d'où il résulte que cet essieu est pour ainsi dire dans l'impossibilité de ployer, et par conséquent de se rompre.

L'idée de pratiquer quatre collets à un même essieu et d'y appliquer plus de deux ressorts n'est point nouvelle. M. Tourasse l'a mise en pratique en 1838 et 1839, à l'effet d'obvier à la rupture de l'essieu coudé ou de l'arrière de machines à quatre roues, qu'il a fait construire pour le chemin de fer de Saint-Étienne à Lyon; mais il n'est point parvenu à sa connaissance que depuis lors, ainsi qu'il l'a observé dans le mémoire descriptif joint à la demande de son brevet, on ait pratiqué quatre collets ou fusées au premier essieu de l'avant des machines locomotives, ou qu'on l'ait fait par des motifs semblables à ceux qui l'ont déterminé à adopter cet important perfectionnement. Indépendamment des avantages que nous venons de mentionner, l'usage d'essieux à quatre collets et des ressorts transversaux devient, d'après M. Tourasse, une nécessité pour obtenir une suspension plus parfaite, tant pour obvier à l'accroissement incessant du poids des locomotives, que pour obtenir une suspension plus parfaite, et lors même qu'on augmenterait le nombre de leurs roues. Il est évident que, par les moyens ordinaires, l'addition d'un essieu dans une machine à six roues, par exemple, n'ajouterait que deux collets, tandis que par le pro-

cédé de M. Tourasse, c'est-à-dire en combinant l'emploi des ressorts transversaux avec les ressorts longitudinaux et en pratiquant quatre collets à chaque essieu, l'appareil porterait sur douze collets au lieu de porter seulement sur huit.

**SUSPENSION.** — L'arrière de la machine est suspendu au moyen d'un ressort transversal Q (rien ne s'opposerait à ce qu'on se servit de deux ressorts si on le jugeait préférable), s'appuyant par son milieu à la ferrure U, disposée à cet effet, laquelle ferrure est arrêtée, au moyen de boulons, à la boîte à feu ainsi qu'à la traverse, placée en arrière de l'essieu des roues motrices. Ce ressort agit au moyen de tiges de tension T assujéties aux boîtes à graisse.

La suspension de l'avant a lieu au moyen de deux ressorts longitudinaux renversés R, portant sur deux essieux à la fois, et d'un ressort transversal S, opérant de la même manière que celui Q qui porte l'arrière.

L'emploi de ressorts longitudinaux renversés agissant sur deux essieux à la fois, ainsi qu'on les a appliqués jusqu'à maintenant, ne permet pas de répartir comme il faut la charge sur chacun des essieux; par l'addition du ressort transversal S, cet inconvénient disparaît complètement, du moins quant à l'essieu P.

Quoique suspendue par quatre ressorts, cette machine peut être considérée comme ne portant que sur trois points.

**STABILITÉ DE LA MACHINE.** — En raison de la position des cylindres à vapeur, de celle du mécanisme et du peu d'élévation de sa chaudière, le centre de gravité de cette machine est moins élevé que dans beaucoup d'autres locomotives.

La stabilité des machines locomotives et la sûreté de leur marche, dépendent en partie du grand écartement de leurs roues extrêmes, mais les craintes qu'on avait dans l'origine à cet égard ayant néanmoins beaucoup diminué, l'inventeur a jugé pouvoir donner 4<sup>m</sup> 60 d'écartement aux roues extrêmes de cette machine. Au surplus, dans les cas où cela deviendrait nécessaire, cet écartement pourrait être réduit sans inconvénient à 4<sup>m</sup> 30.

**APPAREIL DE VAPORISATION.** — Cet appareil a de particulier : 1<sup>o</sup> la forme de sa boîte à feu, qu'on a rétrécie à l'arrière afin de livrer un plus grand passage aux roues motrices; 2<sup>o</sup> l'élargissement de la boîte à feu intérieure, vers l'avant, pour trouver à placer un plus grand nombre de tubes à air chaud; 3<sup>o</sup> l'inclinaison de cette boîte par le bas, à l'effet de solliciter les dépôts à se rendre par écoulement vers les robinets de purge ou de vidange.

La chaudière ou partie cylindrique de cet appareil peut contenir au moins 220 tubes à air chaud, offrant ensemble une surface de chauffe de..... 114<sup>m</sup>. 4.

La surface de la boîte à feu étant de..... 7 73

\* Cela donne pour surface totale de chauffe..... 121 73

Ce qui, en raison du diamètre des roues motrices, permettra de réaliser, sans difficulté, de très-grandes vitesses de translation.

**PESANTEUR DE LA MACHINE.** — L'inventeur évalue approximativement le poids de cette locomotive à 29 à 30 mille kilogrammes répartis sur les essieux, à savoir :

Sur l'essieu de l'arrière.....	12,000 à 12,500 k.
— du milieu.....	5,000 5,000
— de l'avant.....	12,000 12,500
Total.....	29,000 à 30,000 k.

Dans les machines locomotives dont le mouvement des pistons est transmis aux roues par l'intermédiaire d'un *axe coudé* supplémentaire, comme cela existe dans la machine que nous venons de décrire, cet axe ainsi que les cylindres à vapeur se déplacent sans cesse, relativement à l'essieu des roues motrices par suite de la flexion des ressorts de suspension. Quoique les effets de ce déplacement soient insignifiants et n'entraînent à aucun inconvénient, tant que l'axe des cylindres à vapeur, le centre de l'axe coudé et celui de l'essieu des roues motrices se trouvent dans un même plan (que ce plan soit horizontal ou incliné), l'auteur a jugé nécessaire de faire mention de cette particularité, afin de répondre d'avance aux objections qui pourraient être faites à ce sujet. Au surplus cette question se trouve complètement résolue par l'application en grand, depuis 1851, de machines de ce système sur les chemins de fer du *South-Eastern*, en Angleterre (1), et par les effets analogues qui se produisent dans toutes les machines locomotives ordinaires, sans que cela ait empêché d'en tirer un bon parti.

**RÉSUMÉ.** — Les propriétés et les principaux caractères distinctifs de

(1) Dans le but d'arriver à constater le mérite respectif du système de machines locomotives à *axe coudé* et celui des machines à *essieu coudé*, tant sous le rapport de la vitesse que sous celui de la stabilité, la compagnie du chemin de fer du *South-Eastern* a fait construire dix-huit machines par deux bons constructeurs (dix par l'un et huit par l'autre); et comme on voulait avoir des résultats certains d'expériences sur les deux systèmes, on a donné des dimensions identiques à leurs cylindres, aux roues motrices et aux surfaces de chauffe.

Le caractère distinctif de l'un des deux systèmes de machines, celui de M. Crampton, consiste principalement dans l'emploi d'un *axe coudé* intermédiaire servant à transmettre les mouvements du piston aux roues motrices.

L'autre système, celui de MM. Scharp frères, considéré généralement en Angleterre comme ce qu'il y a de meilleur pour les machines à cylindres intérieurs, est à *essieu coudé*.

Lors des expériences, la première de ces deux locomotives, celle du système Crampton, a remorqué dans le trajet de Londres à Reigate, Cambridge et Ashford, *neuf voitures* pesant environ *cinquante tonnes*, avec une vitesse maxima de 403 à 425 kilomètres à l'heure; tandis que la seconde locomotive, construite d'après l'ancien système, n'a remorqué au retour, ou d'Ashford à Londres, que *sept voitures* pesant *quarante tonnes*, avec une vitesse maxima de 90 à 98 kilom. à l'heure.

Les ingénieurs présents à ces expériences ont constaté que la machine Crampton a parcouru la distance totale de Londres à Ashford avec une stabilité parfaite; la vitesse maxima ayant été de 420 kilom. 70 à l'heure, et que l'augmentation de vitesse n'a pas produit d'oscillations, tandis que la machine de l'autre système, celle à *essieu coudé*, en parcourant la distance de Reigate à Londres, à raison de 98 kilom. 70 à l'heure, avait un fort mouvement de lacet.

cette nouvelle machine locomotive, résultent de dispositions et de procédés qui procurent les moyens :

1° D'adapter aux locomotives à grande vitesse des cylindres intérieurs et des roues motrices d'un très-grand diamètre, sans être dans la nécessité de trop surélever le centre de gravité de l'appareil.

2° De réduire l'écartement des roues extrêmes.

3° D'améliorer le mode de suspension.

4° De tenir l'*axe coudé* et les cylindres à vapeur, malgré la flexion des ressorts de suspension, dans une position pour ainsi dire fixe et sur le même plan que l'essieu des roues de l'arrière.

5° D'équilibrer le poids des bielles et des manivelles les unes par les autres.

6° D'obtenir une stabilité parfaite en marche, sans avoir besoin de contre-poids.

7° D'augmenter la rigidité des essieux et de diminuer en même temps l'intensité du frottement, l'usure, l'effet d'écrasement et de grippage des boîtes et des fusées.

8° De répartir comme il faut une grande partie du poids de la machine sur les essieux des extrémités.

9° D'obvier au décalage des essieux.

10° De pouvoir enfin suspendre l'appareil par quatre, cinq ou six ressorts et de ne le faire porter néanmoins que sur trois points.

#### MACHINE MIXTE.

Cette machine diffère essentiellement de celles de ce genre appliquées en France, jusqu'à ce jour, par des dispositions et des procédés qui procurent les moyens :

1° D'appliquer de nouveau le mode de transmission du mouvement des pistons à l'aide d'un *axe coudé* intermédiaire.

2° De supprimer la paire de petites roues, sans que pour cela la boîte à feu soit en porte-à-faux.

3° De baisser le centre de gravité de l'appareil.

4° De tenir, ainsi que dans la machine précédente, l'*axe coudé* et les cylindres à vapeur, malgré la flexion des ressorts de suspension, dans une position pour ainsi dire fixe et sur le même plan que l'essieu de l'arrière.

5° D'augmenter, à dimensions égales, la résistance ou rigidité des essieux, principalement de l'essieu de l'avant; de diminuer, par conséquent, leurs chances de rupture; de diminuer en même temps l'effet d'écrasement sur les boîtes et les fusées, et par suite les causes de grippage.

6° D'équilibrer le poids des bielles et des manivelles les unes par les autres.

7° De répartir d'une manière parfaite son poids sur les collets ou fusées des essieux.



8° De procurer à la machine une grande stabilité pendant la marche ; en fin d'utiliser tout son poids pour l'adhérence.

Cette machine est représentée en élévation longitudinale, en vue par bout postérieur et en coupe transversale, dans les figures 4, 5 et 6 de la planche 104.

Le mouvement des pistons des cylindres A se communique à l'axe coudé C par les bielles B, qui, comme dans la machine précédente, s'attachent aux manivelles internes de cet axe. Les manivelles extérieures c de l'axe C commandent simultanément, au moyen de bielles d'accouplement articulées FF', les roues antérieures et postérieures O, O' de la locomotive.

Cette machine est à châssis intérieur et extérieur. Aux longerons intérieurs sont adaptées, à l'avant, les plaques de garde de deux des boîtes à graisse de l'essieu, et à l'autre bout, celles de deux des boîtes à graisse de l'essieu de l'arrière ; aux mêmes longerons sont fixés, dans les plaques de garde disposées à cet effet, des coussinets K, destinés, ainsi que ceux K', à maintenir l'axe coudé dans une position invariable par rapport aux cylindres à vapeur.

Les longerons extérieurs forment avec ceux intérieurs un bâti parfaitement relié. A ces longerons sont adaptées, à l'avant, les plaques de garde M des boîtes à graisse de l'essieu de l'avant ; les plaques de garde M', placées à l'arrière, contiennent des boîtes destinées seulement à éviter que l'essieu de l'arrière n'éprouve trop de déplacement par suite des efforts exercés par les bielles d'accouplement. Aux longerons extérieurs sont aussi fixées les plaques de garde N des coussinets portant les bouts de l'axe coudé.

Cette machine n'étant montée que sur deux paires de roues, il devient possible de faire porter à chacune une charge invariable, et de lui procurer, par suite, une adhérence plus parfaite et plus considérable que dans les machines mixtes ordinaires, ou à six roues, vu que dans ces dernières, par suite de l'irrégularité du jeu des ressorts de suspension, et du mouvement de *galop* que prennent ces machines, lorsque leur boîte à feu est en porte-à-faux, la pression sur les essieux moteurs est variable et qu'il y a, par moment, une surcharge sur l'essieu des petites roues.

Si l'on admet que la nouvelle locomotive pèse en marche 24 tonnes, on peut estimer d'après cela que le poids porté par l'essieu de l'arrière sera à peu près de..... 11 tonnes,

Et celui porté par l'essieu de l'avant, de..... 13

Soit..... 24 tonnes, qui seront complètement utilisées pour l'adhérence, tandis que dans les machines mixtes ordinaires, pesant 24 à 25 tonnes, le poids porté par les roues motrices n'est que de 19 à 20 tonnes.

L'écartement des roues est de 4<sup>m</sup> 20 ; cette dimension, comparée à



celles adoptées pour beaucoup de machines locomotives récemment construites, donne la certitude que cette nouvelle locomotive marchera sans inconvénients sur tous nos chemins de fer (1). D'un autre côté, un tel empatement, joint à la possibilité d'équilibrer le poids des bielles et des manivelles les unes par les autres, à l'abaissement du centre de gravité, ainsi qu'au moyen de pouvoir régler parfaitement la charge sur les fusées des essieux, donne également la certitude que la machine aura une stabilité suffisante pendant la marche.

Les locomotives à six roues, à égalité d'écartement, ayant plus de chances de sortir de la voie que celles portées sur quatre roues, et les sorties de rail étant d'autant plus à craindre que l'essieu de l'avant est moins chargé, il en résulte que cette machine-ci présente plus de sûreté de marche que celles à six roues dont la paire de petites roues est à l'avant.

En raison de la position des cylindres à vapeur et de celle du mécanisme, la hauteur du centre de gravité de cette machine est moins élevée que dans beaucoup d'autres.

L'arrière est suspendu par un seul ressort transversal Q, s'appuyant sur une ferrure L fixée par des boulons, à des fers d'angles X arrêtés après la boîte à feu, ainsi qu'à une traverse Z placée en arrière de l'essieu des roues O. Ce ressort se tend au moyen de tiges T retenues par les boulons *t* qui traversent les boîtes à graisse *h h'*, dans leur partie inférieure.

L'avant est porté au moyen du ressort transversal S et de deux ressorts longitudinaux R. Le ressort S agit en s'appuyant à une ferrure semblable à celle L, laquelle n'est point visible, étant masquée par les roues et les plaques de garde de l'essieu de l'avant.

Quoiqu'on ne l'ait point indiqué, il serait sans doute convenable de suspendre l'arrière de cette machine de la même manière que l'avant.

Un des grands mérites du mode de suspension au moyen de ressorts transversaux, c'est que la pression sur les fusées se règle, pour ainsi dire, d'elle-même et reste égale sur chacune des fusées; tandis que, soit par suite de la déformation de l'un des ressorts ou suivant la manière dont ils ont été tendus, la suspension par ressorts longitudinaux présente fréquemment le grave inconvénient que les fusées d'un même essieu sont inégalement chargées.

Par ces motifs il y aurait lieu de croire que des locomotives suspendues seulement sur ressorts transversaux seraient dans de meilleures conditions de stabilité que celles portées sur ressorts longitudinaux.

Les roues ont 1<sup>m</sup> 60 de diamètre. Cette dimension, quoique très-convenable pour des machines mixtes, pourrait cependant être portée à 1<sup>m</sup> 70, si cela devenait nécessaire, sans déranger l'harmonie de la machine.

(1) En France, sur le chemin de fer du Nord, l'écartement est de 4<sup>m</sup> 86 pour les machines grande vitesse, et de 4<sup>m</sup> 42 pour les machines mixtes.

En Angleterre, l'écartement varie de 4<sup>m</sup> 87 à 5<sup>m</sup> 63 pour les machines à grande vitesse; il est de 4<sup>m</sup> 57 pour les machines mixtes de Hawthorn.

Vu les grandes dimensions de la boîte à feu et du nombre de tubes que peut contenir la chaudière, cette machine se trouve dans des conditions qui permettront de produire suffisamment de vapeur pour réaliser d'assez grandes vitesses tout en remorquant de fortes charges.

Appliqué sur nos nouvelles lignes de chemin de fer de second ordre, le système de locomotive mixte à *axe coudé* présenterait le grand avantage de permettre de faire tout le service avec un seul type de machines. Pour le service des voyageurs, lorsque leur nombre ne serait pas trop considérable, on désaccouplerait les roues de l'avant, et pour les convois de marchandises on conserverait les quatre roues accouplées.

---

## MACHINES A VAPEUR.

### COMPARAISON DES MACHINES A UN ET A DEUX CYLINDRES,

Par **M. FARCOT**, constructeur-mécanicien à Saint-Ouen.

M. Farcot vient de nous communiquer une lettre qu'il a adressée tout récemment à la Société d'Encouragement, au sujet du résultat d'expériences qu'il vient de faire sur deux systèmes différents de machines à vapeur exécutées dans ses ateliers.

Nous pensons que la publication de cette lettre ne sera pas sans intérêt pour les constructeurs et surtout pour les fabricants.

#### « MONSIEUR LE SECRÉTAIRE,

« J'ai fait récemment, le 26 et le 28 octobre, sur deux machines livrées par moi à la manufacture de glaces de Saint-Gobain et placées dans la galerie de Chauny (Aisne), divers essais qui peuvent servir à établir une comparaison rigoureuse entre les machines à vapeur à un cylindre et celles à deux cylindres. Je vous prie de vouloir bien en donner connaissance à la Société d'Encouragement.

« Ces essais ont été faits au frein, avec le concours et sous le contrôle de M. Laforêt, ingénieur de la glacerie de Chauny.

« La première machine, à deux cylindres, d'une puissance nominale de 30 chevaux, marchant à 28 tours par minute, a été essayée pendant 6 heures à 38 chevaux et a consommé par force de cheval et par heure moins de 4<sup>k</sup> 150 de charbon ordinaire, tout venant de Charleroy, pris au tas habituel. La pression dans la chaudière a varié de 4 atm. 75 à 5 atm.

« La même machine a été ensuite essayée à 45 chevaux, et fonctionnait avec aisance; la faiblesse du levier du frein nous a seule empêchés de pousser le chiffre de la puissance beaucoup plus loin, car la machine fonctionne habituellement dans des conditions de travail équivalentes à celles où elle se trouvait.

« La seconde machine est horizontale, à un seul cylindre marchant à 42 tours par minute et aussi d'une force nominale de 30 chevaux. Elle a été essayée le 28 octobre à 32 chevaux, pendant cinq heures trente minutes : la consommation ne s'est pas

élevée par cheval et par heure à plus de 4<sup>k</sup> 406 de charbon pris de même au tas habituel, et qui était encore du tout venant de Charleroy, de moyenne qualité.

« La même machine a été ensuite essayée à 49 chevaux, sans que rien dans sa marche indiquât la fatigue des pièces en mouvement. Elle fonctionne habituellement à 40 ou 45 chevaux.

« Dans ces deux essais, les freins ont été différents, ainsi que les chauffeurs, qui étaient ceux de service, les machines travaillaient jour et nuit après plusieurs mois : ces deux expériences se confirment l'une par l'autre. La chaudière de la machine horizontale était dans un meilleur état de propreté intérieure que celle de la machine à deux cylindres, et c'est ce qui peut expliquer la différence observée dans la consommation ; d'ailleurs le second chauffeur a mieux maintenu sa pression que le premier.

« On avait admis jusqu'à présent que les machines à deux cylindres dépensaient moins de vapeur ou de charbon que celles à un cylindre ; ces derniers essais font bien voir que cela dépend uniquement des proportions et du mode de construction, et que, pour des circonstances égales d'emploi de vapeur, la dépense est la même dans les deux systèmes.

« Quant à l'avantage d'une plus grande régularité que l'on attribue aux machines à deux cylindres, on ne peut contester qu'il ne soit vrai théoriquement, mais divers essais manufacturiers, qui ont été faits sur plusieurs de mes machines, me permettent de dire que la régularité ne diffère pas pratiquement dans l'un ou dans l'autre système ; pour des machines munies d'un bon régulateur. Des machines horizontales, par exemple, conduisent des filatures et des papeteries dans des conditions de régularité meilleures que celles des moteurs hydrauliques qu'elles remplacent, et telles, qu'aux yeux des fabricants, elles ne laissent rien à désirer.

« Ces conclusions ne tendent pas à faire rejeter l'emploi des machines à deux cylindres, mais seulement à dire que les machines à un cylindre peuvent les remplacer avantageusement dans beaucoup de circonstances, surtout lorsqu'elles sont horizontales, leur prix étant moindre et leurs conditions de vitesse se rapprochant plus de celles des arbres à commander.

« Quant aux chiffres de consommation obtenus à Chauny, bien qu'ils soient inférieurs à tous ceux des expériences connues pour machines à rotation, je ne doute pas qu'ils n'eussent été plus faibles si le service de l'usine avait permis de prolonger la durée des essais ; ils seraient d'ailleurs certainement moindres pour des machines plus fortes.

« Les proportions et les dispositions de ces machines et de leurs générateurs sont celles que j'emploie depuis plusieurs années, et dont les résultats ont été constatés tant sur la machine du dépotoir de la Vilette, que sur celle de M. Darblay, à Corbeil, dont les dispositions, relatives à l'économie du combustible, n'étaient pas autres que celles de toutes mes machines habituelles. Divers perfectionnements de détail et de construction m'ont permis de descendre au-dessous des chiffres que j'avais obtenus précédemment.

« Veuillez agréer, Monsieur le Secrétaire, l'assurance de ma haute considération,

« Signé FARCOT. »

## PROCÉDÉS D'IMPRESSION ET DE TEINTURE,

Par **M. BRAQUETTE**, à Grillon (Seine-et-Oise).

Les matières colorantes qu'on emploie dans l'impression des tissus de laine, laine et soie, et soie, sont, en général, à l'état d'extraits; on obtient ces extraits par la dissolution aqueuse des divers bois de teinture, de l'orseille, de la cochenille, etc., et par l'évaporation plus ou moins grande de ces décoctions. Mais il arrive qu'en faisant l'extraction par l'eau bouillante d'une matière colorante, on extrait en même temps diverses matières solubles qui accompagnent toujours en plus ou moins grande quantité les matières colorantes. Aussi, quand on évapore une dissolution aqueuse de matière colorante, on obtient, pour résultat, un extrait qui contient en même temps toutes les matières solubles, et cet extrait produit alors des couleurs bien moins pures que si la matière colorante eût été isolée. Cela est tellement vrai que, quand on veut teindre de la laine avec un extrait, les couleurs qui en résultent sont beaucoup plus ternes que si elles eussent été obtenues avec une dissolution aqueuse non évaporée de la matière colorante dont se compose l'extrait employé.

D'un autre côté tous les extraits, surtout quand ils sont concentrés, déposent avec le temps toute la matière colorante qui n'est qu'en suspension; en outre, le plus grand nombre d'entre eux déposent une matière visqueuse qui n'est probablement que de la matière colorante altérée ou dans un état particulier, et comme le dépôt qui se forme dans un extrait diminue le degré de concentration, on trouve, d'un tonneau d'extrait à un autre, une différence d'intensité variant suivant le volume du dépôt, qui varie lui-même suivant que l'extrait est vieux ou récent. Ces différences d'intensité causent nécessairement des irrégularités dans la fabrication. Mais il y a des irrégularités bien plus grandes, qui résultent de ce que les divers extraits n'attirent pas également l'humidité, et de ce que les agents chimiques qui entrent dans les couleurs augmentent ou diminuent leur tendance à absorber de la vapeur d'eau. Toutes ces causes réunies rendent la vaporisation une opération incertaine, qui présente beaucoup d'accidents.

On a donné jusqu'ici à l'opération de vaporiser le nom de teinture sèche, ce qui semblerait indiquer que le concours de l'eau est inutile dans cette opération. Il n'en est pas ainsi, cependant; car tous les fabricants ont soin de rafraîchir les pièces qu'ils doivent imprimer, soit en les tenant pendant un certain temps dans un lieu humide, soit en les mouillant dans l'opération même et en n'ouvrant, pour commencer, que très-peu le robinet de vapeur, afin que cette vapeur, en se condensant sur les tissus, leur donne une certaine humidité qui leur est nécessaire. Sans ces précautions on n'obtient que des couleurs faibles et grattées, à moins que les couleurs employées n'aient été rendues également hygrométriques, ce qui est

extrêmement difficile. Qu'on vaporise un morceau de tissu imprimé partagé en deux, un de ces morceaux très-sec, l'autre rendu humide, la couleur sur celui qui aura été vaporisé sec sera faible et grattée, tandis que sur l'autre elle sera vive et nourrie.

Il est donc constant que toutes les impressions sur laine, sauf quelques couleurs qui, comme le bleu de France, attirent fortement l'humidité, ont besoin, pour se bien combiner aux tissus, que l'on condense sur les pièces, avant ou pendant la vaporisation, la plus grande quantité de vapeur d'eau possible sans qu'il y ait coulage, et que si l'on obtient sur la même pièce en même temps des couleurs faibles, d'autres bien nourries et d'autres coulées, cela tient à ce que les couleurs se fixent inégalement, parce qu'elles attirent inégalement l'humidité.

Pour remédier aux inconvénients que présente l'emploi des extraits et à ceux de la vaporisation, il fallait remplacer ces extraits par d'autres préparations dans lesquelles les matières colorantes fussent dans un plus grand état de pureté et d'inaltérabilité, et qu'en outre ces préparations pussent se fixer aux tissus d'une manière uniforme et à un degré d'humidité aussi analogue que possible à un bain de teinture. C'est dans cette vue que l'inventeur a entrepris les essais qui lui ont donné les résultats que nous allons décrire.

Quand on verse dans une décoction de matière colorante (une décoction de fustet par exemple) un sel dont la base a beaucoup d'affinité pour la matière colorante (le chlorure de protoxyde d'étain, par exemple) un précipité insoluble a lieu, qui ne contient que peu ou point de matières solubles, lesquelles, dans ce cas, restent dans la dissolution aqueuse du bois de teinture.

Ce précipité, dans lequel la matière colorante se trouve dans un bien plus grand état de pureté que dans les extraits, se fixe parfaitement aux tissus, quoique insoluble, si la vaporisation a lieu avec beaucoup d'humidité.

La couleur obtenue à l'aide de ce précipité peut être fixée aux tissus par la vaporisation, sans dessiccation préalable, à cause de l'insolubilité de la matière employée, et les tissus qui ont dû être séchés après l'impression peuvent être mouillés de nouveau sans qu'il en résulte aucun coulage en les vaporisant.

Les précipités qu'on peut obtenir sont en grand nombre; mais, comme ils ont une grande analogie, quant aux résultats qu'on en obtient, nous nous contenterons de décrire ceux que M. Broquette a le plus étudiés et qui peuvent être d'un emploi général.

Le brevet porte donc sur l'application, à l'impression des tissus de laine, laine et soie, et soie, des précipités colorants insolubles, connus sous le nom de laques, obtenus par la séparation d'une matière colorante de sa décoction dans l'eau, au moyen d'un ou plusieurs agents chimiques, précipités pouvant, malgré leur insolubilité, se fixer aux tissus au moyen de la

vapeur, et pouvant, à cause de cette même insolubilité, recevoir un nouveau mode de vaporisation plus rationnel que l'ancien, parce qu'il est une véritable teinture à la vapeur, et parce que le tissu qu'on y expose est mouillé.

Voici la préparation de ces précipités. S'il s'agit du précipité de bois de Cuba, on fait une dissolution aqueuse de 100 kilogrammes de bois de Cuba réduit en copeaux, et dans ce bain, passé au tamis de soie, on verse peu à peu, en l'agitant, la dissolution de 10 kilogrammes de chlorure stannique dans un mélange de 20 kilogrammes d'eau et 4 kilogrammes d'acide sulfurique à 66 degrés. Quand le précipité qui se forme est déposé, on décante le liquide qui surnage et on le remplace par de l'eau qu'on renouvelle jusqu'à ce qu'elle ne soit plus acide. Le précipité obtenu est mis sur le filtre et conservé humide.

Pour le précipité de bois de fustet, on fait une dissolution aqueuse de 100 kilogrammes de bois de fustet réduit en copeaux; dans ce bain, passé au tamis, on verse peu à peu, en l'agitant, la dissolution de 10 kilogrammes de chlorure stanneux dans 20 kilogrammes d'eau chaude. Quand le précipité qui se forme est déposé, on traite comme dans le cas précédent.

Pour le précipité de gaude, on fait une dissolution aqueuse de 100 kilogrammes de gaude et on ajoute pendant l'opération 1 kilogramme de sous-carbonate de soude. Dans ce bain, passé au tamis de soie, on verse peu à peu, en l'agitant, une dissolution de 2 kilogrammes d'alun dissous dans 8 kilogrammes d'eau chaude.

Pour le précipité d'orseille, on fait une dissolution aqueuse de 100 kilogrammes d'orseille préparée pour la teinture; dans ce bain, passé au tamis de soie, on verse peu à peu, en l'agitant, une dissolution de 22<sup>k</sup> 500 d'alun exempt de fer, dans 100 litres d'eau chaude. Dès que le bain a été agité pendant cinq ou six minutes, on y ajoute une dissolution de 8<sup>k</sup> 500 de sous-carbonate de soude dans 16 kilogrammes d'eau chaude.

Enfin, pour le précipité de cochenille, on fait une dissolution aqueuse de 25 kilogrammes de cochenille; dans ce bain, passé au tamis, on verse peu à peu, en l'agitant, une dissolution de 6<sup>k</sup> 250 de chlorure stanneux et de 6<sup>k</sup> 250 de stannique dissous dans 25 kilogrammes d'eau chaude.

Voici les moyens d'application :

A l'aide du bleu soluble ou carmin d'indigo, qu'on trouve dans le commerce, et les diverses préparations colorantes qui précèdent, on peut obtenir tous les tons du jaune d'or, de jaune jonquille, de violette de Parme, de violet, de vert et autres composées, produisant ce qu'on appelle des couleurs de mode.

*Couleur jaune d'or.* On prendra 2 kilogrammes d'une dissolution aqueuse de gomme du Sénégal, d'une densité convenable, et 1 kilogramme de précipité de fustet; le mélange étant opéré, on ajoute 30 grammes d'acide oxalique en dissolution dans un peu d'eau.

*Vert par le bois de Cuba.* On prend 2<sup>k</sup>500 de précipité de bois de Cuba, on y fait dissoudre à chaud 750 grammes de gomme du Sénégal, 180 grammes d'alun et 60 grammes d'acide oxalique. Quand toutes ces matières sont bien mélangées, on y ajoute 2<sup>k</sup>500 de dissolution aqueuse de gomme du Sénégal et 500 grammes de bleu soluble ou carmin d'indigo, parfaitement broyés avec la dissolution aqueuse de gomme.

*Autre vert par le précipité de gaude.* On prend 2<sup>k</sup>500 de précipité de gaude, on y fait dissoudre 1 kilogramme de gomme du Sénégal; on y ajoute ensuite 110 kilogrammes d'alun, 30 grammes d'acide oxalique, 50 grammes de chlorure stannique. Toutes ces matières étant bien mélangées, on y ajoute du bleu soluble ou carmin d'indigo, jusqu'à ce que la nuance de vert déterminée par la force du jaune soit obtenue.

*Ponceau par le précipité de cochenille.* On prend 1 kilogramme de précipité de cochenille et on le mélange intimement avec 1 kilogramme de dissolution chaude de gomme du Sénégal; on ajoute ensuite à ce mélange 65 grammes d'acide oxalique et 65 grammes d'oxalate de potasse.

*Couleur violette de Parme par le précipité d'orseille.* On prend 1 kilogramme d'une dissolution aqueuse de gomme et on le mélange parfaitement avec 1 kilogramme de précipité d'orseille.

Pour fixer les couleurs qui précèdent, comme celles qui en dérivent, les appareils ordinaires sont convenables; mais, comme toutes les matières colorantes qui font la base de ces couleurs sont insolubles, on ne doit exposer à la vapeur les tissus imprimés que parfaitement humides. Ainsi les pièces imprimées au rouleau doivent être exposées à la vapeur 35 à 50 minutes sans être séchées préalablement, mais après avoir été doublées avec un doublier ou un calicot mouillé.

Pour les pièces imprimées à la main, à une ou plusieurs couleurs, ou à la Perrotine, comme elles doivent être séchées préalablement, on s'assure qu'elles sont régulièrement sèches et on les remouille en les enroulant dans un calicot régulièrement mouillé au foulard. Après cette opération, dont la durée varie suivant la nature des tissus et le genre d'impression, on expose les pièces à la vapeur pendant 35 à 50 minutes.

Depuis que l'inventeur a trouvé la nouvelle méthode de préparation des matières colorantes, il a reconnu, dit-il, dans l'insolubilité de ces matières colorantes, un moyen de réaliser avec une grande perfection les impressions graduées.



## MACHINES-OUTILS

### PERFECTIONNEMENTS AUX TOURS A POINTES MOBILES,

Par **MM. DEROSNE** et **CAIL**, à Paris.

(PLANCHE 104.)

Dans les tours, dont l'une des pointes ou toutes les deux ont besoin d'être mobiles dans le sens de l'axe, pour saisir les pièces par leur centre, comme, par exemple, dans le tournage des roues de locomotives ou de wagons, les arbres, glissant dans les moyeux alésés des plateaux de ces tours, n'ont été jusqu'ici arrêtés en place que par la pression latérale d'une clavette serrée par une vis; cette vis venait serrer l'arbre plus ou moins près de la face du plateau, suivant la disposition de la poupée.

Cette disposition, pour la fixation de l'arbre portant la pointe, est vicieuse; en effet, quelle que soit la justesse de l'alésage du moyeu qui doit recevoir l'arbre mobile, l'expérience démontre que, sous le poids des fortes pièces que supportent ces pointes, et par l'effet des vibrations que produit le travail, cet alésage prend du jeu et l'arbre finit par jouer dans son fourreau. La vis qui sert, par sa pression latérale, à retenir cet arbre en place, l'excentre naturellement, et, de plus, saisissant nécessairement cet arbre à une distance plus ou moins grande de la face du plateau, elle lui permet de vibrer dans toute la longueur comprise entre le point d'application de la vis et l'extrémité de sa pointe; de là vient que la pièce lourde, portée par les pointes des arbres du tour, vacille, s'excentre, et fait ce qu'on appelle *brouter* le tour, ce qui est un très-grand inconvénient, puisqu'on ne peut prendre de matière avec l'outil, à moins d'arriver à produire une surface inégale, ou, en terme d'atelier, une surface *broutée*.

Les inventeurs ont, pour éviter cet inconvénient, adopté une disposition assez simple, que nous allons décrire.

Les figures 7 et 8 de la planche 104 représentent la poupée ancienne.

A désigne le plateau du tour, B le moyeu de ce plateau tournant dans ses coussinets en bronze, C l'arbre mobile glissant dans l'alésage du moyeu B; D est la pointe fixée dans cet arbre pour saisir la pièce à tourner, E la vis latérale servant à maintenir l'arbre C, F la clavette qui appuie directement sur l'arbre C par l'effort de la vis E.

Les figures 9, 10, représentent la poupée nouvelle.

A' désigne le plateau du tour, B' le moyeu de ce plateau, C' l'arbre mobile et D' la pointe. E' est une bague en bronze composée de deux, trois ou quatre segments dans la circonférence; la partie extérieure de cette bague est conique, et celle intérieure est cylindrique pour recevoir l'arbre.

F' est un plateau, ou rondelle de serrage, fixé au grand plateau A' par quatre boulons, ou plutôt quatre prisonniers.

Il est facile, d'après ces descriptions, de se rendre compte de l'amélioration que présente la disposition de la fig. 9 sur celle de la fig. 7.

La vis E serre l'arbre C toujours à une certaine distance de la surface du plateau A; on peut arriver à la rapprocher beaucoup de cette surface, mais on n'arrivera jamais à serrer sur la surface même, ce qui fait que la pointe D sera toujours dans un assez grand porte-à-faux; de plus, on voit que la pression de la vis E tendra toujours de plus en plus, à mesure de l'agrandissement de l'alésage de B, à excentrer l'arbre C et la pointe D, ce qui amène les inconvénients que nous avons signalés.

On voit de suite en quoi la disposition, fig. 9, améliore cet état de choses.

La bague E', conique à l'extérieur, entre dans une partie conique semblable, ouverte au ras de la surface du plateau A', à la naissance de l'alésage du moyeu B', et se trouve serrée par la rondelle F', au moyen des boulons ou prisonniers fixés dans le plateau A'; cette bague, composée de quatre segments qui laissent un petit intervalle entre chacun d'eux, renferme dans sa partie cylindrique intérieure l'arbre C'; elle le serre en formant coin, elle saisit cet arbre à la surface même du plateau et le centre parfaitement, au lieu de l'excentrer comme le fait la vis E de la fig. 7.

Il résulte donc de cette disposition, comme nous l'avons annoncé, que l'arbre C' est saisi le plus près possible de la pointe D' et reste parfaitement centré, ce qui remédie entièrement à l'inconvénient du broutage.



## FORMES A SUCRE PERFECTIONNÉES,

Par MM. DEROSNE et CAIL, à Paris.

(PLANCHE 104.)

La forme habituellement adoptée dans la fabrication des formes à sucre est celle d'un cône légèrement arrondi vers son sommet.

Cette pointe a souvent besoin d'être tournée, lorsqu'on retire le pain de la forme, dans le but d'en enlever le sirop qui s'y est arrêté pendant l'égouttage, le terrage ou le clairçage du pain. On diminue ainsi la tête du pain de sucre en tronquant la forme. Cette opération a l'inconvénient, d'abord de diminuer assez sensiblement le poids du pain sortant de la forme, parce que la surface sur laquelle s'exécute le râclage est assez grande, et ensuite de déformer la partie arrondie de la tête du pain, ce qui amène une dépréciation des pains ainsi traités.

Pour remédier à ces inconvénients, les inventeurs ont ajouté aux formes un petit appendice, conique également, qui fait suite à la tête du pain et dans lequel se fixe le sirop: cet appendice est destiné à être enlevé sur le

tour, lorsque le pain est terminé; comme le volume de cet appendice est très-petit, il s'ensuit que la quantité de sucre qu'on perd est moins forte que dans l'ancien procédé, puis aussi que l'on n'est plus amené à toucher à la forme de la tête du pain pour enlever la partie sirupeuse, de sorte que cette tête reste avec la forme que le fabricant a jugé convenable de lui donner.

La fig. 11, pl. 104, représente une forme dans laquelle l'appendice en question est représenté en A.

Cette addition peut se faire aux formes de tous genres, en métal ou en terre; mais, comme ces dernières tendent à être généralement abandonnées, l'application du perfectionnement aura lieu spécialement pour les formes métalliques.

## PAPIERS A PATE POLYCHROME,

Par **M. BARTHÉLEMY**, à Paris.

L'invention consiste dans l'emploi simultané de deux pâtes ou d'un plus grand nombre de pâtes de diverses couleurs pour former le papier, soit que les pâtes diverses soient tenues dans des cuiviers séparés et qu'elles donnent un papier rubané, ou qu'elles soient versées dans un seul et même cuvier, et qu'elles donnent un papier chiné.

Dans le premier cas, lorsque les pâtes de couleurs différentes seront mises dans des cuiviers séparés, elles seront amenées par des conduits, également séparés, jusqu'à la cuve où la pâte est remuée pour la dernière fois avant de se rendre sur la toile métallique. Cette cuve sera divisée en autant de compartiments qu'il doit y avoir de couleurs dans le papier en fabrication. Chaque compartiment aura un agitateur pour remuer la pâte, et ces agitateurs auront un seul et même axe.

De chacun de ces compartiments partiront des tuyaux mobiles en plus ou moins grande quantité, suivant la largeur qu'on voudra donner aux rubans de papier; ces tuyaux amèneront les pâtes sur le chéneau ou déversoir en cuivre où leurs orifices seront alternés. Le chéneau ou déversoir en cuivre sera divisé en autant de rigoles qu'il y aura de tuyaux conducteurs, et par des cloisons très-minces, pour qu'au sortir immédiat de ces rigoles les différents ruisseaux de pâtes forment une seule et même nappe, sans aucune solution de continuité, en tombant sur le cuir qui dépose la pâte sur la toile métallique. Cette fabrication donnera un papier polychrome dans une disposition rubanée.

Dans le second cas, lorsque les pâtes de couleur différentes seront mises ensemble dans un même cuvier, il entrera dans leur composition des éléments chimiques tels, que le mélange complet des pâtes ne puisse pas avoir lieu, qu'une seule et même teinte mixte ne puisse pas se former, mais qu'au contraire les différentes pâtes soient seulement mêlées, de manière à donner un papier qui ressemble aux tissus dits chinés.

## PEIGNAGE MÉCANIQUE DE LA LAINE.

EXPOSÉ DES PROGRÈS SUCCESSIFS QUI ONT ÉTÉ FAITS DANS CETTE INDUSTRIE.

(Fin. — Voir les numéros précédents, pages 59, 129, 181 et 245.)

( PLANCHE 105. )

M. Pierrard-Parpaite, constructeur à Reims, s'est fait breveter, le 12 janvier 1852, pour un appareil dit : *déméloir-étireur* à mouvement progressif, propre au peignage à l'état brut des laines, bourres de soie, cotons, lins, chanvres, et en général de toutes autres matières filamenteuses convenables.

Cette machine prend la matière brute et la peigne en un ou plusieurs passages, de telle façon qu'il ne s'agit plus ensuite que de nacter la laine, c'est-à-dire d'enlever les blouses ou boutons.

L'invention consiste dans un système particulier d'avancement progressif de rangées d'aiguilles, ou barrettes garnies chacune d'un ou plusieurs rangs d'aiguilles ; ces barrettes ou porte-aiguilles sont commandées de manière à s'écarter de plus en plus les unes des autres, depuis l'entrée de la laine ou autre matière jusqu'à sa sortie ; ce travail dresse en long les filaments avec bien plus de douceur et de ménagement que par les moyens précédemment employés ; ce genre de peignage a donc pour avantage de mieux conserver la longueur et la force des filaments. En outre, cette invention comprend une disposition qui permet de faire sortir d'une façon continue les matières hors des rangées d'aiguilles au point où celles-ci ont acquis leur maximum de vitesse ; cette opération s'effectue par un étirage qui achève de dresser les filaments.

Enfin l'application du chauffage dans ladite machine réparti, en raison de l'entrée et de la sortie continues de la matière, d'une manière parfaitement régulière la chaleur dans l'opération du peignage.

Le dessin pl. 105, fig. 1 et 2, représente la section longitudinale et le plan du *déméloir-étireur*.

L'arbre principal A, fig. 2, porte les poulies de mouvement *a a'*. La courroie glisse de l'une à l'autre au moyen du levier à fourchette *b*. C désigne le bâti principal.

Deux pignons semblables *cc'* sont fixés sur l'arbre A pour engrener ensemble avec deux roues *dd'* ajustées sur un axe *f* ; ce dernier porte deux pignons de même diamètre *gg'* qui engrenent avec les grandes roues *hh'* des deux plateaux B.

Ces plateaux sont montés sur l'arbre I et doués d'un mouvement rotatif ; ils sont incrustés d'un grand nombre de rainures ou coulisses courbes *e*.

Sur les bâtis C sont fixés deux autres bâtis D, munis chacun d'une

coulisse excentrique  $j$  pour recevoir symétriquement les extrémités de chacune des barrettes indépendantes ou porte-aiguilles  $l$ ; ces barrettes pénétrant en même temps dans les rainures des plateaux mobiles B.

La laine ou toute autre matière à peigner E se place sur une toile ou cuir sans fin  $m$  qui porte des traverses en bois ou en métal; cette toile ou cuir glisse sur les rouleaux  $n$ ; le rouleau  $o$  reçoit son mouvement de l'arbre principal au moyen d'une paire de roues coniques  $p p'$ , des roues  $p^2, p^3, p^4$ , de la roue conique  $p^5$ , de l'arbre  $p^6$  et du pignon d'angle  $p^7$  monté à l'extrémité de l'arbre principal A. La laine E, maintenue par le rouleau  $q$ , est saisie entre les cylindres  $r r'$ ; l'espace intérieur G compris entre la toile sans fin  $m$  peut être une capacité chauffée à la vapeur pour donner à la laine une température convenable.

À la sortie des cylindres  $r r'$ , la laine entre dans les rangées d'aiguilles  $l$  et son introduction peut être aidée au moyen d'une brosse  $s$  ou autre organe, pressée par un ressort  $t$  et soumise à un mouvement de va-et-vient au moyen d'un levier H oscillant en T et à contre-poids J. Ce mouvement de va-et-vient de la brosse  $s$  est déterminé par le contact successif des cames  $u$  réparties au pourtour d'un ou des plateaux B, ou par toute autre commande. — Ainsi les rangées d'aiguilles ou barrettes  $l$  sont engagées par leur extrémité à la fois dans les coulisses fixes excentriques  $j$ , des bâtis D et dans les rainures  $e$  des plateaux mobiles B. — Ces plateaux en tournant font mouvoir les barrettes ou porte-aiguilles  $l$  selon les coulisses excentrées  $j$ , ce qui opère sur la laine ou autre matière le travail désiré.

Dans cette combinaison, chaque filament est constamment précédé par d'autres qui vont plus vite et suivi par d'autres qui vont plus lentement; de telle sorte que tous les filaments sont sollicités au redressement par les deux bouts à la fois, et cela peu à peu, sans brutalité, car l'opération entière n'est terminée qu'après un parcours d'une certaine étendue.

Cette disposition de plateaux mobiles à rainures courbes et de coulisses fixes excentrées permet d'atteindre de très-grandes vitesses; ce qui donne le double avantage d'une grande quantité de produits et d'une matière bien ménagée et bien travaillée sans effort. — L'espace  $G^2$ , à l'intérieur des bâtis D à coulisses  $j$ , peut être une capacité chauffée à la vapeur. — Cette combinaison est évidemment distincte et préférable, soit à l'emploi de vis à pas allongé ou à tout autre agencement mécanique pour donner aux porte-aiguilles une marche progressive ou accélérée.

Une brosse rotative  $v$  commandée par les poulies  $x x' x^2$  et par les cor-delettes  $y' y^2$  sert au nettoyage des aiguilles  $l$ . — La laine E, après le travail des aiguilles, est saisie par le cylindre-étireur  $k$  commandé par les roues  $y z$ ; puis elle est dirigée par la toile ou cuir sans fin L, soit autour d'un tambour supporté et entouré par un tablier de manière à ce qu'il ne puisse jamais se détacher aucune parcelle de la nappe ou matelas enroulé sur ce tambour, soit dans l'intérieur d'un entonnoir N.

Cet entonnoir peut être fixe ou tourner au moyen du pignon P, des

roues d'angles  $QQ'$  et des roues droites  $RR'$ , ou d'ailleurs au moyen d'une transmission quelconque.

A la sortie de l'entonnoir  $N$ , la laine passe entre les rouleaux  $SS'$  pour s'enrouler en bobine autour du rouleau ou cannelier  $T'$  commandé rotativement par les roues  $U, V, X$ .

La laine ainsi préparée après un ou plusieurs passages, est prête à être soumise à l'opération du nactage qui la débarrasse des blousses ou boutons.

Les points sur lesquels l'inventeur fait reposer sa demande de brevet, sont :

1° La combinaison du mouvement progressif des barrettes ou porte-aiguilles indépendantes, au moyen de deux plateaux mobiles à rainures curvilignes et de deux courbes excentriques fixes, comme il est décrit plus haut.

2° Le peignage et l'étirage, en un ou plusieurs passages, de la laine et de toutes autres matières filamenteuses employées à l'état brut, de telle sorte qu'il suffit à la sortie de cette machine de nacter la laine ou les autres matières.

3° L'application, dans cet appareil, du chauffage à la vapeur.

4° L'application de deux rangs d'aiguilles au lieu d'un seul, aux barrettes transversales  $l$ , ce qui permet de travailler la matière d'une façon plus complète.

5° L'application d'un tambour de grand diamètre, supporté par un tablier qui l'entoure sur une partie de sa circonférence, afin qu'il ne puisse jamais se détacher aucune parcelle de la nappe ou matelas enroulé sur ce tambour.

6° L'application d'un entonnoir  $N$  qui reçoit la matière sortant de la machine, quand on veut mettre cette matière en ruban ou bobine au lieu d'en faire simplement un matelas.

Il a été délivré plusieurs brevets pour le peignage de la laine dans cette année 1852. On en verra la nomenclature dans la liste suivante que nous donnons comme résumé de cette notice, et qui comprend tous les brevets délivrés en France, depuis 1814 à la fin d'août 1853, pour le peignage de la laine.

**LISTE DES BREVETS DÉLIVRÉS EN FRANCE DEPUIS 1814 JUSQU'AU MOIS D'OCTOBRE 1844, POUR LE PEIGNAGE DE LA LAINE (ANCIENNE LOI).**

Nom des brevetés.	Spécification des brevets.	Durée des brevets.	Date de la délivrance.
Rawle.	Machine propre à peigner la laine.	10 ans.	20 septembre 1814.
Collier.	Machine à ouvrir la laine et à séparer les gros brins des fins.	5 »	17 décembre 1814.
Chauvelot.	Machine propre à mettre en rubans, à étirer et à filer la laine peignée et le cachemire.	5 »	19 mars 1815.
Busby.	Machine destinée à préparer les laines pour la filature.	5 »	26 mars 1816.
Laurent.	Machine propre à préparer la laine destinée à être filée.	5 »	30 mai 1821.
Paturle et Seydoux.	Machine propre au peignage de la laine.	15 »	20 octobre 1825.

Nom des brevets.	Spécification des brevets.	Durée des brevets.	Date de la délivrance.
Dauillé et Cordier.	Machiné propre à préparer les laines, les soies, etc.	5 »	19 mai 1826.
Arnaud, Fournier et Westermann.	Système de machines propres à ouvrir, peigner, préparer et filer en toutes longueurs de fibres, la laine, le lin, etc.	10 »	28 juillet 1826.
Lenoble.	Machine à carder la laine au moyen de cardes ordinaires, avec appareil à vapeur destiné à chauffer les laminoirs entre lesquels passe le ruban.	5 »	16 septembre 1826.
Godard.	Peignage par mécanique du duvet de cachemire, de la laine, et en général de toutes les substances à longs filaments (Peigneuse Collier).	15 »	16 novembre 1826.
Cordier et Dauillé.	Machine propre à peigner les laines.	5 »	22 décembre 1826.
Bouché.	Série de machines propres à préparer et à peigner la laine, le cachemire, etc.	10 »	29 janvier 1829.
Dieudonné.	Machine à peigner la laine, dite : Peigneuse continue.	10 »	19 octobre 1836.
Arrowsmith et Forster.	Perfectionnements dans les machines à peigner la laine.	10 »	30 novembre 1836.
Harding.	Machine à peigner la laine.	5 »	30 novembre 1836.
Vayson.	Machine à peigner la laine.	10 »	17 août 1837.
Romagny jeune.	Système de préparation et de mise en ruban, applicable à la laine.	15 »	18 mai 1840.
Cockerill.	Nouveau système de peignage à la mécanique pour laine et thibet.	15 »	31 juillet 1840.
Bruneau et Dehormand.	Machine à peigner la laine.	5 »	14 août 1840.
M <sup>me</sup> veuve Collier.	Perfectionnements aux machines à peigner la laine.	15 »	30 septembre 1840.
Griolel.	Machine à peigner la laine.	5 »	28 décembre 1840.
Madol.	Perfectionnements dans le peignage et le cardage de la laine.	5 »	18 mai 1841.
Griolel.	Dispositions mécaniques applicables au peignage de la laine.	15 »	19 juillet 1841.
Poole.	Machine à peigner la laine.	5 »	20 août 1841.
Bruneau.	Nouvelles machines applicables au peignage de la laine.	15 »	4 mars 1842.
Ross.	Machines propres à peigner la laine et autres matières filamenteuses.	10 »	28 septembre 1842.
Lofus.	Appareil propre à peigner la laine.	10 »	12 octobre 1842.
D'Agon.	Machine propre à peigner et à carder toutes les matières filamenteuses.	15 »	19 janvier 1843.
Lister.	Perfectionnements ajoutés aux machines propres à peigner la laine, etc.	15 »	2 mars 1843.
Boyer.	Machine dite écarasse-peigneuse.	5 »	18 mai 1843.
Poupillier et C <sup>e</sup> .	Système de peignage des laines.	5 »	27 mars 1844.
Pratviel.	Appareil additionnel propre à retirer la laine sur les peigneuses Collier.	5 »	27 mars 1844.
Seillière, Heywood et C <sup>e</sup> .	Perfectionnements dans le peignage des laines.	15 »	5 octobre 1844.
Sauhier.	Machine à peigner la laine, etc.	15 »	31 octobre 1844.



LISTE DES BREVETS DÉLIVRÉS EN FRANCE DU 9 OCTOBRE 1844 A LA FIN DE JUILLET 1853,  
POUR LE PEIGNAGE DE LA LAINE (NOUVELLE LOI).

Noms des brevetés.	Spécification des brevets.	Date du dépôt.
Lefurme.	Machine à peigner la laine.	17 octobre 1844.
Poupillier et C <sup>o</sup> .	Machine propre au peignage des laines, nommée peigneuse sans blouses.	8 février 1845.
Paturle-Lupin, Seydoux, Sieber et C <sup>o</sup> .	Machine à peigner la laine.	22 avril 1845.
Crignon.	Machine à peigner la laine, etc.	21 octobre 1845.
Parkhurst.	Perfectionnements apportés dans la construction des machines à nettoyer la laine, etc.	23 octobre 1845.
Bernier-Thiboust.	Système de peignage des laines.	15 novembre 1845.
Seillière, Heywood et C <sup>o</sup> .	Procédé mécanique destiné à remplacer le travail à la main pour garnir ou charger les machines propres à peigner la laine, etc.	8 décembre 1845.
Heilmann.	Assortiment de machines à démêler, étirer, peigner et nettoyer le coton et autres matières filamenteuses.	17 décembre 1845.
Paturle-Lupin, Seydoux et Sieber.	Perfectionnements apportés à une machine à peigner la laine.	22 avril 1846.
Créténier.	Perfectionnements dans les machines à peigner la laine sans blouses.	8 mai 1846.
Crignon.	Machine à peigner la laine, etc.	13 novembre 1846.
Darbour et Crépel.	Système de peignage des laines.	22 décembre 1846.
Lister.	Perfectionnements ajoutés aux machines propres à carder et à peigner la laine.	17 août 1847.
Guinot.	Machine à étirer la laine au peigne.	28 octobre 1847.
Heuriot.	Perfectionnements d'une machine peigneuse.	30 décembre 1847.
Lister.	Perfectionnements dans les machines à sérancer et à peigner la laine, etc.	28 avril 1849.
Tavernier.	Peignage mécanique de la laine.	22 août 1849.
Donisthorpe.	Peignage et sérantage des matières filamenteuses.	24 novembre 1849.
Revenel.	Perfectionnements apportés dans la préparation et le peignage du lin, du chanvre, de la laine, etc.	22 décembre 1849.
Legros.	Chargeuse mécanique propre au peignage des matières filamenteuses.	17 juillet 1850.
Vayson.	Machine propre au peignage des matières filamenteuses.	20 juillet 1850.
Donisthorpe.	Perfectionnements dans la préparation et le peignage de la laine, etc.	30 septembre 1850.
Lefebvre.	Machine peigneuse préparatoire.	26 décembre 1850.
Lister.	Perfectionnements à la préparation et au peignage de la laine, etc.	19 mars 1851.
Legros.	Peigneur mécanique.	21 mars 1851.
Schlumberger.	Perfectionnements aux machines à démêler, étirer, peigner et nettoyer le coton et autres matières filamenteuses.	24 mai 1851.
Pernet.	Perfectionnements apportés à une machine propre à peigner la laine.	16 août 1851.
Hubner.	Peigneuse annulaire à mèches continues, applicable à toute espèce de matières filamenteuses.	27 août 1851.
Dujardin-Collette.	Peigneuse mécanique.	24 septembre 1851.
Ross.	Système de peignage de la laine et autres matières fibreuses.	24 septembre 1851.

Noms des brevets.	Spécification des brevets.	Date du dépôt.
Dujardin-Collette.	Machine à peigner, dresser et nettoyer la laine.	4 octobre 1851.
Walbaum et C <sup>e</sup> .	Application d'un frotoir mécanique à la peigneuse Heilmann.	20 octobre 1851.
Frey.	Système complet de peigneuses mécaniques, applicables à la laine, etc.	4 novembre 1851.
Holden et Cunliff-Lister.	Perfectionnements apportés au peignage des laines.	21 novembre 1851.
Schlumberger.	Modifications et perfectionnement des machines à démêler, étirer, peigner et nettoyer le coton et autres matières filamenteuses.	23 décembre 1851.
Pierrard-Parpaite.	Démêloir étireur à développement progressif appliqué au peignage.	12 janvier 1852.
Ziegler.	Perfectionnements à la combinaison mécanique et au mode d'action de la machine déjà brevetée par Heilmann pour peigner le coton, la laine, etc.	27 mars 1852.
Leplat-Desnoulet.	Machine à peigner la laine et le poil de chèvre.	1 mai 1852.
Collette.	Peignage des laines.	7 mai 1852.
Morel.	Machine à peigner toutes les matières filamenteuses.	9 mai 1852.
Greenwood.	Perfectionnements apportés aux métiers servant à étirer et à peigner la laine, etc.	5 juin 1852.
Pratviel.	Machine destinée à charger symétriquement les peigneuses à laine, dites peigneuses Collier.	24 juin 1852.
Hervieu.	Peigne à volant appliqué aux cardes à laine.	5 juillet 1852.
Lister.	Perfectionnements apportés à la préparation et au peignage de la laine et autres matières filamenteuses.	13 août 1852.
Schlumberger.	Perfectionnements aux peigneuses Heilmann.	23 septembre 1852.
Bélanger.	Perfectionnements à la machine peigneuse Heilmann.	15 février 1853.
Vigoureux.	Peigneuse mécanique pour les matières filamenteuses.	15 février 1853.
Manche.	Machine à peigner la laine et autres matières filamenteuses.	4 mars 1853.
Paris.	Machine à peigner la laine et autres matières filamenteuses.	26 mars 1853.
Preller, Eastwood et Gamble.	Perfectionnements apportés aux machines à peigner, dresser et préparer la laine, le coton, etc.	29 mars 1853.
Gleidhill.	Machine propre à la préparation de la laine, etc.	4 avril 1853.
Collette.	Peigneuse mécanique.	7 avril 1853.
Sharp.	Machines à peigner et étirer les boudins de laine, etc.	9 avril 1853.
Noble.	Perfectionnements dans les appareils à peigner la laine et autres fibres.	7 mai 1853.
Basquin.	Peigne cylindrique, garni d'aiguilles placées en ligne circulaire.	11 mai 1853.
Deverte et Eck.	Machine à peigner la laine.	24 mai 1853.
Smith.	Perfectionnements dans le peignage de la laine et autres matières fibreuses.	24 juin 1853.
Morel.	Peigneuse circulaire.	5 juillet 1853.

# CONFECTION DE BAS A CARREAUX

## SUR LE MÉTIER À CHAÎNE,

Par **M. DELAROTHIÈRE**, à Troyes (Aube).

Le métier le plus généralement adopté pour fabriquer les bas est le métier français ou métier à cueillement ; le métier à chaîne ne convient que pour faire des pièces de tricot dont on peut, après cela, obtenir des articles de bonneterie. Mais ces articles étant coupés à même la pièce, puis cousus, on conçoit qu'ils sont loin d'être aussi parfaits que ceux que produit le métier à cueillement. Cependant, le métier à chaîne offrant quelques avantages, parmi lesquels se trouve celui de faire des rayures en longueur, tandis que le métier à cueillement ne peut les faire qu'en travers, M. Delarothière a eu l'idée de se servir du métier français et du métier à chaîne pour fabriquer des bas ou autres articles de bonneterie. Ce double emploi lui permet de faire des bas ou chaussettes à carreaux.

Les métiers dont se sert l'inventeur étant ceux employés par tous les fabricants, et leur emploi alternatif ne nécessitant aucune combinaison mécanique, nous nous sommes dispensés d'en donner le dessin et d'en faire la description, nous bornant à indiquer la manière dont il procède.

D'abord, entre les divers genres de tricots qui peuvent être obtenus par l'emploi de la chaîne, pour les dessins à carreaux, l'inventeur a fait choix de celui dont la maille a le plus de rapport avec celle du métier à cueillement, car ces deux genres doivent être employés alternativement pour obtenir un carreau parfait. Il a ensuite appliqué au métier une chaîne de coton composée d'autant de fils qu'il y a d'aiguilles au métier. Cette chaîne est portée sur les aiguilles par les moyens ordinairement employés dans les métiers à chaîne, c'est-à-dire par la même machine dont M. Delarothière a fait l'application au métier à cueillement. Cette chaîne est une rayure qui se prolonge d'un bout à l'autre de la pièce, et qui est composée de fils blancs et de fils bleus, par exemple.

Pour couper cette rayure et en faire un carreau, l'inventeur a fait, à l'aide du conducteur du métier à cueillement sur lequel est montée cette chaîne, parcourir un fil bleu sur toute la largeur de la fonture ; cette opération quatre fois répétée, il a obtenu quatre rangées de mailles qui, en formant une raie en travers, coupent celles que la chaîne fait en long et produisent un carreau. Le carreau est donc dû à la rayure qui se fait en travers par le métier à cueillement.

Cet emploi alternatif du métier à chaîne et du métier à cueillement permet non-seulement d'obtenir des carreaux, ainsi qu'il vient d'être dit,

ce qui peut être utile au point de vue des dessins, mais encore, et ce qui est plus important, il rend le tricot à chaîne applicable à toute la bonneterie, par suite de la perfection et du fini qu'on peut lui donner, et qui le font rivaliser avec avantage avec le tricot ordinaire, auquel il s'assimile entièrement. De plus, ce procédé permet au besoin d'appliquer aux objets en confection le revers de bord ou le bord côte, ainsi que de pratiquer les diminutions des talons et des bouts de pieds.

Pour obtenir le revers de bord, on commence la pièce par faire environ 1 centimètre de tricot à chaîne, que l'on termine par une portée de mailles lâches; ensuite on suspend le travail de la chaîne et on continue par celui du cueillement. On fait ainsi avec du coton blanc 4 centimètres environ de tricot à cueillement, puis on reprend le travail de la chaîne; les 4 centimètres de tricot blanc se trouvent alors pliés en double, en manière de revers de bord, et fixés solidement par la chaîne à la pièce de tricot que l'on continue, comme il a été indiqué, jusqu'à ce que l'on obtienne la longueur convenable pour les objets que l'on veut faire; puis on recommence l'opération pour le revers, et ainsi de suite jusqu'à la fin de la pièce.

Pour faire l'emploi des bords côtes, on commence par la même opération que pour les revers de bord, c'est-à-dire que l'on fait une portée de mailles lâches avec la chaîne, ensuite on éloigne la mécanique du métier en la renversant en avant, de manière à pouvoir remonter librement le bord côte sur le métier à la largeur qui convient pour l'objet que l'on veut obtenir. Quand le bord côte est ainsi remonté, c'est-à-dire quand les aiguilles du métier sont entrées dans les mailles du bord, on fait quatre rangées de mailles bleues à cueillement, puis on ramène la mécanique à sa première position, et les fils de chaîne se replacent sur les aiguilles du métier, de manière à pouvoir continuer le travail de la chaîne alternativement avec celui du cueillement.

Il est bon d'observer que la portée de mailles lâches est uniquement employée pour rattacher les objets en cours de confection les uns au bout des autres, afin de pouvoir, sans rien démonter, travailler sans interruption jusqu'à l'entier emploi de la chaîne, laquelle peut avoir de 120 à 130 mètres de long. Quand la pièce est finie et qu'elle est au bas du métier, on sépare chacun de ces objets en coupant la rangée lâche, sans que pour cela aucun des articles se trouve endommagé. Ensuite chaque pièce est remontée sur le métier ordinaire pour y faire les diminutions des talons et des bouts de pieds. La couture de ces objets, qui est des plus solides, se fait à la seconde maille de lisière, comme dans les bas de tricot ordinaire.

## TISSAGE.

### FABRICATION MÉCANIQUE DU VELOURS FRISÉ,

Par **M. HUGUES**, à Paris.

(PLANCHE 105.)

L'invention de M. Hugues consiste dans la substitution au travail manuel, d'un procédé mécanique pour la confection du velours frisé ou en relief, en petites largeurs, pour la rubanerie, la passementerie, pour voitures et nouveautés.

Ce procédé mécanique est une annexe du métier à la barre, pour obtenir avec ce métier le velours en relief; diverses séries se disposent à la suite les unes des autres sur une même ligne, pour faire simultanément autant de petites largeurs qu'on le désire.

L'appareil mécanique se compose : 1° du mécanisme servant à placer le fer ou l'aiguille dans l'angle de la chaîne, et à le retirer quand son tour est venu; 2° de deux rouleaux à crins destinés à maintenir l'étoffe et à la dérouler sans en écraser le relief ou velours frisé; 3° de bobines à ressort, devant contenir très-peu de place et déployer une grande superficie circulaire.

La fig. 3, pl. 105, représente l'élévation du mécanisme appliqué au métier à la barre. Il comprend une traverse A, dans laquelle sont pratiquées des ouvertures pour livrer passage aux montants B B', qui constituent deux compartiments 1 et 2, subdivisés eux-mêmes, par les cloisons a a', en d'autres petits compartiments dont l'étendue est limitée par les entretoises C C'. Dans les petits compartiments numérotés 3, 4, sont placés des crochets plats D, montés sur les tiges en bois d qui glissent dans les ouvertures pratiquées dans l'épaisseur des entretoises supérieures des deux compartiments symétriques 1 et 2. En dessous des entretoises sont adaptés des coins E qui sont destinés à ouvrir les branches des leviers à échappement F, lorsque ces leviers s'élèvent contre ces coins. L'un des leviers F est dessiné à part, fig. 4.

En contre-bas des entretoises inférieures C C', et entre ces entretoises et la traverse inférieure G des montants B B', existent les boîtes à cylindres ou à rouleaux e e', sur lesquelles viennent glisser les bandes flexibles f f', en cuir, toile ou autre matière, qui donnent le mouvement aux tire-fers H et, par suite, aux fers ou aiguilles I (voir la fig. 5) qui travaillent dans le tissu.

Sur la traverse inférieure G est fixé un châssis G', subdivisé en coulisses longitudinales g. Dans les évidements de ces coulisses glissent les tire-fers H. Chaque tire-fer reçoit à charnière un montant h, le long duquel

glisse un coulisseau *i* qui porte à son extrémité l'aiguille ou le fer *I*. Le coulisseau *i* est lié à oscillation avec l'une des branches *l* d'une équerre mobile *j*.

Chaque bande flexible *f* de l'un ou de l'autre système 1 et 2 part de l'extrémité inférieure d'un crochet *D*, passe sur les rouleaux *e e'*, et vient se fixer à l'extrémité inférieure d'un ressort à boudin ou autre *k*, fixé lui-même à l'entretoise supérieure. Lorsque par le mouvement qu'il reçoit du métier à la Jacquard, l'un quelconque des leviers *F* se trouve soulevé, il soulève lui-même l'un des crochets plats *D*, et par suite la bande flexible correspondante *f* et le tire-fer *H*. Cette ascension produit l'avancement du tire-fer. Aussitôt que le levier *F* vient à la partie supérieure rencontrer le coin correspondant *E*, ses branches s'ouvrent, le crochet *D* se dégage, et le ressort correspondant *k*, livré à lui-même, ramène le tire-fer *H* dans sa position primitive. Le développement ou la fermeture de l'équerre mobile *j*, c'est-à-dire le mouvement d'avance ou de rentrée de l'aiguille, est déterminé par le contact de la branche inférieure de cette équerre avec l'un ou l'autre des rouleaux *m m'*, appartenant au châssis *G'*. Ce que nous décrivons pour un tire-fer s'applique à tous, et c'est par ce mouvement successif des aiguilles que le velours est introduit dans le tissu.

La fig. 6 représente la disposition des rouleaux destinés à maintenir l'étoffe et à la dérouler sans en écraser le relief ou velours frisé. Le premier rouleau *O* est armé d'aiguilles à sa circonférence, le deuxième rouleau *P* est garni de crin, et le troisième rouleau *Q* également. Le tissu, amené sur le premier rouleau *O* à aiguilles, est entraîné par le rouleau *P* à crin, et il est guidé entre ce deuxième rouleau *P* et le troisième rouleau *Q* pour se diriger dans un récipient quelconque.

La fig. 7 représente la nouvelle disposition du porte-bobines à ressort.

R est une espèce de tréteau qui reçoit les bobines *p*; des vis de rappel *r* traversent la table de ce tréteau, et viennent buter contre une planchette *s*. Entre la base inférieure des bobines *p* et cette planchette se trouvent plus ou moins comprimés des ressorts *l*.

L'avantage de cette disposition est de fournir constamment la même quantité de fil, quels que soient la charge et le volume du fil de la bobine. En effet, lorsque les bobines sont chargées de fil, leur développement étant plus considérable, elles exigent moins de vitesse; dans ce cas, les ressorts se trouvent plus comprimés par les vis *r*. Lorsque, au contraire, les bobines se vident, leur développement diminue, et, comme il faut toujours fournir la même quantité de fil, les ressorts doivent être déprimés pour donner plus de liberté aux bobines pour tourner, et alors on desserre successivement les vis de rappel.

Ainsi le caractère distinctif de cette invention est l'application nouvelle du métier à la barre qui, au moyen d'un accessoire complémentaire, peut fabriquer en petites largeurs le velours frisé ou en relief.

Dans un certificat d'addition, l'inventeur remplace les deux appareils

jumeaux 1 et 2, du brevet principal, par deux petits Jacquards destinées au même usage, c'est-à-dire pour produire le va-et-vient des tringles qui portent des tire-fers; il substitue aux ressorts de rappel  $k$  des contre-poids suspendus aux tringles des tire-fers, pour les ramener; il enchâsse des ressorts dans les talons des tire-fers, pour élever la pièce mobile qui porte l'aiguille, lorsqu'elle est dé tissée, afin qu'elle puisse rentrer au sommet de l'angle formé par les deux chaînes; il modifie la disposition d'ajustement des bobines; et enfin il étend son système de table à bobines à tout métier à tisser, en petite ou grande largeur, où l'on voudrait réaliser une économie de place ou d'ourdissage, pour faire des velours frisés de grandes comme de petites largeurs.

Les fig. 8 et 9 sont la vue de face et la vue de côté d'un des petits Jacquards, qui remplacent les appareils jumeaux 1 et 2 du premier brevet.

La fig. 10 représente le détail de la commande de chaque Jacquard. C'est de la bielle  $A'$  que le mouvement est communiqué au métier, à la barre et aux petits Jacquards. La bielle  $A'$  donne l'impulsion à l'arbre  $B^2$  du volant  $C^2$ ; or, cet arbre porte deux excentriques, dont un seul  $D'$  est visible. Chaque excentrique communique au Jacquard correspondant par la transmission suivante. L'excentrique  $D'$  est en contact avec un galet  $E'$  pour faire basculer la marche  $F'$ ; de cette marche s'élève une tringle  $G^2$ , qui, par une bascule  $H'$ , donne l'impulsion à la contre-marche  $I'$ ; celle-ci commande le Jacquard, puis, suivant l'armure, fait marcher les tire-fers.

Comme dans le brevet principal, une bande flexible  $f$ , suspendue au crochet  $j'$ , passe sur les rouleaux  $e$ , pour venir se fixer à une tringle  $k'$ , qui se relie à chaque tire-fer correspondant; de l'extrémité opposée de la tringle  $k'$ , part une cordelette, chaîne ou courroie  $p'$ , qui, guidée par les galets  $l'$ , se termine par un contre-poids  $q$ , dont l'objet est de rappeler la tringle du tire-fer correspondant, lorsque l'excentrique  $D'$  cesse d'être en contact avec le galet  $E'$  de la marche  $F'$ . Ce que nous expliquons pour un tire-fer est commun et se répète pour tous les tire-fers des deux machines.

Le va-et-vient des tringles  $k'$ , des tire-fers  $M$ , fig. 13, 14, se trouve guidé par les colonnes  $N$ , dont le nombre varie comme les séries de pièces; ainsi, pour un métier à six pièces, par exemple, il y aurait sept colonnes  $N$ . Ces colonnes se terminent par une tige qui se fixe au moyen d'un écrou dans un sommier.

La fig. 11 fait voir une de ces colonnes  $N$  traversée par les tringles  $k'$  des tire-fers; sur ces tringles se règlent, au moyen de vis, des coulisseaux  $R$  qui déterminent la largeur du tissu.

Les fig. 12 et 13 représentent la vue de face et la vue de côté d'un tire-fer perfectionné  $M$ . La fonction de ce tire-fer, est analogue à celle décrite fig. 5; mais, pour adoucir la marche de la pièce mobile, l'inventeur dispose au haut de la branche  $l$  un galet  $o$ , qui glisse dans la coulisse  $u$ .

Dans les fig. 12 et 13, les bras  $l$  et  $j$  sont déployés, et le tire-fer peut



être dit à aiguille sortie, tandis que dans la fig. 14 le tire-fer est à aiguille rentrée. Les lignes 1 et 2 expriment l'angle de la chaîne; les vis 3 et 4 servent au serrage des guides ou coulisseaux R sur les tringles  $k'$ , et la clef S s'adapte sur la tête de ces vis pour les manœuvrer.

Les fig. 15, 16, donnent le plan et l'élévation du système de règlement ascensionnel des tringles  $k'$ , au moyen des galets.

Il est facultatif d'employer ou non les rouleaux désignés dans la fig. 6.

La fig. 17 donne la disposition modifiée des rotins ou bobines. Un écrou  $v$  est placé au sommet de chaque broche, afin de pouvoir comprimer chaque bobine séparément; entre l'écrou et la bobine se place une rondelle à queue, pour empêcher que la rotation des bobines fasse mouvoir ou varier les écrous du point où on les a réglés. Cette disposition de table à bobines s'étend à tous les métiers à tisser de petite ou de grande largeur.

Il faut remarquer que, lorsque les tire-fers sont prêts à fonctionner, les navettes du battant ne doivent pas passer; à cet effet, les ressorts qui commandent les crochets des marionnettes se trouvent comprimés par une cordelette adhérente au Jacquard d'exécution.

La fig. 18 montre un des ressorts  $w$ , enchâssés dans les talons des tire-fers pour élever la pièce mobile qui porte l'aiguille, lorsqu'elle est déliée, afin qu'elle puisse rentrer au sommet de l'angle formé par les deux chaînes 1 et 2.

La fig. 19 donne deux vues du crochet  $x$ , qui embraye ou désembraye le ressort  $w$ .

## FUSÉES DE MINEURS,

Par **M. DAVEY**, à Camborne (Angleterre).

L'inventeur se propose de recouvrir les fusées de sûreté d'une substance capable de les protéger contre l'humidité.

La fusée étant confectionnée, on l'introduit dans la grande base d'un entonnoir et on la fait sortir par le sommet, percé d'un petit trou. Cet entonnoir est rempli d'une substance à l'état liquide composée de :

- 1 de résine,
- 1 de poix de Bourgogne,
- 4 de gutta-percha.

Ce mélange est fait dans une chaudière chauffée à la vapeur; cette vapeur, conduite par un tuyau, sert aussi à chauffer le réservoir conique où l'on verse la matière liquide. La fusée est enroulée sur une grande bobine, et, au moyen d'une manivelle, on la déroule pour la faire passer dans l'entonnoir; en quittant cet entonnoir, elle passe sur une poulie plongeant dans de l'eau froide, et elle va s'enrouler sur une autre poulie qui est hors de l'eau.

## CHIMIE.

### FABRICATION DU SEL AMMONIAC,

Par **MM. MOEHLIN** et **STOLL**.

(Extrait d'un Rapport fait au nom du Comité de chimie, par M. Claude Royet, à la Société industrielle de Mulhouse.)

**MM. Moehrlin et Stoll** fabriquent leur sel ammoniac avec les eaux ammoniacales de la fabrique de gaz de Mulhouse. La plus grande difficulté qu'ils ont eue à vaincre, a été de débarrasser ces eaux des matières volatiles huileuses ou goudronneuses qu'elles contiennent. Ils y sont parvenus avec succès, par des distillations progressives avec lavages, ainsi qu'il suit :

Ils mélangent les eaux ammoniacales avec une certaine quantité de chaux vive éteinte, dans une chaudière en tôle à double fond, chauffée à la vapeur. Les parties volatiles du mélange traversent des serpentins, où la plus grande portion du goudron se condense, tandis que l'ammoniaque continue son chemin, traversant un appareil de Woolf, où elle se dépouille presque entièrement des matières étrangères, et se condense dans un dernier vase entouré d'eau froide. Cette ammoniaque liquide est encore reprise et distillée une seconde fois par mesure de précaution. C'est là cette ammoniaque purifiée, ne contenant que des traces insensibles de goudron, qui sert à préparer le sel ammoniac, en la saturant par l'acide hydrochlorique du commerce, en léger excès.

La dissolution saline est évaporée à feu nu dans une chaudière en plomb, et à mesure que le sel se précipite, on le retire avec un râteau en bois ; on le laisse égoutter pour le mettre dans un moule en forme de brique, et le presser fortement avec une presse à vis. Ces briques de sel ammoniac sont placées sur des étagères, dans une petite chambre chauffée par une partie de la chaleur perdue de la chaudière d'évaporation.

**MM. Moehrlin et Stoll** ne fabriquent pour le moment que du sel ammoniac en briques. Ce sel possède toute la pureté désirable pour l'usage des fabriques, puisqu'il ne renferme que des traces de sulfate d'ammoniaque. Par la sublimation, il donne du sel ammoniac d'une blancheur et d'une pureté remarquables, sans apparence de matières goudronneuses.

Les échantillons de sel qui ont été soumis au comité de chimie, contiennent néanmoins une certaine quantité d'eau, variant de 4 à 10 p. 100. Bien que cette proportion d'eau ne nuise en rien dans ses différents usages, et en particulier pour l'étamage, il convient pourtant que cette eau ne s'y trouve qu'en petite quantité et à proportions fixes.

## CINÉMATIQUE.

### DE L'ENGRENAGE A COIN ET DE SES APPLICATIONS.

(Extrait d'un Mémoire publié par **M. JEAN MINOTTO**, Vice-Directeur général des télégraphes en Piémont.

(PLANCHE 105.)

Les applications proposées par M. Minotto sont basées sur l'adhérence des corps entre eux ; pour augmenter cette adhérence, il s'agissait d'accroître la résistance due au frottement ; cet ingénieur, en étudiant à ce sujet les propriétés du coin, est arrivé à démontrer la possibilité d'applications avantageuses et nouvelles de ce principe, dans la mécanique.

Les circonstances dont dépend l'adhérence sont : 1° la nature des substances ; 2° l'état de leurs surfaces ; 3° la pression.

Les deux dernières circonstances restant les mêmes, le frottement varie suivant la nature des corps en contact, et tout le monde connaît les tables des rapports du frottement à la pression, pour divers corps, d'après les expériences d'Amontons, de Coulomb et de M. A. Morin. On connaît aussi l'influence de l'état des surfaces et celle des enduits, et enfin celle de la pression à laquelle le frottement est toujours proportionnel, indépendamment de la vitesse du mouvement et de l'étendue des surfaces.

On sait que, dans le coin, l'espace parcouru par la résistance appliquée sur les faces latérales est à celui parcouru par la force appliquée sur la tête, comme la hauteur verticale du coin est à la moitié de la largeur de la tête, ou à la demi-base du triangle que forme le coin. Or, les forces étant proportionnelles aux espaces parcourus et la réaction égale à l'action, il en résulte que la force qui agit sur la tête exerce sur chacune des faces une pression qui est dans le rapport de la hauteur du coin à la demi-longueur de cette tête ; c'est-à-dire que si le poids qui charge la tête est, par exemple, de 1 kilogramme, la hauteur verticale du coin 16, la demi-base 1, il en résultera que l'effort exercé par chacune des faces sera de 8 kilogrammes, et pour les deux faces de 16 kilogrammes.

Soit donc, par exemple, A, (fig. 20) un corps destiné à transmettre la force dont il est animé à un autre corps B en l'entraînant avec lui. Si la surface de contact de A est creusée en forme de gouttière ou de gorge rectangulaire, et que celle de B ait la forme d'un coin  $acb$ , il est évident, d'après la théorie, que les pressions à chacun des points de contact  $m$  et  $n$  seront, à la force qui presse les deux corps l'un sur l'autre comme la hauteur  $cd$  du coin  $acb$  est à la moitié  $ad$  de la base.

Ainsi, sans augmenter le moins du monde la charge, c'est-à-dire la force qui presse l'un contre l'autre les deux corps A et B, mais seulement en faisant un coin qui ait une hauteur double, triple, etc., de la moitié de sa

base, on pourra avoir dans les points *m* et *n* où portent les deux faces de ce coin, une pression, et par conséquent une adhérence, qui sera double, triple, etc., de celle qui aurait lieu par le simple contact des surfaces, de manière que l'on peut parvenir à se procurer une adhérence quelconque sans faire varier la charge, en se contentant de régler convenablement les proportions du coin, c'est-à-dire l'inclinaison de ses faces d'après les indications du tableau suivant.

**RAPPORT DE LA HAUTEUR DU COIN A LA MOITIÉ DE SA BASE, SUPPOSÉE DE 1,000, ET DE LA PRESSION PRODUITE AINSI PAR LA CHARGE.**

ANGLE des deux faces.	DEMI-BASE.	HAUTEUR.	RAPPORT de la hauteur à la demi-base.	ANGLE des deux faces.	DEMI-BASE.	HAUTEUR.	RAPPORT de la hauteur à la demi-base.
60°	500.0	866.0	1.732	16°	139.0	990.3	7.124
50°	437.5	899.5	2.056	44°	122.0	992.5	8.135
40°	342.0	939.7	2.748	42°	104.5	994.5	9.547
30°	259.0	985.9	3.720	40°	87.0	996.2	11.450
25°	216.5	976.0	4.508	38°	70.0	997.6	14.251
20°	173.5	984.9	5.676	36°	52.5	998.6	19.024
18°	156.5	987.5	6.310	34°	35.0	999.3	28.551

On voit, d'après ce tableau, quelle est la puissance du coin considéré sous ce rapport, puisqu'il suffit de faire varier sa forme pour rendre vingt-huit fois plus considérable la pression produite par une charge donnée, et par conséquent la résistance due au frottement ou l'adhérence qui est proportionnelle à cette pression.

Afin de pouvoir faire l'angle du coin très-aigu sans risquer d'affaiblir la pièce ainsi amincie, ou donner trop de profondeur à la gorge, et pour que le contact ait lieu entre des surfaces plus étendues, on peut donner à la gorge la même forme qu'au coin et les tronquer l'une et l'autre.

Cette circonstance de l'augmentation de pression que donne le coin fait voir le grand avantage qu'il y aura à façonner de cette forme les surfaces entre lesquelles on doit presser ou écraser quelques substances, par exemple, les plateaux des presses, la circonférence des meules verticales et des auges de moulins à huile, les cylindres pour extraire le jus de la canne à sucre, etc.

Quoiqu'il fût évident que les résultats qu'on pouvait espérer de l'emploi du coin pour l'adhérence devaient être tels qu'on vient de les exposer théoriquement, cependant il était bon de s'assurer si dans la pratique ils s'accordaient avec l'expérience.

Voici les résultats obtenus de l'expérience comparés à ceux fournis par le calcul, en supposant que le frottement entre les substances à surfaces planes soit celui donné par les expériences connues, mais augmenté par la forme du coin dans le rapport indiqué par le tableau précédent.

CORPS supérieur.	CORPS inférieur.	ANGLE que les faces du coin font entre elles.	CHARGE.	RÉSISTANCE.	
				Calcul.	Expérience.
Fonte.	Fonte.	30°	5	2.825	3.75
<i>Id.</i>	<i>Id.</i>	30	10	5.650	6.65
<i>Id.</i>	<i>Id.</i>	20	5	4.314	5.06
<i>Id.</i>	<i>Id.</i>	20	10	8.628	9.00
<i>Id.</i>	<i>Id.</i>	10	5	8.709	9.53
<i>Id.</i>	<i>Id.</i>	10	10	17.418	18.33
Bronze.	<i>Id.</i>	10	5	8.422	8.50
<i>Id.</i>	<i>Id.</i>	10	10	16.844	16.00
Laiton.	<i>Id.</i>	10	5	10.828	10.60
<i>Id.</i>	<i>Id.</i>	10	10	21.657	19.10

Ces résultats s'accordent suffisamment avec ceux du calcul pour confirmer le principe et rendre certain qu'il est applicable dans la pratique.

Quand on veut transmettre le mouvement à peu de distance entre des axes parallèles, on se sert parfois de deux roues dans le même plan, à circonférence unie, qui se touchent par leurs surfaces convexes; mais ces roues, qui ne sont en contact que sur une seule ligne transversale, tendent à glisser l'une sur l'autre, tendance à laquelle s'oppose la résistance due au frottement.

Supposons que ces roues, au lieu d'avoir leur surface convexe unie, l'aient, l'une d'elles, creusée en gorge avec les faces latérales inclinées d'un certain angle sur son plan, et l'autre en forme de coin avec les faces externes chanfreinées sur les bords sous le même angle, et qu'on réserve à cette dernière une épaisseur telle qu'elle ne pénètre pas jusqu'au fond de la gorge: on voit que dans ce cas ces roues, si on les rapproche, présenteront l'aspect de la fig. 21. La roue A embrassera celle B comme un coin, la pression s'exerçant sur les faces inclinées  $ab, a'b'$ , et la somme des pressions sur les faces sera à la charge ou pression qui poussera la roue A contre celle B dans le rapport de la hauteur du coin  $acb$ , auquel appartiennent les lignes  $ab, a'b'$ , à la moitié de sa base.

Si donc on suppose que l'angle  $acb$ , soit de 10 degrés, angle pour lequel le rapport de la demi-base à la hauteur du coin est de 1 à 11,450, le calcul prouve que, pour obtenir une adhérence capable de vaincre une résistance de 500 kilogrammes, appliquée à la circonférence de B, en supposant les deux roues l'une en fer, l'autre en fonte, la pression nécessaire sur des surfaces convexes unies devrait être de 2577 kilogrammes, tandis

qu'il suffira, dans le cas de roue en coin, d'une pression  $\frac{2577}{11,450} = 225$  ki-

logrammes au plus. Si l'une des roues était en fonte et l'autre en chêne à fibres transversales et mouillées d'eau, il faudrait pour les surfaces unies

une pression de 770 kilogrammes, et pour les surfaces en coin une de  $\frac{770}{11,450} = 67,3$  kilogrammes. Enfin si l'angle  $acb$  n'était que de  $4^\circ$ , il

faudrait avec des roues en fer et en fonte une pression de  $\frac{2577}{28,55} = 92,6$  ki-

logrammes, et avec des roues en fonte et en chêne de  $\frac{770}{28,55} = 26,6$  kilogrammes.

On a objecté que les roues se trouvant en contact sur toute la hauteur des faces chanfreinées (fig. 21), il devait y avoir, en supposant égales les vitesses des circonférences primitives, un frottement de glissement considérable sur les parties externes  $a$  et  $c$  de ces faces où l'une des roues a son maximum de vitesse et l'autre son minimum. Le fait est exact, mais le frottement de roulement étant nul ou à peu près sur les circonférences primitives, et usant au contraire les autres points  $a$  et  $c$  proportionnellement à leur distance de ces circonférences, il en résulte qu'il s'affaiblit dans ces points, et qu'après un temps très-court de service les roues prennent une forme telle, qu'elles se commandent sur les circonférences primitives avec presque le seul frottement de roulement, d'où il résulte l'avantage précieux de cette espèce d'engrenage qu'il se perfectionne par l'usure au lieu de s'altérer, comme il arrive aux roues dentées. Du reste, l'expérience confirme les prévisions relatives tant à l'adhérence qu'au frottement.

Pour les effets de fer sur fer, le frottement est beaucoup plus grand que celui du seul roulement indiqué par le calcul, plus pour les petites roues que pour les grandes, il diminue au lieu d'augmenter proportionnellement à l'accroissement de la charge. On peut, en moyenne, le fixer à  $0^k 0220$  (1) pour l'angle de  $30^\circ$ , et à  $0^k 02617$  pour l'angle de  $20^\circ$ .

Une circonstance importante à noter, c'est que dans la combinaison de deux roues, une grande et une petite, le frottement est beaucoup moindre quand la grande est à gorge et la petite en coin, que dans le cas contraire.

On peut tirer grand avantage en graissant les roues à coin; de cette manière on diminue beaucoup le frottement, sans perdre presque rien de l'adhérence. L'explication de ce fait, qui paraît paradoxal, se trouve dans le raisonnement fait plus haut sur la forme courbe qu'on a prévu que les surfaces en contact doivent prendre. Si l'on passe entre deux roues tant soit peu enduites d'huile une bande de papier, il s'y produit deux lignes noirâtres, au milieu de chacune desquelles on voit une zone blanchâtre, tandis que la nuance devient toujours plus foncée allant aux bords. Cela prouve à l'évidence que l'huile est chassée de l'endroit des cercles primitifs, où il y a vraiment contact et le maximum de pression, et se refoule sur les flancs où la courbe des surfaces laisse assez d'espace pour la contenir.

(1) Le frottement est ici exprimé par le chiffre de son rapport à la charge.

Voilà pourquoi l'huile chassée des cercles en contact ne diminue presque pas l'adhérence, tandis que, en se tenant dans les parties animées de vitesses différentes et à contact imparfait, elle en réduit le frottement et l'usure.

Le frottement des roues bien nettoyées est de beaucoup supérieur à celui des roues graissées, et le sain-doux donne un plus grand avantage que l'huile, principalement dans les fortes pressions. Il paraît cependant que l'effet de cette dernière est plus constant et plus durable, probablement à cause de sa plus grande fluidité. Il vaudra mieux, peut-être, employer des mélanges dans les proportions que l'expérience déterminera, et qui devront varier selon les saisons et les pressions.

Le peu de différence qu'il y a entre les résultats des roues huilées et ceux des roues non huilées, prouve qu'il suffit que les roues soient un peu onctueuses pour diminuer le frottement, et il est très-facile de les maintenir dans cet état, plus même que de les tenir toujours nettoyées.

Sur les roues à coin en bois l'effet des huiles a été tout à fait opposé, c'est-à-dire qu'elles ont diminué beaucoup l'adhérence et très-peu le frottement.

Une condition essentielle du nouvel engrenage, c'est qu'il y ait toujours, à la circonférence des roues, une pression proportionnée à l'adhérence qu'on doit vaincre. La mesure de cette pression se déduit de la formule très-simple  $P = R r r'$ , en appelant  $P$  la pression recherchée;  $R$  la résistance à vaincre aux cercles primitifs ou l'adhérence dont on a besoin;  $r$  le rapport de la charge au frottement, pour surfaces unies, des substances dont sont faites les roues; et  $r'$  le rapport de la moitié de la base à la hauteur du coin, qui se déduit du premier tableau donné plus haut.

Le calcul montre aussi qu'il vaut mieux faire les angles du coin plus petits, pour augmenter l'adhérence tout en diminuant la pression résultante, et par suite le frottement des arbres.

Il est indispensable que les roues soient, à leur circonférence, pressées l'une sur l'autre. On y parvient soit en chargeant l'un des axes avec un poids, soit en serrant les deux axes l'un vers l'autre, en rapprochant les coussinets au moyen de vis et de quelque corps élastique interposé, ou, quand on ne peut pas s'appuyer sur le bâti de la machine, en unissant les coussinets dans des brides auxquelles s'adaptent les vis de pression, ou encore deux demi-brides qu'on serre avec une clavette, etc.

Lorsqu'il s'agit avec ces mécanismes de transmettre un mouvement avec de grands changements de vitesse, il faudra faire toujours les roues les plus petites en coin et les grandes à gorge; mais comme dans ce cas l'accroissement de frottement aux tourillons oppose une résistance notable, on devra ajouter une troisième roue de grand diamètre, sur laquelle se reporte la pression en enlevant toute la charge à l'arbre de la petite roue.

On a trouvé qu'avec une roue à gorge de  $0^m\ 30$ , surmontée d'une roue en coin de  $0^m\ 15$ , et une charge sur les coussinets de 100 kilogrammes, le



frottement était de 7 kilogrammes, et qu'il s'est réduit à 4<sup>mill.</sup>, 4 par l'addition d'une roue en coin sur la petite, quoiqu'il y eût un arbre de plus et le frottement des deux roues en coin l'une sur l'autre.

Si dans quelques cas on craint qu'à cause de la petitesse de l'angle, de la grande résistance qu'il y a à vaincre ou de la vitesse du mouvement, il n'y ait une usure trop considérable des faces du coin, on peut retarder cet effet du double, du triple, etc., en combinant dans une même roue deux, trois ou un plus grand nombre de cordons en coins qui entrent dans autant de gorges d'une autre roue. A cette disposition on a donné le nom de *roues multiples*.

D'après le petit nombre d'expériences qui ont été faites, la matière la plus propre à ces sortes de roues est la fonte sur fonte ou sur acier; mais on peut aussi y employer le fer sur fer ou la fonte sur laiton. Quant aux bois, on peut les utiliser, surtout les plus durs, pour les petites résistances. Les roues de métal sur bois ne donnent pas un bon service, surtout celles à gorge en métal combinées avec celles à coin en bois.

Une des applications les plus importantes du nouvel engrenage est celle que l'on en ferait à l'hélice des bateaux à vapeur qui, pour utiliser une grande partie de la force qui lui est transmise, a besoin de tourner avec une très-grande vitesse, car elle ne trouve son point d'appui que dans la résistance de l'eau, qui augmente, comme on sait, dans le rapport à peu près du carré de la vitesse. Avec les mécanismes actuels, on ne parvient à donner à l'hélice qu'une vitesse de 30 à 50 tours par minute, tandis qu'il lui en faudrait une de 150 à 200 tours au moins.

Dans ce cas l'engrenage à coin se prête très-bien, sans présenter aucun des inconvénients qu'on reproche aux autres transmissions de mouvement.

Dans les locomotives aussi, un inconvénient très-grave est de ne pouvoir pas varier le rapport entre la vitesse de la machine à vapeur et celle du chariot qui la porte, ni faire qu'à chaque double course des pistons il se produise plus ou moins qu'un tour des roues motrices. Comme il faut beaucoup de vitesse, et l'on ne peut pas sans inconvénients et sans courir des dangers, augmenter excessivement le diamètre des roues, qui rarement dépasse 2 mètres, il s'ensuit que pour donner aux convois la vitesse de 50 à 60 kilomètres par heure, on n'a d'autre expédient que d'obliger les pistons à donner de 150 à 180 doubles courses par minute, tandis que dans les machines fixes ils n'en font que 30 à 40.

Tous les ingénieurs s'accordent à dire qu'on gagne beaucoup avec les locomotives en leur faisant tirer un poids tel qu'elles ne puissent marcher qu'avec bien moins de vitesse qu'à l'ordinaire. De cette manière, réduisant à la moitié la vitesse, le travail dynamique augmente,

Selon Pambour, de 1 à 1,653 et même à 2;

Selon Flachat, de 1 à 1,83;

Selon Tourasse, de 1 à 1,77.

On a en vain cherché à varier le rapport de vitesse entre la machine à vapeur et la locomotive en transmettant le mouvement par des chaînes ou par des roues dentées, car ces organes ne résistaient pas aux efforts et aux secousses qui se produisent toujours dans les locomotives. Cela peut très-bien se faire aujourd'hui par l'engrenage à coin.

Si dans les chemins de fer horizontaux l'engrenage à coin donne le moyen d'aller vite en économisant la force, il offre aussi celui de monter les rampes les plus raides, qu'on ne peut vaincre maintenant qu'avec de bien grandes difficultés et d'énormes sacrifices. Dans le premier cas, cet engrenage est utile principalement aux locomotives à voyageurs; dans le second, c'est pour celles à marchandises qu'il présente la plus grande importance. Il donne d'abord le moyen de faire les roues motrices aussi petites qu'on le veut; et de proportionner par là la force dont on peut disposer à la résistance qu'on doit vaincre, rendant possible aussi dans les locomotives cet échange de vitesses avec la force, ou *vice versa*, qui est le principe sur lequel repose la mécanique tout entière, et il donne de plus le point d'appui, sans lequel on ne pourrait pas tirer parti de cette force. Le premier effet s'obtient par des combinaisons de roues à coin; le second en posant sur le chemin un rail à coin sur lequel viennent s'appuyer une ou plusieurs roues à gorge.

On pourra donner cette forme à l'un des deux rails ordinaires en faisant à gorge une ou plus des roues d'un côté de la locomotive, laissant monter les autres roues sur la tête du coin. Supposant chaque roue chargée de 5 tonnes, en donnant au rail et à la gorge de la roue l'angle de 20°, comme nous avons vu que l'adhérence augmente alors dans le rapport de 1 à 5,676, ce sera comme si on ajoutait à la locomotive 24,38 tonnes pour une seule roue, ou 48,76 pour deux, sans avoir à traîner ce poids sur les rampes. Ce serait la manière la plus simple d'appliquer ce système à une locomotive de renfort ordinaire.

Il vaut mieux cependant ajouter un troisième rail à coin entre les deux autres, et une roue à gorge au milieu de la locomotive.

Le troisième rail devra être plus haut que les autres, de manière que la roue à gorge, en montant dessus, soulève un peu les deux roues motrices, tout en laissant sur les autres roues assez de charge pour la stabilité de la locomotive.

Après ce que nous avons dit de la forte adhérence que donne le coin, il est presque inutile de faire observer les grands avantages qu'il pourrait présenter en qualité de frein sur les chemins de fer. Un morceau de métal à gorge, poussé contre les rails actuels avec une pression un peu forte, donnerait le meilleur frein possible, qui produirait les mêmes effets de celui de Laignel, sans, comme ce dernier, obliger de remonter sur les rampes, où on a le plus grand besoin d'économiser la force, de très-lourds chariots.

En résumé, la propriété que présente le coin d'augmenter la pression peut, selon M. Minotto, s'appliquer :

1° A obtenir de plus grands effets avec moins d'effort dans les machines à écraser, telles que presses, moulins à huile, etc.

2° A empêcher, avec une pression modérée, les parties mobiles de glisser.

3° A donner un nouvel engrenage qui réunit les bonnes qualités des roues dentées et la douceur des courroies.

4° A transmettre un mouvement très-rapide aux hélices des bateaux à vapeur.

5° A ralentir le mouvement du piston des locomotives.

6° A donner aux locomotives la force et l'adhérence nécessaires pour remonter de très-lourds convois sur les rampes.

7° A se procurer un frein très-puissant pour les chemins de fer.

Dans le mémoire qu'il a publié en italien, M. Minotto applique l'engrenage à coin aux roues d'angle; à cet effet, il dispose deux roues à circonférence conique et saillante, ces deux roues formant un certain angle entre elles. Un espace angulaire subsiste entre les surfaces internes de leurs portions coniques qui sont rapprochées par leurs bases.

Une roue conique supérieure, saillante aussi, s'engage par pression plus ou moins profondément dans l'intervalle angulaire des deux premières roues et les entraîne circulairement.

Plus récemment, l'auteur a imaginé une disposition que nous avons reproduite fig. 22, pl. 105, et qui nous paraît présenter de grands avantages sur celle que nous venons de décrire.

Une roue d'angle à surface unie A est montée sur un arbre  $a$  dont les tourillons tournent dans des coussinets mobiles des montants C. A l'aide de vis  $c$ , on peut déplacer verticalement soit les coussinets, soit la roue A avec son arbre qui est en outre susceptible d'un peu de jeu dans le sens de son axe.

La roue A commande par friction une autre roue d'angle B tournant dans une chape D qui fait corps avec le bâti C. Un galet fixe E monté également dans une chape F appuie constamment contre la surface postérieure de la roue A.

Ces roues A et B sont construites d'après le même principe que les roues d'angles ordinaires, c'est-à-dire que les sommets des cônes dont elles font partie se rencontrent en un point, et que ces cônes sont continuellement en contact suivant une de leurs génératrices.

En faisant descendre l'arbre  $a$ , la roue A s'enfonçant plus profondément entre B et E se comporte comme un coin.

Cette disposition présente l'avantage important d'utiliser entièrement l'adhérence des cônes sans produire de frottement. Les vitesses respectives des points de contact des deux cônes étant égales.

Le galet E est aussi conique et a son sommet au point  $e$ , centre de la face postérieure de la roue A, pour rouler librement contre elle sans frottement.

## PROCÉDÉ DE SOUDAGE, OU DOUBLAGE DES MÉTAUX AVEC L'ACIER FONDU,

Par **M. F.-F. VERDIÉ**, fabricant d'aciers à Lorette (Loire).

(Breveté en France et à l'étranger.)

Le procédé de M. Verdié consiste à souder, au moyen du borax, l'acier fondu avec le fer et les autres métaux par le coulage de l'acier en fusion sur la pièce en fer ou autre métal à doubler ou à revêtir d'acier fondu :

1° S'il s'agit, par exemple, de doubler d'acier fondu un bandage de roue de locomotive ou de wagon etc., on prépare un cercle en fer d'un diamètre plus petit de quelques lignes que le diamètre définitif que doit avoir le bandage recouvert d'acier fondu à son pourtour. Ce cercle est préparé par les moyens ordinaires; puis il est mis dans un four à réverbère (à proximité des fours de fusion). Le cercle est chauffé *au rouge blanc*, et les creusets qui contiennent l'acier fondu sont prêts aussi à être coulés.

On retire alors le cercle en fer du four avec des tenailles, ou pinces, ou ringards, et on le roule dans une caisse en tôle contenant du borax en poudre.

Le borax s'attache au fer et le prédispose à recevoir l'acier en fusion. (Le borax a la propriété de dissoudre les molécules du fer et de faciliter l'incorporation intime du fer avec l'acier en fusion.)

Lorsque le fer chauffé au rouge blanc a été roulé dans le borax, on le place dans un moule ou dans une lingotière, en prenant soin de disposer le bandage bien concentriquement afin de laisser au pourtour un vide régulier qui doit être rempli d'acier en fusion pour former une couche d'égale épaisseur au pourtour du cercle en fer.

On recouvre ensuite ledit bandage d'un fort couvercle en fonte qui emboîte exactement la lingotière; deux ouvertures sont ménagées sur le couvercle, aux extrémités du diamètre et correspondent au vide existant entre le bandage et la lingotière.

Alors les ouvriers retirent les creusets du fourneau et versent immédiatement l'acier fondu par les ouvertures du couvercle. Le coulage de l'acier en fusion se fait sans interruption par ces deux ouvertures jusqu'à ce que le vide entre le bandage en fer et la lingotière ou moule soit rempli.

Lorsque le métal déborde par les ouvertures du couvercle, on cesse la coulée de l'acier fondu et on ferme les ouvertures, puis on laisse le tout refroidir dans la lingotière.

Après le refroidissement, on lève le couvercle, et on sort le bandage qui se trouve revêtu, au pourtour, d'une épaisseur d'acier fondu égale au vide existant entre le cercle en fer et la lingotière, on observe alors que l'acier fondu est intimement soudé au fer.

Dans cet état on lamine le bandage sous l'action de deux cylindres, dont l'un, cylindrique, roule sur la partie interne du bandage et dont l'autre, rouleau à gorge, roule sur la partie externe pour obtenir la configuration exacte du bandage.

Lorsque le bandage a un boudin, comme aux roues de wagons et de locomotives, ce boudin est recouvert d'acier fondu en même temps que le cercle, car la lingotière affecte intérieurement la même forme que le bandage terminé.

Un bandage en fer ainsi doublé d'acier fondu est très-solide, le fer étant un support excellent pour résister au calage du bandage sur la roue. Le *calage* ou *chaussage* du bandage sur la roue s'effectue à chaud, et le retrait du bandage en refroidissement donne le serrage nécessaire.

La durée d'un tel bandage est incontestable, car la partie frottante est de l'acier fondu *pur* qui n'est altéré par aucun soudage ultérieur avec le fer, en raison de sa liaison immédiate par fusion et au moyen du borax.

2° Lorsqu'il s'agit de doubler d'acier fondu des pièces en fer autres que des bandages, le procédé est le même.

Ainsi, pour les tiges de piston dont l'âme ou l'intérieur doit être en fer pour donner de la consistance et dont l'extérieur doit être en acier fondu pour résister à l'usure, on prend un rondin en fer du diamètre convenable, diminué de la couche à revêtir d'acier fondu, on fait chauffer au rouge blanc ce rondin en fer dans un four à réverbère, en le sortant du four on le roule vivement dans une caisse contenant du borax, et on le place au centre d'un moule dont le diamètre intérieur correspond au diamètre de la tige finie, puis on coule de l'acier fondu dans l'espace vide ménagé dans le moule au pourtour du rondin en fer. Après la coulée, on laisse refroidir; puis après le refroidissement on sort du moule le rondin qui se trouve garni à son pourtour d'une épaisseur d'acier fondu *pur*. Enfin on termine la pièce au marteau ou au laminoir.

3° S'il s'agit d'un rail, on prépare le fer au laminoir sous une forme réduite suivant l'épaisseur de l'acier; on le place dans un moule en ne réservant un vide que d'un côté, sur le *champignon* où les roues doivent passer; ce champignon se trouvera ainsi recouvert d'une couche d'acier fondu de 12 à 15 millimètres environ. La liaison de l'acier fondu avec le fer est rendue intime, par le borax qui a été versé dans l'espace vide du moule, sur le fer, avant de couler l'acier en fusion.

Après le doublage d'acier fondu, on lamine le rail doublé d'acier suivant la forme définitive qu'il doit avoir.

4° Pour les essieux de locomotives, wagons ou voitures quelconques, on dispose le corps intérieur de l'essieu en fer, seulement on diminue de diamètre la partie qui doit former la fusée, de manière à recouvrir d'acier fondu cette fusée. On roule alors la fusée, *chauffée au rouge blanc*, dans le borax, on entoure cette fusée avec un moule en fonte ouvert par le haut et possédant intérieurement la forme exacte que doit avoir la fusée ter-

minée, puis on y coule l'acier en fusion de manière à remplir le vide du moule et à envelopper d'une couche plus ou moins épaisse d'acier le contour de la fusée.

5° Pour souder l'acier fondu sur la fonte, le procédé se modifie un peu ; ainsi, par exemple, pour une enclume dont le corps serait en fonte et dont la table devrait être en acier fondu, on chauffe à la température *rouge cerise* le corps en fonte de l'enclume, on étend du borax sur la partie qui doit être recouverte d'acier fondu, on place alors l'enclume dans un moule préparé en sable tel que le moulage des fondeurs, ou en fonte comme les lingotières ordinaires ; ce moule laisse entre lui et l'enclume en fonte un vide égal à l'épaisseur d'acier à couler pour former la table en acier, puis pendant que la fonte est encore à sa température *rouge cerise*, on coule l'acier fondu. Ensuite pour donner plus de consistance à la table en acier de l'enclume, on fait chauffer l'acier qui est fondu sur la fonte, on le forge sur toute la largeur de la table, au marteau à bras, et lorsqu'il est bien martelé on trempe l'enclume dans un bain ordinaire.

Ce procédé s'applique à toutes pièces en fonte à recouvrir sur une face quelconque d'acier fondu.

6° Pour doubler d'acier fondu l'acier ordinaire, on opère comme pour le fer.

Ce procédé de soudage de l'acier fondu sur tous métaux, fer, fonte et acier, s'applique à l'extérieur des pièces quelconques comme à l'intérieur des boîtes de roues, coussinets, et à la fabrication de tous outils ou instruments quelconques.

---

## NOTICE

### SUR L'EMPLOI DE LA POZZOLANE DE FEU DE NAPLES,

#### POUR LES TRAVAUX HYDRAULIQUES.

Nous extrayons d'une brochure de M. Brocchieri les particularités suivantes sur la pouzzolane de feu de Naples :

La pouzzolane est un produit volcanique qui ne se trouve qu'aux environs de Pouzzoles, près de Naples. L'emploi de la pouzzolane dans des ouvrages hydrauliques réputés immortels remonte à l'antiquité la plus reculée. L'expérience a constaté les propriétés incontestablement supérieures de la pouzzolane de feu sur toutes les autres matières hydrauliques. Sénèque a dit : « *Dès qu'elle est en contact avec l'eau, la poussière de Pouzzoles devient rocher.* »

Ces propriétés ne sont inhérentes qu'à la pouzzolane de feu de Naples, car les pouzzolanes artificielles ont aussi peu résisté aux travaux hydrauliques maritimes que les chaux hydrauliques.

La meilleure pouzzolane de feu est extraite d'une mine, sous des couches de lave que le temps n'a pas encore altérées. Il faut se méfier des espèces de pouzzolanes avariées et mélangées avec de la terre végétale.

Parmi les ouvrages hydrauliques qui, depuis dix-huit siècles, attestent la supériorité de la pouzzolane de Naples, M. Brocchieri cite, en Italie : les ports d'Ostie, Antium, Neptune et Civita-Vecchia ; dans le royaume des Deux-Siciles : les ports de Naples, Syracuse, Girgenti, Reggio, Otrante, Messine, Brindes et Sorrente ; sur le territoire de Pouzzoles même : 1<sup>o</sup> la citerne construite par l'empereur Auguste pour l'approvisionnement d'eau de la flotte romaine à son retour à Misène. Cette citerne a 200 pieds de longueur sur 130 de large ; la voûte est soutenue par dix-huit piliers de 40 pieds de hauteur. 2<sup>o</sup> L'aqueduc à deux rangs d'arcades construit en 1753 par Vantivelli dans la vallée de Maddaloni, à sept lieues de Naples. Cet ouvrage a 1,618 pieds de long sur 178 pieds de large. Enfin la France elle-même est couverte de travaux hydrauliques construits en pouzzolane de Naples par les anciens Romains.

Pour donner d'excellents résultats, la pouzzolane de feu n'a besoin que d'être employée suivant sa nature ; à Naples, on pratique ainsi : on prend 1<sup>o</sup> deux parties de pouzzolane ; 2<sup>o</sup> une partie en volume de chaux *grasse* éteinte ; on fait le mélange avec de larges râteaux de fer ; ce mélange doit être fait sans une seule goutte d'eau, à la force des poignets. On reconnaît la perfection quand on ne peut plus distinguer à l'œil la moindre parcelle de pouzzolane et de chaux ; alors on l'accumule en tas, et on la laisse se saturer durant trois jours au moins et quatre au plus. Après ce temps, si le mortier est un peu durci, on le taille avec les râteaux et on le mêle avec du nouveau mortier fraîchement fait, et, ainsi fait, on l'emploie à volonté. — Pour faire le béton, on prend un dixième de pierrailles meulières, briques cassées ou autres ; on les mélange avec le mortier ci-dessus indiqué, et on l'emploie, soit en faisant couler par des tuyaux en bois, soit par des caisses mécaniques, dans les lieux où l'on veut faire les grandes bâtisses, murs et autres, à la mer. Il est à remarquer que si la profondeur de l'eau est considérable, on doit mettre dans les caisses de la vieille toile ; on peut de la sorte, si on le désire, préparer de grandes quantités et couler à volonté. La bâtisse doit être élevée jusqu'à la haute marée ; cela fait, on la couvre de grosses planches ou de pierres plates surchargées d'un fort poids, qu'on laisse ainsi un mois ; après, on ôte l'appareil, et le travail continu de ténacité et durcissement se trouve fait ; l'ouvrage ainsi construit devient une masse indestructible.



## NOTE SUR LA FABRICATION ET L'EMPLOI DES TUYAUX DE CONDUITE EN FONTE,

Par M. A. GUETTIER.

Différents recueils scientifiques et industriels ont publié des tables indiquant, plutôt suivant les calculs que suivant l'expérience, les dimensions à donner aux tuyaux de conduite en fonte. Nous pensons qu'il peut être intéressant de placer, en opposition avec ces tables, — qui, sur certains points, fournissent des résultats incompatibles avec les besoins de la fabrication, et sur d'autres points des détails vicieux nuisant au bon service des conduites, — des chiffres résultant d'une pratique bien étudiée, nous paraissant devoir suffire à la fois aux exigences du producteur quant à la convenance de l'exécution, et à celle de l'ingénieur quant à la garantie obligatoire de solidité, de durée et d'économie.

La première de nos tables indique les dimensions des tuyaux de l'ancienne série, dont les diamètres, primitivement établis *en pouces et en lignes*, sont encore ceux généralement adoptés par le commerce. Nous le donnons comme renseignement pour les constructeurs ayant à utiliser des tuyaux d'anciennes mesures, soit pour raccordement de conduites déjà établies, soit en cas d'emploi pressant, ces tuyaux se trouvant plus facilement jusqu'aujourd'hui dans le commerce que ceux de la deuxième série. Cette table servira d'ailleurs de point curieux de comparaison avec la seconde.

La seconde table est composée avec les tuyaux dits de la nouvelle série, c'est-à-dire dont les diamètres sont cotés en nombres ronds de centimètres. C'est, sans contredit, la plus intéressante, puisqu'elle doit tôt ou tard, malgré la résistance de l'habitude et du parti pris, finir par prévaloir et par demeurer la seule en usage.

Une fabrication de plus de dix millions de kilog. en tuyaux des divers diamètres indiqués à cette dernière table, fabrication organisée aux usines de Marquise, pour faire face au système de canalisation de la ville de Marseille, le système le plus uniforme et le plus complet sans doute existant en France, parce qu'il a été développé tout d'un seul jet sur une échelle considérable, a permis d'arriver de la manière la plus exacte aux meilleures limites de longueur, d'épaisseur, de jeu dans l'emboîtement, de poids, etc., etc. — Les tuyaux de ce tableau, coulés inclinés depuis le diamètre 0,04 jusqu'au diamètre 0,10, et verticalement depuis le diamètre 0,10 jusqu'au diamètre 0,60, ont été livrés à l'épreuve de 15 atmosphères

dans les limites d'une bonne fabrication, ou autrement sans qu'on ait dépassé en aucun cas le maximum de 10 0/0 en boccages provenant, soit des coulées, soit de l'épreuve à la presse hydraulique.

Les tuyaux du commerce faisant partie du premier tableau sont d'habitude coulés inclinés et ne sont que rarement vendus avec garantie au-dessus de 10 atmosphères; ils donnent ordinairement à cette limite d'épreuve une moyenne de 12 à 15 0/0 de tuyaux manqués, surtout dans les tuyaux de petit diamètre, dont l'épaisseur est plus faible que celles des tuyaux correspondant à la nouvelle série.

Dans les tuyaux d'un diamètre un peu fort, à partir de 0,15 par exemple, la coulée debout présente de grands avantages sur la coulée inclinée: les épaisseurs peuvent s'obtenir plus faibles et plus régulières, par conséquent les poids moindres et plus égaux; la fonte est plus saine, les pièces sont plus droites.

Aussi les ingénieurs chargés du service des eaux pour la ville de Paris, comme ceux chargés de conduites importantes, ont-ils adopté définitivement la coulée debout.

La coulée inclinée, plus avantageuse pour la plupart des usines métallurgiques qui fabriquent les tuyaux en fonte, peut permettre généralement à ces usines de vendre les tuyaux coulés sur pente à des prix un peu plus favorables. C'est pourquoi la fabrication basée sur ce mode de coulée devra rester longtemps encore en usage, de préférence dans les petits diamètres et dans les longueurs au-dessous de deux mètres, et à plus forte raison pour les conduites auxquelles le constructeur ne verrait pas l'utilité de demander une garantie de plus de 10 atmosphères.

A la coulée debout, les tuyaux à brides et les tuyaux à tubulures présentent au fondeur plus d'embarras que les tuyaux ordinaires à emboîtement et cordon. On les emploie du reste par quantités insignifiantes, si on les compare à ces derniers. Il ne saurait donc être indispensable de les couler rigoureusement debout, sauf toujours les tuyaux de diamètre élevé, qui reviennent en fabrication aussi cher coulés inclinés que coulés debout, et qui réussissent moins bien en général.

D'après les considérations que nous venons de présenter, il est bon qu'une usine bien montée pour la fabrication des tuyaux de conduite en fonte, fabrication très-importante et très-variée, en raison des besoins qui s'ouvrent chaque jour, puisse disposer d'un matériel ainsi constitué:

1° Modèles, boîtes à noyaux, châssis, lanternes et accessoires pour couler sur pente les tuyaux du diamètre 0<sup>m</sup> 030, jusqu'au diamètre 0<sup>m</sup> 30, compris; en admettant pour les longueurs des petits diamètres 1<sup>m</sup> 30 de service et pour celles des gros diamètres 2<sup>m</sup> 50, comme du reste il est indiqué aux tableaux n<sup>os</sup> 1 et 2.

2° Modèles, châssis, lanternes et accessoires pour couler debout les tuyaux du diamètre 0<sup>m</sup> 15 et au-dessus, de telle sorte que l'usine posséderait le double matériel, pour les tuyaux de 0<sup>m</sup> 15 de diamètre à 0<sup>m</sup> 30. Cet

outillage, suffisant en fabrication ordinaire, peut d'ailleurs s'étendre au-dessous des tuyaux du diamètre 0<sup>m</sup> 15, suivant les demandes.

3<sup>e</sup> Matériel spécial pour couler, soit sur pente, soit debout, soit à plat, suivant les besoins, toute la série des raccords ci-dessous désignés :

— Tuyaux à deux brides, à bride et emboîtement, à bride et cordon.

— Tuyaux à tubulure. Les tuyaux à tubulure, appelés T dans le commerce, sans parler de ceux dont un emploi spécial règle la forme et la disposition, sont ordinairement des bouts de tuyaux au quart de la longueur des tuyaux ordinaires à emboîtement et cordon, avec tubulure à emboîtement placée au milieu du service. On doit en avoir deux séries : une avec tubulures placées d'équerre, une avec tubulures placées à 135°.

— Croisillons, ou autrement tuyaux à tubulures opposées, c'est-à-dire formant quatre branches, dont deux du même côté sont à cordon et deux du côté opposé sont à emboîtement. Ces croisillons se font à la longueur des tuyaux à tubulure.

— Coudes à angle droit, à emboîtement et cordon ou à deux brides.

— Coudes à 135° et à 160° disposés à deux fins comme les coudes à angle droit.

— Manchons de raccordement, c'est-à-dire bouts de tuyaux ayant environ trois fois la longueur des emboîtements ordinaires, et servant à raccorder entre eux deux bouts de tuyaux à cordon, lorsque cela est nécessaire.

On conçoit que si, à ce nombreux et détaillé outillage, on ajoute celui des bornes-fontaines, des bouches et poteaux d'arrosage, des regards et trappes de rues, des grilles et plaques de recouvrement d'égout, des valves, des ventouses, etc., etc., en un mot, de toutes les fontes qui se rattachent à l'emploi des tuyaux de conduite, et qui, comme ceux-ci, forment des séries appropriées, il y ait peu d'usines complètement montées pour suivre une pareille fabrication sur une grande échelle.

Mais encore faudrait-il que les usines installées de cette façon pussent suffire, avec un matériel aussi important et aussi coûteux, à la généralité des emplois de tuyaux, sauf, avons-nous dit, dans les cas exceptionnels de raccords spéciaux commandés par le besoin des constructions, ce qui du reste est une chose de peu d'importance eu égard au reste des conduites.

Il n'en est pas ainsi ; et l'on rencontre encore un grand nombre de constructeurs qui, pour obéir strictement aux lois du calcul, ou faute de connaître les types adoptés dans la fabrication, exigent des modèles bâtarde dont le moindre inconvénient est d'occasionner de nouvelles dépenses de matériel, dépenses dont le prix de vente se ressent tout naturellement, ce qui, dans certains cas, tend à faire écarter les tuyaux de fonte, auxquels on préfère les tuyaux en tôle bitumée, qui peuvent coûter un peu moins cher, mais qui, sans parler des autres inconvénients qui s'y rattachent, donnent une durée beaucoup moindre que les tuyaux en fonte.

En examinant les résultats indiqués par le calcul, pour obtenir les pro-

portions à donner aux tuyaux de fonte, on trouve que si l'on emploie, par exemple, la formule suivante usitée le plus souvent pour trouver les épaisseurs :

$$E = 0,01 + 0,02 d,$$

où  $E$  représente l'épaisseur du tuyau et  $d$  le diamètre, on trouve des épaisseurs remarquablement plus fortes que celles indiquées au tableau et plus que suffisantes pour la pratique.

Et que si l'on adopte au contraire la formule

$$e = \frac{h d}{2 R}$$

où  $e$  représente l'épaisseur,  $d$  le diamètre,  $h$  la pression,  $R$  la résistance à la traction, — on arrive à des épaisseurs beaucoup trop faibles et complètement inexécutables. On ne peut admettre d'ailleurs qu'on fasse varier indéfiniment l'épaisseur des tuyaux suivant la pression à leur faire supporter. On aurait ainsi autant de séries de tuyaux à établir que de degrés de pression à parcourir : ce qui ne serait pas économique, d'une part, et ce qui serait à peu près impraticable en fabrication, d'autre part.

Qu'on ait donc des tuyaux de conduite d'eau à employer à la pression de 5, de 10, de 15 atmosphères; il convient, dans tous les cas, de leur donner l'épaisseur utile pour une bonne fabrication, pour un emploi sûr, pour une durée convenable. Cette épaisseur résultant des chiffres de nos tableaux, n'est pas trop élevée pour garantir ces trois conditions indispensables, et elle est suffisante pour résister à la pression maxima généralement rencontrée dans les travaux. — Rien n'empêche alors d'adopter d'une manière uniforme des limites reconnues satisfaisantes pour une bonne fabrication et pour un bon emploi.

Quant aux considérations relatives aux diamètres des conduites à calculer suivant le volume d'eau à conduire, nous croyons qu'elles n'ont qu'une importance très-insignifiante, du moment qu'on peut, à l'aide des diamètres variés qu'indiquent nos séries, arriver, aussi approximativement qu'il est utile, à choisir des tuyaux d'une section convenable.

Nos deux tableaux, jusqu'au moment surtout où la série n° 1 disparaîtra pour ne laisser que la série n° 2, dans laquelle il sera facile, si l'on veut, d'intercaler des diamètres intermédiaires, nous paraissent devoir suffire aux besoins de la pratique et même à ceux de la théorie la plus exigeante. C'est à ce titre que nous les présentons aux personnes qui auraient des conduites en fonte à faire établir. (1)

(1) Extrait de l'annuaire pour l'année 1853, publié par la Société des anciens élèves des Écoles d'arts et métiers.

# TUYAUX DE CONDUITE EN FONTE.

345

## SÉRIE ANCIENNE.

TUYAUX ORDINAIRES A ENBOITEMENT ET CORDON.

TUYAUX A BRIDES.

Diamètre intérieur des tuyaux.	Longueur totale des tuyaux.	Épaisseur des tuyaux.	Diamètre du bout mâle.	Diamètre intérieur de l'emboîtement.	Profondeur de l'emboîtement.	Épaisseur de la fonte à l'emboîtement.	Jeu entre le bout mâle et l'emboîtement.	Poids normal.	Poids à tolérer.	Diamètre des brides.	Épaisseur des brides.	Côté du carré des trous de boulons.	Fruit.	Nombre de trous par bride.	
mill. 30	mèt. 1,340	mill. 6,5	mill. 54	mill. 60	mill. 75	mill. 9	mill. 3	kil. 8,70	kil. 9, »	mill. 143	mill. 12	mill. 40	mill. 15	3	3
42	1,340	7	64,5	71	75	10,5	3	11,50	12, »	160	13	45	15	3	3
54	1,670	8	74	80	85	11	3	25, »	26, »	170	14	20	17	3	3
60	1,670	8	84	90	85	11	3	28, »	29, »	182	14	20	17	3	3
68	1,900	9	100	106	90	12	3	34, »	35, »	190	15	20	17	3	3
81	2,410	10	108,5	115	95	12	3	50, »	52, »	214	15,5	20	18	4	4
108	2,550	11	139	145	120	14	3	75, »	78, »	255	16	20	20	4	4
135	2,580	12	166	172	125	15,5	3	110, »	115, »	275	16	20	20	4	4
162	2,670	13	197	205	125	15	4	130, »	138, »	312	16	25	20	5	5
190	2,730	13	226	234	140	15	4	158, »	165, »	334	17	30	20	6	6
216	2,730	13	252	260	140	15,5	4	180, »	200, »	370	17	30	20	6	6
244	2,730	13	280	289	140	15,5	4,5	235, »	240, »	398	18	30	22	6	6
270	2,730	14	310	319	145	15,5	4,5	265, »	270, »	440	18	30	22	6	6
300	2,730	14	340	349	145	16	4,5	300, »	315, »	470	18	30	22	6	6
325	2,730	14	369	378	150	16	4,5	340, »	345, »	515	18	30	24	6	6
350	2,730	14	394	403	150	19	4,5	350, »	355, »	528	18,5	35	24	8	8

## SÉRIE NOUVELLE.

TUYAUX ORDINAIRES A ENBOITEMENT ET CORDON.

TUYAUX A BRIDES.

Diamètre intérieur des tuyaux.	Longueur totale des tuyaux.	Épaisseur des tuyaux.	Diamètre du bout mâle.	Diamètre intérieur de l'emboîtement.	Profondeur de l'emboîtement.	Épaisseur de la fonte à l'emboîtement.	Jeu entre le bout mâle et l'emboîtement.	Poids normal.	Poids à tolérer.	Diamètre des brides.	Épaisseur des brides.	Côté du carré des trous de boulons.	Fruit.	Nombre de trous par bride.	
mill. 40	mèt. 1,334	9	69	72	75	11	3	kil. 45,50	kil. 47, »	mill. 166	mill. 12	mill. 45	mill. 2	4	4
50	1,880	9	81	84	85	12	3	26, »	28, »	182	13	18	2	4	4
60	1,880	9	93	96	90	12	3	31, »	33, »	200	14	20	2	4	4
80	2,400	9,5	114	108	100	13	4	48, »	50, »	220	15	20	2	5	5
100	2,600	10	135,2	139,2	110	14	4	70, »	73, »	245	17	21	2,5	6	6
120	2,600	10,5	156	160	110	14	4	84, »	88, »	272	17	22	3	6	6
150	2,620	11	186,8	190,8	115	14	4	112, »	118, »	310	18	24	3	8	8
200	2,620	12	242	246	120	17	4	165, »	172, »	368	18	24	3	8	8
250	2,628	13	296	300	120	20	4	242, »	251, »	422	18	24	3	8	8
300	2,628	14	348	352	130	20	4	270, »	282, »	473	19	24	3	8	8
350	2,628	15	400	405	130	21	4,5	328, »	340, »	522	20	24	3,5	8	8
400	2,628	15	447	451,5	130	21	4,5	380, »	395, »	576	21	25	3,5	9	9
500	2,628	16	551	556,5	130	21	5,5	520, »	538, »	678	24	25	4	9	9
600	2,628	18	657	664	150	25	7	695, »	720, »	700	26	25	4	11	11

# FABRICATION DE CHANDELLES MOULÉES

## ET A LA BAGUETTE,

Par **M. BERNARD**, à la Nouvelle-Orléans (Amérique).

La fabrication de la chandelle suivant l'une et l'autre méthode est bien connue, et le procédé de M. Bernard repose sur des appareils et des dispositions qui permettent de mieux travailler, particulièrement en été, et de faire une très-grande quantité de bons et beaux produits avec un matériel très-réduit.

L'auteur prend le suif en branche, et, après l'avoir divisé, le met tremper dans de l'eau à peu près trois heures; on le remue en tous sens, afin de le bien laver; ensuite on laisse couler l'eau de ce bain que l'on remplace par un deuxième, en ajoutant environ 500 grammes d'acide sulfurique par kilogramme de suif, qu'on laisse macérer trente-six ou quarante heures, en ayant le soin d'agiter de temps à autre pendant la macération: ce lavage n'a lieu que pour les premières qualités. L'eau étant écoulée, on met le suif dans une cuve dont le fond reçoit à son centre un tuyau terminé par une pompe d'arrosoir; on introduit de la vapeur à une assez haute température par ce tuyau: cette vapeur fait fondre le suif. Lorsque l'eau provenant de la condensation de la vapeur se trouve en excès, on la fait évacuer par un robinet placé à la partie inférieure de la cuve.

Le suif, fondu par cette méthode, au bout de quelque temps de repos, est aussi pur qu'on peut le désirer; mais si l'on veut obtenir des produits d'une qualité supérieure, sans ajouter de la cire ni autre corps étranger au suif, l'inventeur emploie le moyen suivant, qui a pour effet de retirer une partie de l'huile contenue dans le suif. Pour cela, on fait chauffer ce dernier au degré d'ébullition, et on le décante dans l'appareil à extraction, qui est une cuve cylindrique, divisée, environ au quart de sa hauteur, par une toile métallique à mailles un peu larges. Cette toile est supportée par un grillage en fer, disposé, ainsi que la toile, de manière à pouvoir être monté et démonté très-promptement, afin de faciliter le nettoyage. Le fond de cette cuve est percé pour donner passage à l'huile, et, latéralement, la cuve est aussi percée d'une ouverture garnie d'un robinet et d'un petit trou pour la rentrée de l'air; ce trou est ordinairement bouché par une cheville ou un robinet, ainsi que le trou du fond, qui peut aussi être bouché simplement par une bonde.

On commence par verser de l'eau bouillante dans la cuve jusqu'à la hauteur du grillage; ensuite, on remplit la cuve avec du suif bouillant, et l'on ferme avec un couvercle, afin d'obtenir un refroidissement égal. Pendant ce refroidissement, les parties dures du suif se réunissent sous forme de globules sphéroïdaux, ce qui a lieu dans un temps plus ou moins long, suivant la température de l'air de l'atelier où se trouve la cuve. Lorsque l'on veut extraire l'huile, il faut d'abord retirer l'eau par le robinet laté-



ral, en ouvrant le trou de rentrée d'air ; quand l'eau est évacuée, on ferme cet orifice et l'on ouvre l'ouverture du fond, qui verse l'huile dans une rigole, réunissant dans un même réservoir les huiles de plusieurs appareils semblables, dont le nombre varie selon l'importance de la fabrique. Il est à noter que l'on arrête cet écoulement lorsque l'on a retiré assez d'huile pour obtenir des chandelles plus ou moins sèches ; car on comprend que plus on retire d'huile, et plus la matière restant dans l'appareil sera propre à fournir des chandelles de qualité supérieure.

Les produits restés sur le grillage peuvent être passés dans la cuve à refondre, chauffée à feu nu ou à la vapeur par des serpentins, et versés dans des moules. Cette dernière chaudière peut être construite économiquement, c'est-à-dire avoir une partie métallique enclavée dans le fourneau, et le bord supérieur de cette partie métallique peut être pris dans le jable des douves en bois formant une hausse ou le reste de la chaudière. Cette disposition est spécialement applicable pour le travail à feu nu, car, pour le travail à la vapeur, une cuve en bois, cerclée de fer, peut parfaitement convenir. Cette chaudière doit être assez grande pour y clarifier du suif pour trois ou quatre jours de travail ; elle est fermée par un couvercle.

Pour fabriquer la chandelle moulée, on réunit des moules sur de petites tables, en nombre suffisant pour obtenir environ de 2 à 3 kilogrammes de chandelles ; ces petites tables peuvent être transportées facilement pour la pose des mèches dans les moules, ainsi que pour les diverses opérations voulues par le travail.

En hiver, il suffit de laisser un temps très-court la matière dans les moules, pour pouvoir facilement la retirer ; mais, en été, il n'en est pas ainsi, et, dans les temps chauds, il est presque impossible de travailler avec les moyens ordinaires, car on ne peut retirer les chandelles des moules : c'est pourquoi l'auteur établit une glacière dans une partie de l'atelier, éloignée autant que possible du fourneau. Cette glacière peut avoir de chaque côté des plans inclinés, sur lesquels on fait glisser les tables porte-moules, lorsque ces derniers ont été remplis, ce qui permet aux ouvriers de les placer et déplacer dans la glacière, au moyen d'une gaffe, par exemple, et de travailler aussi bien en été qu'en hiver. Ces petits porte-moules et la glacière permettent de travailler avec un matériel infiniment réduit, puisqu'il ne faut plus attendre aussi longtemps pour retirer les produits des moules ; on comprend aussi qu'il faut moins d'espace pour fabriquer la même quantité de chandelles, dont on peut varier les qualités, selon les demandes des consommateurs, tout en n'employant que du suif.

Dans les localités où la glace serait rare, on pourrait fermer complètement les porte-moules, de manière à faire circuler de l'eau à une très-basse température autour des moules, ou bien on pourrait encore les déposer dans des cases à parois minces, autour desquelles circulerait de l'eau à basse température.



Dans les États-Unis d'Amérique, il existe en assez grande abondance un arbuste nommé myrthe, qui produit une espèce de suif ou mieux de cire végétale que l'on extrait des graines par l'ébullition. Cette cire peut être travaillée avec les mêmes appareils décrits ici, et se mouler comme la chandelle, ou mieux encore comme les bougies stéariques que l'on retire du suif; mais ce produit végétal est primitivement vert, il faut donc le blanchir pour le livrer à la consommation. On obtient ce résultat en saponifiant cette matière, au moyen du chlorure de sodium; lorsque la saponification est complète, on neutralise par l'acide sulfurique. Le produit, étant immergé dans de l'eau, se prend ou s'agglomère sous forme de neige; il suffit alors de le faire sécher à l'air et de le faire dissoudre dans de l'alcool à 36 degrés bouillant, et, après avoir séparé complètement cette matière de l'alcool, on obtient une matière d'un blanc remarquable, que l'on peut traiter comme les bougies stéariques. Quant aux chandelles faites à la baguette, voici une disposition qui permet de réduire beaucoup le prix de la fabrication.

Sur une grande roue montée horizontalement sur un arbre vertical, on place un nombre quelconque de leviers, tels que huit, douze ou davantage; ces leviers sont placés dans le sens des rayons de la roue, et sont maintenus par un centre de mouvement qui leur permet d'osciller autour de ce point; du côté de l'arbre, ces leviers sont articulés avec une tringle qui permet de les manœuvrer à volonté. Du côté opposé, ces mêmes leviers portent un châssis garni d'un nombre plus ou moins grand de mèches, que l'on fait plonger dans un réservoir contenant du suif au degré de fusion voulu pour ce travail. Une fois un châssis trempé, retiré et égoutté, il faut en présenter un nouveau au-dessus du réservoir; pour cela, il suffit de communiquer un mouvement circulaire à la roue. On fait descendre ce châssis, on le relève pour en présenter un nouveau, et ainsi de suite jusqu'à ce que les chandelles aient la grosseur que l'on veut leur donner.

Arrivés à ce point, les chandelles ont besoin d'être coupées au bout inférieur; ce coupage, pour être fait régulièrement, nécessite du temps et du soin. On évite cette opération, en faisant descendre, toujours au moyen du levier, chaque châssis sur une plaque métallique chauffée par un réchaud ou par la vapeur; cette plaque est munie, tout autour, d'une rigole pour recevoir le suif fondu qui peut être enlevé ou reçu dans un seau placé sous la plaque.

## PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE.

### BREVETS D'INVENTION. — DROITS DES BREVETÉS.

« Les droits du brevet s'étendent à l'outil et au produit fabriqué, lorsque l'usage de l'outil breveté s'incorpore d'une façon intime et indissoluble avec le produit, de manière à en changer l'aspect, la nature ou la plus-value. » (Arrêt de la cour impériale d'Amiens du 15 juillet 1853.)

L'article 33 de la loi du 5 juillet 1844, en imposant l'obligation de faire suivre la qualité de breveté des mots : *sans garantie du gouvernement*, a pourvu par une pénalité rigoureuse à la répression de l'abus que le charlatanisme pourrait faire des brevets d'invention.

Cette intimation, qui déroge au principe du droit commun que nul n'est censé ignorer la loi, a l'inconvénient de frapper d'une impression défavorable la généralité des brevets.

Mais, en inscrivant au frontispice du brevet l'expression : *sans garantie du gouvernement*, la loi est loin d'avoir voulu favoriser la contrefaçon, elle a voulu seulement déclarer d'une manière formelle que l'administration, en délivrant un brevet sur la demande régulière de l'inventeur, n'a aucunement à examiner l'exactitude de cette déclaration; c'est aux tribunaux à décider les questions pendantes entre les brevetés et les contrefacteurs. Aussi, jamais les tribunaux n'ont mieux sauvegardé les droits attachés aux brevets, et les contrefacteurs se trompent étrangement lorsqu'ils s'imaginent qu'il suffit d'apporter quelques modifications insignifiantes à une invention pour la tourner à leur profit.

Partout, en effet, où le brevet repose sur une invention réelle, la justice frappe impitoyablement la contrefaçon; elle frappe même les contrefacteurs non-seulement dans l'outil, le procédé ou la machine brevetée qui a servi à fabriquer un produit; mais encore elle poursuit la contrefaçon jusque dans les produits fabriqués par la machine ou le procédé breveté. Ainsi elle confond l'outil et le produit lorsqu'elle reconnaît que l'usage de l'outil breveté s'incorpore d'une façon tellement intime et indissoluble avec la matière mise en œuvre, qu'il change la nature, l'aspect ou la valeur du produit.

ARMENGAUD jeune.

#### NOTE SUR LES BREVETS PRIS EN FRANCE DEPUIS LA NOUVELLE LOI DE 1844.

On s'occupe en ce moment, dans les bureaux du ministère de l'agriculture, du commerce et des travaux publics, sous la direction de M. Audiganne, chef du bureau de l'industrie, et par le concours intelligent et actif de M. Montbrison, sous-chef du bureau des brevets, d'un travail fort intéressant, concernant la statistique de tous les brevets d'invention pris en France depuis le 9 octobre 1844, afin de constater, 1<sup>o</sup> année par année, et par ordre alphabétique, le paiement régulier des annuités, et 2<sup>o</sup> le nombre de privilèges demandés dans chacune des industries diverses. On sait que, d'après la nouvelle loi, les demandes de brevets se font

pour cinq, dix ou quinze années, et que la taxe a été fixée à 100 fr. par an, laquelle somme doit être payée d'avance, c'est-à-dire avant l'expiration de chaque année. Or, quoique le terme de la durée soit fixé dans le titre, celui-ci, selon l'art. 32 de la loi, devient nul, le privilège tombe dans le domaine public, si on tarde à acquitter l'annuité. Les brevetés qui ne veulent pas continuer, qui croient devoir abandonner leur titre, ont raison de cesser le paiement de la taxe, mais pour ceux qui, par une circonstance fortuite, se trouvent en retard, c'est une chose extrêmement fâcheuse, et malheureusement beaucoup se trouvent dans cette position.

Le ministère ne peut pas savoir, le plus généralement, si c'est à tort ou à raison que le breveté ne s'est pas mis en règle, et si, comme il arrive parfois, des inventeurs lui adressent à ce sujet quelque réclamation pour lui expliquer la situation particulière dans laquelle ils se trouvent, et lui faire connaître les motifs, souvent fort justes, qui l'ont mis en retard de paiement, il n'a pas les moyens d'y porter remède, car la loi n'admet même pas de circonstance de force majeure. M. Montbrison ne peut donc que faire une chose dans le travail actuel dont il s'occupe, c'est de relever pour chaque année le nombre des brevets qui sont régulièrement acquittés.

Or, dans une première liste qu'il a bien voulu nous laisser entrevoir, composée de 360 brevetés de la lettre A à la lettre L, depuis la date du 9 octobre 1844 jusqu'à la fin de 1845, on n'en compte que 170 qui ont payé la seconde annuité, c'est-à-dire moins de la moitié; ce nombre s'est réduit à 71 pour la troisième; et pour les années suivantes, la décroissance est telle que l'on en compte à peine une dizaine qui aient acquitté la neuvième annuité. Il est vrai qu'à ce dernier nombre il faut en ajouter une demi-douzaine qui, pour des cessions ou pour d'autres motifs, ont payé intégralement pour toute la durée de leur privilège.

On voit par cette première énumération combien se réduit, après quelques années, le nombre des privilèges demandés. Nous serons heureux de faire connaître le résultat de ce grand travail après qu'il sera terminé. Nous avons pu constater par nous-mêmes qu'il sera très-long et très-ardu.

M. Montbrison complète cette statistique par un autre tableau qui montre, comme nous l'avons dit, le nombre des brevets demandés dans les différentes branches industrielles ou artistiques, et à ce sujet il a cru devoir classer tous les titres dans 20 catégories principales; alors il constatera de même, pour chacune de ces catégories, le nombre des titulaires qui ont acquitté successivement leurs annuités, de sorte qu'il sera facile et intéressant tout à la fois de reconnaître quelle est l'industrie dans laquelle on demande le plus de brevets, et quelle est celle dans laquelle les brevetés mettent plus de persévérance.

Nous ne pouvons que féliciter l'administration de s'occuper d'une telle statistique, qui, nous n'en doutons pas, sera d'un grand intérêt non-seulement pour les industriels français, mais encore pour les industriels étrangers.

## NOTICES INDUSTRIELLES.

---

### MOULAGE DES ROUES D'ENGRENAGES SANS MODÈLE.

Par **M. DE LOUVRIÉ**, Mécanicien à Samard, près Clermont-Ferrand.

Un mécanicien intelligent du Puy-de-Dôme, M. de Louvrié, comprenant combien les modèles deviennent dispendieux dans les constructions mécaniques, vient d'imaginer un système fort simple et bien ingénieux pour le moulage des roues d'engrenages.

Nous nous proposons de faire connaître ce système prochainement avec détails, persuadés qu'il sera vu avec beaucoup d'intérêt par nos lecteurs, et qu'il rendra de véritables services aux constructeurs et aux fondeurs en fer.

Le procédé de M. Louvrié est d'une simplicité extrême, et a le mérite non-seulement d'éviter les frais de modèles, mais encore de permettre d'effectuer le moulage avec la plus grande facilité, et la plus parfaite exactitude. En apportant une économie notable dans la main d'œuvre et dans les dépenses de construction, il permet d'arriver à diminuer sensiblement le prix de revient des pièces mécaniques.

A l'aide des figures que nous faisons graver, et de la description que nous préparons à ce sujet, nous sommes bien certains que l'on comprendra aisément le nouveau mode de moulage sans modèle.

### FABRICATION MÉCANIQUE DE BOULONS ET D'ÉCROUS,

Par **M. COLLENOT**, à Saint-Dizier.

M. Collenot s'est fait breveter récemment pour des procédés mécaniques propres à la fabrication des boulons et des écrous, et qui comprennent les principales opérations du forgeage, du découpage et du taraudage. Nous publierons aussi dans un numéro très-prochain les divers appareils imaginés par ce fabricant ingénieux, qui a su, pour cette branche importante de l'industrie, se mettre à la hauteur des progrès actuels en faisant des produits qui ne sont pas seulement pour la carrosserie et la grosse quincaillerie, mais encore pour les ateliers de constructions mécaniques et pour les chemins de fer où il en livre journellement des quantités considérables.

Il ne manquait à M. Collenot qu'un capital suffisant pour monter son usine sur une plus grande échelle; afin de satisfaire à toutes les demandes.

### DÉDOUBLAGE DES CUIRS ET DES PEAUX,

Par **M. APeldoorn**, à Paris.

M. Apeldoorn vient d'établir à Montmartre des machines à trancher ou découper les cuirs et les peaux, d'une disposition fort remarquable, et qui opèrent le *dédoublement* avec une rapidité et une précision extrêmes.

Les fabricants qui travaillent particulièrement les cuirs destinés aux bâches, aux courroies, etc., devront employer ce système qui est sans contredit celui dont on peut obtenir les meilleurs résultats.

# TABLE DES MATIÈRES

CONTENUES

DANS LES SIX NUMÉROS DU TOME SIXIÈME.

3<sup>e</sup> ANNÉE DU GÉNIE INDUSTRIEL.

## TRENTE ET UNIÈME NUMÉRO.

(JUILLET 1853.)

Régulateur hydraulique, par M. Plicher, de Syracuse.....	4	Perfectionnements apportés aux machines à carder et à filer les matières filamenteuses, par M. Pooley.....	20
Industrie du caoutchouc en Amérique.....	8	Marteau de forge à soulèvement et à queue, par M. Karr.....	22
PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE. — Brevets pris en France par un tiers, pour une invention non brevetée à l'étranger, par M. Ch. Delorme.....	9	Machines à air chaud.....	24
SYSTÈME D'ENRAYAGE. — Arcaniseur et arcaneur-frein, par M. Blatin.....	11	Des roues de wagons et des bandages, par M. Poirée.....	38
Note sur le bateau à vapeur le <i>Chamois</i> , par M. Nilus.....	13	PRODUITS CHIMIQUES. — Essai commercial du cyanure de potassium, par MM. Fordos et Gélis..	42
Nouveau système de cylindre sécheur, par M. Chapelle et Ce.....	14	Conservation des bois de construction par la naphthaline, par M. Béthel.....	47
Plaques creuses pour les presses hydrauliques, par M. Broutin.....	16	Traitement des minerais et conversion du fer et acier par l'électricité, par MM. Wall et Black..	49
Couloir oblique de laminoir pour coton, par M. Danguy.....	18	SOCIÉTÉ D'ENCOURAGEMENT. — Prix proposés pour les années 1854 à 1865.....	52

## TRENTE-DEUXIÈME NUMÉRO.

(AOUT.)

Appareil graisseur par M. Coquatrix.....	57	Nouveau mode de transformation des mouvements rectilignes alternatifs en mouvements circulaires, par M. Sarrut.....	95
Préparation des tissus à la teinture en rouge-turc, par MM. J. Mercier et Greenwood.....	58	PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE. — Marques de fabrique. Nom d'un étranger. — Spencer et Dequenue. — Fabrication du sucre. — Procédé Rousseau.....	96
Peignage mécanique de la laine.....	59	Perfectionnements apportés aux essieux des véhicules employés sur les chemins de fer, par M. Gardner.....	98
Équilibre des corps flottants, par M. Lahure.....	65	BIOGRAPHIE. — Notice sur M. Ebelmen, par M. Sauvage.....	99
Appareil de condensation appliqué aux locomotives, par M. Kirchweyer.....	68	EXPOSITION UNIVERSELLE DE LONDRES. — Comptendu des travaux de la commission française, par M. Charles Dupin.....	104
Locomotive à piston tubulaire, par M. Sangnier..	75	Navigation aérienne.....	108
USINES ET FABRIQUES. — Observations sur les dimensions des soupapes de sûreté.....	77	Traitement des minerais de cuivre.....	109
Appareil dynamométrique pour mesurer la force des machines de marine, par M. Golladon.....	83		
Régulateur à gaz, par M. Pauwels.....	87		
Réunion des tuyaux, par MM. Bouillon et Moyne.	89		
Four à porcelaine chauffé à la bouille, par MM. Vital-Roux et Merckens.....	91		
Fabrication du blanc de céruse, par M. Versepuy.	93		

## TRENTÉ-TROISIÈME NUMÉRO.

(SEPTEMBRE.)

CONSERVATOIRE IMPÉRIAL DES ARTS ET MÉTIERS. —	
Distribution annuelle des prix.....	413
Garnitures élastiques et imperméables, pour les	
presseurs des machines à imprimer les étoffes,	
par M. Léon Godefroid.....	420
Application sur verre de lettres métalliques, par	
MM. Farré et Paul.....	421
Fabrication des briques à sec, par M. Jullienne..	422
Purification du gaz, par MM. Poulet et Tivan....	426
Procédés de fabrication des dessins de tapisserie,	
par M. Desjardins.....	426
Procédés de teinture multicolore, par MM. Bou-	
tarel et fils.....	427
Appareil propre au filtrage de l'eau, par M. Rodd.	428
Peignage mécanique de la laine ( <i>suite</i> ).....	429
Moulin à écraser le sable pour le moulage, par M.	
Messmer, à Graffenstaden.....	437
PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE. — Affaire Rohlf, S.	
Seyrig et Co contre Crespel-Delisse.....	437
Construction géométrique et disposition d'une	
charrue, par M. Labrosse.....	438
Régulateur des dents de scie, par M. Brailly....	442
Perfectionnements apportés aux coussinets des	
machines, par M. Dewrance.....	444
Procédé de moutage des lettres mobiles, par MM.	
Collin-Royer et Mansion.....	447
Procédé de soudage de l'acier fondu sur le fer,	
par M. Sanderson.....	448
Préparation de divers sels cristallisés.....	450
Rouissage des plantes textiles, par M. Terwangne.	453
Battage des cuirs forts.....	456
PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE. — Principes	
généraux de jurisprudence en matière de bre-	
vets d'invention.....	459
EXPOSITION UNIVERSELLE DE LONDRES. — Compen-	
du des travaux de la commission française,	
par M. Charles Dupin ( <i>suite</i> ).....	460
Des déconventes industrielles et des brevets d'in-	
vention en France en 1852.....	463

## TRENTÉ-QUATRIÈME NUMÉRO.

(OCTOBRE.)

CONSERVATOIRE IMPÉRIAL DES ARTS ET MÉTIERS.	
— École de géométrie et de dessin.....	469
Hydroextracteurs à force centrifuge, par MM.	
Rohlf, Seyrig et Co.....	475
TISSAGE. — Étoffe de damas double-fond, par M.	
Séard.....	478
Époutissage des étoffes, par M. David Labbez...	480
Peignage mécanique de la laine ( <i>suite</i> ).....	483
Aimants en fonte, par M. Florimond.....	492
NAVIGATION. — Ancre de sûreté, par M. Martin..	493
Système de ridage, par M. Painchaud.....	496
Touage à vapeur, par MM. Tourasse et Courteaut.	498
Machine à fondre les caractères d'imprimerie, par	
M. Méat.....	501
Tuyaux en gutta-percha, par MM. Cabirol, Alexan-	
dre et Ducloux.....	503
Nouvelle combinaison du caoutchouc, par M.	
Goodyear.....	507
Traitement de la maladie de la vigne, par M.	
Tiret-Bognet.....	509
Conservation des betteraves, par M. Schatten-	
mann.....	510
Procédé de distillation applicable à la betterave,	
par M. Douay-Lescens.....	512
CHIMIE. — Procédé propre à recueillir l'acide	
acétique, par M. Paur.....	513
Générateur à vapeur. — Traité avec la marine,	
par M. Belleville.....	515
PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE. — Contrefaçon	
Conserves alimentaires, par M. Masson.....	517
CONCOURS INDUSTRIELS. — Prix proposés par la	
Société industrielle de Mulhouse pour les an-	
nées 1854 à 1856.....	521
EXPOSITION UNIVERSELLE DE LONDRES. — Compen-	
du des travaux de la commission française,	
par M. Charles Dupin ( <i>fin</i> ).....	524
Fabrication de la chaux hydraulique, par M. Bou-	
rières.....	534

## TRENTÉ-CINQUIÈME NUMÉRO.

(NOVEMBRE.)

Ateliers de construction en société.....	233
Conservation et emmagasinage des grains, par	
MM. Huart frères.....	237
Métier à la Jacquart sans cartons, fonctionnant par	
l'électricité, par M. Bonelli.....	238
USINES ET FABRIQUES. — Machine à tarauder à	
roues elliptiques.....	240
Mobilisateur des vannes de décharge, par M.	
Auceaux.....	243
Peignage mécanique de la laine ( <i>suite</i> ).....	247
Moyens propres à imiter la broderie, par M. Per-	
rot.....	256
Traitement des minerais par l'électricité, par M.	
Black.....	258
Machine à comprimer les péras, par M. Midd-	
leton.....	259
Machine à décortiquer les céréales, par M. La-	
chambre.....	263
Moulin à lit strié, par M. Long.....	264
Consommation de Paris.....	266



Montre marchant quinze jours, par M. Gontard..	266	Typographie musicale, par M. Duvergier.....	277
Montre sans clef, par M. Bissen.....	268	Étamage de la fonte, par M. Michuy.....	280
Perfectionnements aux roues de wagons, par M. Bryan-Douglas.....	270	PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE. — Affaire Rohlf, Seyrig et Co contre Farinaux jeune.....	282
Contre-poids des locomotives, par M. Couche....	272		

## TRENTÉ-SIXIÈME NUMÉRO.

(DÉCEMBRE.)

CHEMINS DE FER. — Machine locomotive à grande vitesse et machine mixte, par M. Tourasse....	297	De l'engrenage à coin et de ses applications. Extrait d'un mémoire publié par M. Jean Minotto.....	329
Comparaison des machines à vapeur à un et à deux cylindres, par M. Farcol.....	307	Procédé de soudage, ou doublage des métaux avec l'acier fondu, par M. F.-F. Verdié.....	337
Procédés d'impression et de teinture, par M. Broquette.....	309	Notice sur l'emploi de la pouzzolane de feu de Naples, pour les travaux hydrauliques.....	339
Perfectionnements aux tours à pointes mobiles, par MM. Derosne et Cail.....	343	Note sur la fabrication et l'emploi des tuyaux de conduite en fonte, par M. A. Guettier.....	341
Formes à sucre perfectionnées, par MM. Derosne et Cail.....	344	Fabrication de chandelles moulées et à baguettes, par M. Bernard.....	346
Papiers à pâte polychrome, par M. Barthélemy....	345	PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE. — Brevets d'invention. — Droits des brevets.....	348
PEIGNAGE MÉCANIQUE DE LA LAINE. — Exposé des progrès successifs qui ont été faits dans cette industrie (fin).....	346	Note sur les brevets d'invention pris en France depuis la nouvelle loi de 1844.....	349
Confection de bas à carreaux sur le métier à chaîne, par M. Delarothière.....	322	Moulage des roues d'engrenage sans modèle, par M. de Louvrié.....	354
TISSAGE. — Fabrication mécanique du velours frisé, par M. Hugues.....	324	Fabrication mécanique de boulons et d'écrous, par M. Collenot.....	351
Fusées de mineurs, par M. Davey.....	327	Dédoublement des cuirs et des peaux, par M. Apeldoorn.....	351
CHIMIE. — Fabrication du sel ammoniac, par MM. Mœhrlin et Stoll.....	328		



# TABLE ALPHABÉTIQUE ET RAISONNÉE

## DES MATIÈRES CONTENUES

Dans les tomes 5 et 6 du Génie industriel.

ANNÉE 1853.

*Nota.* Les chiffres de la première colonne indiquent le numéro de la page et ceux de la deuxième, le volume.

AGRICULTURE.	BIOGRAPHIE.
Charrue à avant-train, par M. Bichet. 98 5	Notice sur M. Ébelmen, par M. Sauvage. 99 6
Charrue (construction géométrique d'une), par M. Labrosse. 138 6	Récompense nationale accordée aux héritiers de Philippe de Girard.... 297 5
Conservation des betteraves, par M. Schattenmann. 210 6	
Conserves alimentaires, par M. Masson. 217 6	<b>BOUGIES ET CHANDELLES.</b>
Cuve à vendange, par M. Gonin. 219 5	Appareil à chauffer les moules, par M. Michaelson. 16 5
Distillation de la betterave, par M. Douay-Lesens. 212 6	Bougies et chandelles moulées, par M. Smith. 36 5
Emploi de la betterave pour la fabrication de l'alcool, par MM. Champenois et Bavelier. 270 5	Fabr. des chandelles, par M. Bernard. 346 6
Emploi du noir animal en agriculture, par M. Bobierre. 67 5	Plaques creuses pour presses hydrauliques, par M. Broutin. 16 6
Engrais, par M. Barral. 152 5	Porte moule à bougies et chandelles, par M. Cahouet. 70 5
Extirpateur tire-chiendent, par M. Moysen. 72 5	
Frontal pour les taureaux méchants, par M. Moysen. 65 5	<b>BREVETS D'INVENTION.</b>
Herse à sillonnement diversifié, par M. Moysen. 14 5	Brevets d'invent. (V. <i>Propriété industrielle</i> ).
Presse à cylindres, par M. Perroux. 250 5	Des brevets d'inv. en France en 1852, par M. Audiganne. 163 6
Raffleur ou récolte-graine, par M. Moysen. 6 5	Relevé des brevets d'invention depuis le 9 octobre 1844 à la fin de 1852... 109 5
Traitement de la maladie de la vigne, par M. Tiret-Bognet. 209 6	Note sur les brevets pris en France, depuis la nouvelle loi de 1844.... 349 6
<b>ARMES.</b>	<b>CAOUTCHOUC ET GUTTA-PERCHA.</b>
Système de sûreté applicable aux fusils, par M. Guérin. 89 5	Fabrique de fil de caoutchouc, de MM. Aubert et Gérard. 312 5
	Industrie du caoutchouc en Amérique. 8 6
<b>BATEAUX A VAPEUR.</b>	Nouvelle combinaison du caoutchouc, par M. Goodyear. 207 6
Appareil de vaporisation, par M. Arnier. — <i>La Salamandre</i> . 302 5	Préparation et coloration du caoutchouc, par M. Storrow. 309 5
Note sur le <i>Chamois</i> , par M. Nillus. 13 6	Ressorts en caoutchouc appliqués aux machines à faire les clous, par MM. Japy. 86 5
	Tissus imperméables, par M. Burke. 108 5
<b>BÂTIMENTS. — ARCHITECTURE.</b>	Traitement du caoutchouc. Composés élastiques et imperméables, par M. Stephen Moulton. 12 5
Mortier résistant à la gelée, par M. Paris. 275 5	<i>Id.</i> <i>id.</i> (gutta-percha)... 60 5
Planchers et combles en fer, par M. Liandier. 191 5	Tuyaux en gutta-percha, par MM. Cahbirol, Alexandre et Duclos. 205 6
Supports et poutrelles en fer, par MM. Montgolfier et Séguin. 268 5	

## CÉRAMIQUE.

Fabrication de briques à sec, par M. Jullienne.....	122 6
Four à porcelaine chauffé à la houille, par MM. Vital-Roux et Merckens...	91 6

## CHAUDIÈRE A VAPEUR.

Appareil de vaporisation, par M. Arnier.....	302 5
Chaudière à vapeur, par M. Borne...	31 5
Chaudière tubulaire, par M. Spiller...	302 5
Circulaire de M. le ministre des travaux publics à MM. les ingénieurs des mines. — Appareils de sûreté...	144 5
Dimensions d'une chaudière à vapeur. — Correspondance.....	110 5
Dimensions des soupapes de sûreté...	77 6
Générateur à vapeur. — Traité avec la marine, par M. Belleville.....	215 6

## CHAUFFAGE.

Calorifères et cheminées à surfaces multiples, par M. Pluchart.....	82 5
---------------------------------------------------------------------	------

## CHEMINS DE FER.

Appareil de condensation pour locomotives, par M. Kirchweyer.....	68 6
Clapets à charnière pour préserver des parcelles de combustible les cylindres de locomotives, par M. Dlauhy...	326 5
Contre-poids des locomotives, par M. Couche.....	272 6
Essieux de wagons, par M. Gardiner...	98 6
Locomotives à axe coudé, par M. Tournasse.....	297 6
Locomotive à piston tubulaire, par M. Sangnier.....	75 6
Matériel roulant des chemins de fer anglais, par M. Lechatelier.....	25 5
<i>Id.</i> <i>id.</i> .....	74 5
Nouveau système de locomotion, par M. L.-D. Girard.....	225 5
<i>Id.</i> <i>id.</i> .....	282 5
Perfectionnements aux roues de wagons, par M. Bryan-Doukin.....	270 6
Piston en fer forgé pour locomotives, par M. Mac-Connell.....	281 5
Roues de wagons et bandages, par M. Poirée.....	38 6
Roues et rails coniques, par M. Minotto.....	334 6
Télégraphie électrique appliquée aux convois, par M. Hermann.....	223 5
Tiroir à piston pour locomotives, par M. Sharp.....	175 5

## CHIMIE.

Acide acétique (recueillement de l'), par M. Paur.....	213 6
Blanc de céruse (fabrication du), par M. Versepuy.....	93 6
Blanc de céruse (fabrication du) par éponges métalliques, par M. Chenot...	247 5
Jourure sans mercure, par M. Ruolz...	154 5
<i>Id.</i> <i>id.</i> .....	185 5

Essai commercial du cyanure de potassium, par MM. Fordos et Gélis...	42 6
Fabrique de soude de M. Muspratt...	111 5
Graisse douce pyrogénée (fabrication de la), par MM. Dive et Montauriol...	280 5
Jaune de chrome (fabrication du), par MM. Riot et Delisse.....	197 5
Noir animal (emploi du) en agriculture, par M. Bobierre.....	67 5
Sel ammoniac (fabrication du), par MM. Mœhrlein et Stoll.....	328 6
Sels ammoniacaux et produits du cyanogène (fabrication des).....	315 5
Sels cristallisés (préparation de divers).....	150 6

## CINÉMATIQUE.

De l'engrenage à coin et de ses applications, par M. Minotto.....	329 6
Mouvement infinitésimal, par M. Harisson.....	249 5
Transformation du mouvement rectiligne alternatif en circulaire, par M. Sarrut.....	95 6

## CLOUS ET BÉQUETS.

Machines à fabriquer les clous et béquets, par MM. Japy.....	86 5
Prix des machines à clous d'épingles, par M. Frey.....	161 5

## COMBUSTIBLE.

Combustible, par M. Moreau.....	116 5
Machine à comprimer les péras, par M. Middleton.....	289 6

## CONCOURS INDUSTRIELS. — EXPOSITIONS.

Compte-rendu de l'Exposition de Londres, par M. Charles Dupin.....	104 6
<i>Id.</i> <i>id.</i> .....	160 6
<i>Id.</i> <i>id.</i> .....	224 6
Prix proposés par la Société d'encouragement pour les années 1854 à 1865...	52 6
Prix proposés par la Société industrielle de Mulhouse pour les années 1854 à 1856.....	221 6

## CONSERVATOIRE DES ARTS ET MÉTIERS.

Blanchiment, teinture, impression et apprêt des tissus. — Cours de M. Persoz.....	55 5
<i>Id.</i> <i>id.</i> .....	102 5
Distribution annuelle des prix.....	113 6
École de géométrie et de dessin.....	169 6

## CONSTRUCTION (DÉTAILS DE).

Appareil de désembrayage pour les roues à palettes, par M. Adamson...	169 5
Appareil graisseur, par M. Coquatrix...	57 6
Clapets à charnière, par M. Dlauhy...	326 5
Paliers à courant d'eau, par MM. Mazeline et Bonne.....	87 5
Piston en fer forgé, par M. Mac Connell.....	281 5
Soupape à plusieurs étages, par M.	

Hoskin.....	184 5
Tiroir à piston pour locomotives, par M. Sharp.....	175 5

## CONSTRUCTIONS HYDRAULIQUES.

Chaux hydraulique (fabrication de la), par M. Bourières.....	231 6
Conservation des bois de construction par la naphthaline, par M. Bétbell.....	47 6
Fabrication par voie ignée des blocs artificiels, par M. Bérard.....	252 5
Notice sur l'emploi de la Pouzzolane de feu de Naples.....	339 6

## CUIRS.

Battage des cuirs, notice historique..	156 6
Dédoubleage des cuirs et des peaux, par M. Apeldoorn.....	351 6

## DRAPS.

Décatisage continu, par M. Mouchard.	37 5
Époutissage, par M. David.....	180 6

## FILATURE.

Appareil à retordre les fils de soie et autres, par MM. Gorjus et Jourdan..	51 5
Cardage et préparation des matières filamenteuses, par M. Ritchie.....	150 5
Cardage, par M. Pooley.....	20 6
Correspondance. — Filature de la laine peignée.....	110 5
Couloir oblique de laminoir pour coton, par M. Danguy.....	18 6
Épurateur Rister.....	195 5
Filature de lin de Mondeville, société en commandite, sous la raison sociale de MM. Alexandre Brière et Co.	52 5
Mécanisme supprimant les cordes pour le mouvement des broches dans les métiers à filer, par M. Sircoulon...	135 5
Nouvelles matières filamenteuses, par M. Alcan.....	276 5
Peignage mécanique de la laine.....	59 6
Id. id. ....	129 6
Id. id. ....	183 6
Id. id. ....	247 6
Id. id. ....	316 6
Régulateur de banc à étirer les matières filamenteuses.....	134 5
Rouissage des plantes textiles, par M. Terwangne.....	79 5
Id. id. ....	153 6

## FONDERIE ET MOULAGE.

Fusion du zinc, par M. Hosch.....	153 5
Moulage de lettres mobiles, par MM. Collin-Royer et Mansion.....	147 6
Moulage des roues d'engrenage sans modèle, par M. de Louvrié.....	351 6
Moulage perfectionné, par M. Collas.	20 5
Moules pour coussinets, par M. Devrance.....	144 6
Moulin à écraser le sable pour le moulage, par M. Messmer.....	137 6

Nouvelle matière fusible, par M. Adcock.....	239 5
----------------------------------------------	-------

## FORGES.

Marteaux à soulèvement et à queue, par M. Karr.....	22 6
-----------------------------------------------------	------

## GAZ. — GAZOMÈTRES.

Cornues à gaz en briques réfractaires, par M. Clift.....	328 5
Éclairage au gaz, par M. Ador.....	146 5
Purification du gaz, par MM. Poulet et Tivan.....	126 6
Régulateur pour l'écoulement du gaz, par M. Pauwels.....	87 6
Robinet à gaz à chapeau articulé, par MM. Bruley et Perrin.....	8 5

## HORLOGERIE.

Montre marchant quinze jours, par M. Gontard.....	266 6
Montre sans clef, par M. Bissen.....	268 6
Perfectionnements apportés au mouvement des pendules, par M. Noblet.	66 5

## INDUSTRIES ET OBJETS DIVERS, ETC.

Application sur verre des lettres métalliques, par MM. Farré et Paul...	121 6
Consommation de Paris.....	265 6
Encriers-pompes, par M. Auxensans..	40 5
Équilibre des corps flottants, par M. Lahure.....	68 6
Filtrage de l'eau, par M. Rodd.....	128 6
Moyen mécanique pour rafraîchir l'air, par M. Piazz-Smith.....	316 5
Natation. — Système d'enseignement, par M. Le Chevallier.....	256 8
Ornementation des baguettes blanches, par M. Colliette.....	123 5
Pains à cacheter, par M. Brown.....	49 5
Panéiconographie. — Art de reporter sur métaux toute épreuve de lithographie, gravure, etc., par M. Gillot.	22 5
Placage du marbre sur bois, par M. Mudesse.....	96 5

## INSTRUMENTS DE PRÉCISION.

Appareil dynamométrique pour mesurer la force des machines de marine, par M. Colladon.....	83 6
Balance à l'usage des filatures, par M. Laborde.....	94 5
Compas à tracer les ellipses, par M. Webb.....	39 5
Pèse-lettres, par M. Guérin.....	95 5
Tachomètre. — Indicateur de la marche des locomotives, par M. Deniel.	42 5

## MACHINES-OUTILS.

Étau appliqué aux machines à raboter, par M. Kershaw.....	239 5
Étau parallèle, par M. Long.....	233 5
Fabrication mécanique de boulons et d'écrous, par M. Collenot.....	351 6
Filières, par M. Davies.....	323 5

Machine à tarauder à roues elliptiques.....	240 6
Machine double et verticale à percer les métaux, par M. Frey.....	32 5
Nouveau système de laminoir, par M. May.....	279 5
Régulateur des dents de scies, par M. Brailly.....	142 6
Tours à pointes mobiles, par MM. Derosne et Cail.....	313 6

## MÉTALLURGIE.

Aimants en fonte, par M. Florimond.....	192 6
Conversion du fer en acier par l'électricité, par MM. Wall et Black.....	48 6
Étamage de la fonte, par M. Michuy.....	280 6
Fontes et fer. — Usine de Mendive.....	5 5
Jointure des métaux sans soudure, par MM. Dehez et Vandembulcke.....	248 5
Moyens de garantir le fer et la fonte de l'oxydation.....	45 5
Pâte métallique, par M <sup>me</sup> Devred.....	198 5
Résistance du fer à la traction et à l'écrasement, par MM. Montgolfier et Séguin.....	268 5
Soudage de l'acier fondu, par M. Sanderson.....	148 6
Soudage du fer et de l'acier.....	69 5
Soudage ou doublage des métaux avec l'acier fondu, par M. Verdié.....	337 6

## MEUNERIE ET AGRICULTURE.

Conservation et emmagasinage des grains, par MM. Huart frères.....	237 6
Machine à décortiquer les céréales, par M. Lachambre.....	263 6
Machines à nettoyer les grains, par MM. Jérôme frères.....	57 5
Moulin à lit strié, par M. Long.....	264 6

## MINES ET MINÉRAIS.

Asphalte.....	104 5
<i>Id.</i> .....	220 5
Épuisement du mauvais air dans les mines, par M. Dorey.....	299 5
Fusées de mineurs, par M. Davey.....	327 6
Moyen mécanique pour rafraîchir l'air, par M. Piazza-Smith.....	316 5
Traitement des minerais de cuivre.....	109 6
Traitement des minerais par l'électricité, par MM. Wall et Black.....	49 6
<i>Id.</i> par M. Black.....	258 6

## MOTEURS À AIR CHAUD.

Mémoire sur les principaux systèmes de machines à air chaud.....	293 5
<i>Id.</i> <i>id.</i> .....	24 6

## MOTEURS À VAPEUR.

Comparaison des machines à vapeur à un et à deux cylindres, par M. Farcot.....	307 6
Machine à haute pression et à expan-	

sion variable, par MM. Pastor et Brialmont.....	137 5
Machine à vapeur, par M. Challiol.....	91 5
Machine à vapeur américaine avec modérateur à mouvement différentiel, par M. A. Luttgens.....	288 5
Machines à vapeur à pistons tubulaires, par M. Penn.....	263 5
Nouveau système de régulateur.....	241 5
Régulateur hydraulique, par M. Pitchen.....	1 6
Service des machines à vapeur.....	138 5

## MOTEURS HYDRAULIQUES.

Correspondance. — Turbine.....	110 5
Expériences sur les turbines hydro-pneumatiques, de MM. Girard et Callon.....	300 5
Roue à pots et à augeis.....	177 5
Roue pendante à aubes planes, par MM. Fontaine et Baron.....	120 5
Usines et fabriques. — Notes et documents.....	99 5
<i>Id.</i> <i>id.</i> .....	124 5

## NAVIGATION. — CANAUX.

Ancre de sûreté, par M. F. Martin.....	193 6
Navigation intérieure. — Touage à vapeur, par MM. Tourasse et Courteaut.....	198 6
Système de ridage, par M. Painchaud.....	196 6
Vannes circulaires tournantes pour les écluses des canaux, par M. Dineq.....	234 5

## NAVIGATION AÉRIENNE.

Application de la navigation aérienne.....	108 6
--------------------------------------------	-------

## PAPETERIE.

Cylindre-sécheur, par MM. Chapelle et Comp.....	14 6
Papiers à pâte polychrome, par M. Barthélemy.....	315 6

## POMPES.

Pompe centrifuge, par M. Gwynne.....	113 5
Pompe pyropneumatique, par M. Gilles.....	93 5
Soupape à plusieurs étages, par M. Hoskin.....	184 5

## PRESSES.

Plaques creuses pour presses hydrauliques, par M. Broutin.....	16 6
Presse à cylindres, par M. Perroux.....	250 5

## PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE, LITTÉRAIRE, ETC.

Appareils hydro-extracteurs à force centrifuge. — Affaire Rohlf-Seyrig et C <sup>e</sup> contre Crespel-Deilisse.....	201 5
<i>Id.</i> <i>id.</i> .....	137 6
— Affaire Rohlf-Seyrig et C <sup>e</sup> contre	

Farinaux jeune.....	252 6	Dessins de tapisserie, par M. Desjardins.....	126 6
Brevets d'invention. — Droits des brevets.....	349 6	Épéutissage des étoffes, par M. David.....	180 6
Id. Simples conseils aux inventeurs.....	171 5	Étoffe de damas double fond, par M. Séard.....	178 6
Id. Id.....	242 5	Garnitures imperméables pour les machines à imprimer les tissus.....	120 6
Id. (Note sur les) pris en France, depuis la nouvelle loi de 1844.....	349 6	Impression à la planche sur étoffes, par MM. de La Morinière, Gonin et Michelet.....	273 5
Brevets étrangers. — Législation anglaise (interprétation raisonnée de la).....	62 5	Métier à chaîne pour la confection des bas, par M. Delarothière.....	322 6
— Législation hanovrienne.....	3 8	Métier à la Jacquart sans cartons, fonctionnant par l'électricité, par M. Bonelli.....	238 6
— Nouvelle législation en Saxe.....	259 5	Métier à tisser sans navette, par M. Unsworth.....	327 5
Conseil des prud'hommes. — Convention entre maître et ouvrier.....	162 5	Mouvement infiniéssimal appliqué aux métiers à tisser, par M. Harrison.....	249 5
Conserves alimentaires. — Affaire Masson, Chollet et C <sup>e</sup> contre Loiseau et C <sup>e</sup> .....	217 6	Moyens propres à imiter la broderie, par M. Perrot.....	256 6
Dentelles dites application de Bruxelles. — Rosset et Normand contre Sellenon-Delange et C <sup>e</sup> et M <sup>me</sup> Chalié-Duprez.....	295 5	Préparation des tissus à la teinture en rouge turc, par MM. Mercier et Greenwood.....	58 6
Fabrication du sucre. — Rousseau contre la Société de Somain et MM. Bonzel frères, d'Hauhourdin.....	97 6	Procédés de teinture multicolore, par MM. Boutarel et fils.....	127 6
Lunette d'escargot. — David et Garbe.....	50 5	Procédés d'impression et de teinture, par M. Broquette.....	309 6
Marque de fabrique. — Spénier contre Dequenne et C <sup>e</sup> et Verrière.....	96 6	Séchage des tissus — Appareil centrifuge, par M. Farinaux jeune.....	132 5
Marques de fabrique. Vignettes. — Bru et Larbaud.....	68 5	Tannage des tissus, par M. Wimmer.....	48 5
Note sur la propriété littéraire et artistique.....	176 5	Tapis à haute laine, par M. Delaroché.....	317 5
Principes généraux de jurisprudence.....	159 6	Tissus imperméables, par M. Burke.....	108 5
Projet d'organisation et de moralisation de l'industrie et du commerce. — Timbre-marque et timbre-garantie, par M. Jobard.....	117 3	Velours frisé (fabr. du) par M. Hugués.....	324 6
Question de validité de brevet.....	9 6		
SÉCHAGE.		TREUILS ET GRUES.	
Appareil centrifuge à insufflation, par M. Farinaux jeune.....	132 5	Système de treuil, par M. Long.....	232 5
Cylindre-sécheur, par MM. Chapelle et C <sup>e</sup> .....	14 6	TUYAUX.	
Hydroextracteurs à force centrifuge, par MM. Rohlf, Seyrig et C <sup>e</sup> .....	175 6	Fabrication de tuyaux en tôle, par M. Bayliss.....	320 5
SUCRE.		Note sur la fabrication et l'emploi des tuyaux de conduite en fonte par M. Guettier.....	341 6
Appareil centrifuge à insufflation d'air ou de gaz, par M. Farinaux jeune.....	132 5	Réunion des tuyaux, par MM. Bouillon et Moyné.....	89 6
Appareils à force centrifuge, par MM. Rohlf, Seyrig et C <sup>e</sup> .....	175 6	Tuyaux en gutta percha, par MM. Cabrol, Alexandre et Ducloux.....	205 6
Chaudières de défécation, par MM. Mazeline frères.....	1 5	Tuyaux en terre cuite, par M. Reichenacker.....	170 5
Formes à sucre, par MM. Derosne et Cail.....	314 6	TYPOGRAPHIE.	
TISSAGE ET TISSUS.		Machine à fondre les caractères, par M. Meat.....	201 6
Composition propre à l'apprêt des étoffes, par M. Maurel.....	109 5	Typographie musicale, par M. Duvergier.....	277 6
Cours de M. Persoz. — Blanchiment, teinture et apprêt des tissus.....	55 5	USINES ET FABRIQUES.	
Id. Id.....	102 5	Des grands établissements industriels. — Ateliers de construction en so-	

clété.....	233 6	ments.....	124 5
Fabrique de soude, par M. Muspratt..	111 5	Usines et fabriques. — Dimensions des	
Mobilisateur des vannes de décharge,		soupapes de sûreté.....	77 6
par M. Anceaux.....	243 6		
Usines. — Cours d'eau. Décision du			
conseil d'État.....	199 5		
Usine de Mendive. — Prix des fontes			
et fers.....	5 5		
Usines et fabriques. — Notes et docu-			
ments — Moteurs hydrauliques....	99 5		
Usines et fabriques. — Notes et docu-			

## VOITURES.

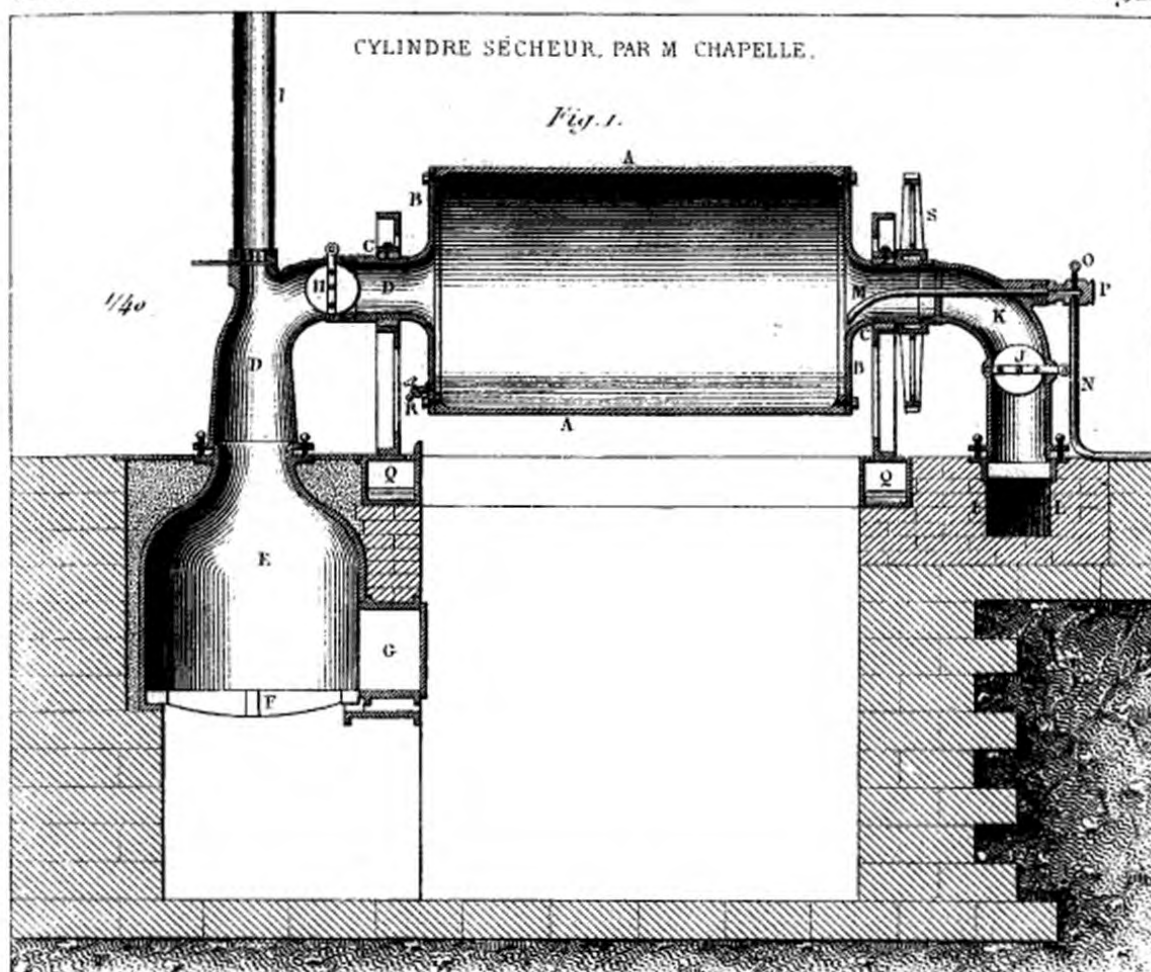
Système d'enrayage. — Arcanqueur et	
arcanqueur-frein, par M. Batin....	11 6
Voiture à roues excentriques, par M.	
Maset-Launay.....	194 5

FIN DE LA TABLE ALPHABÉTIQUE ET RAISONNÉE  
DES TOMES V ET VI.

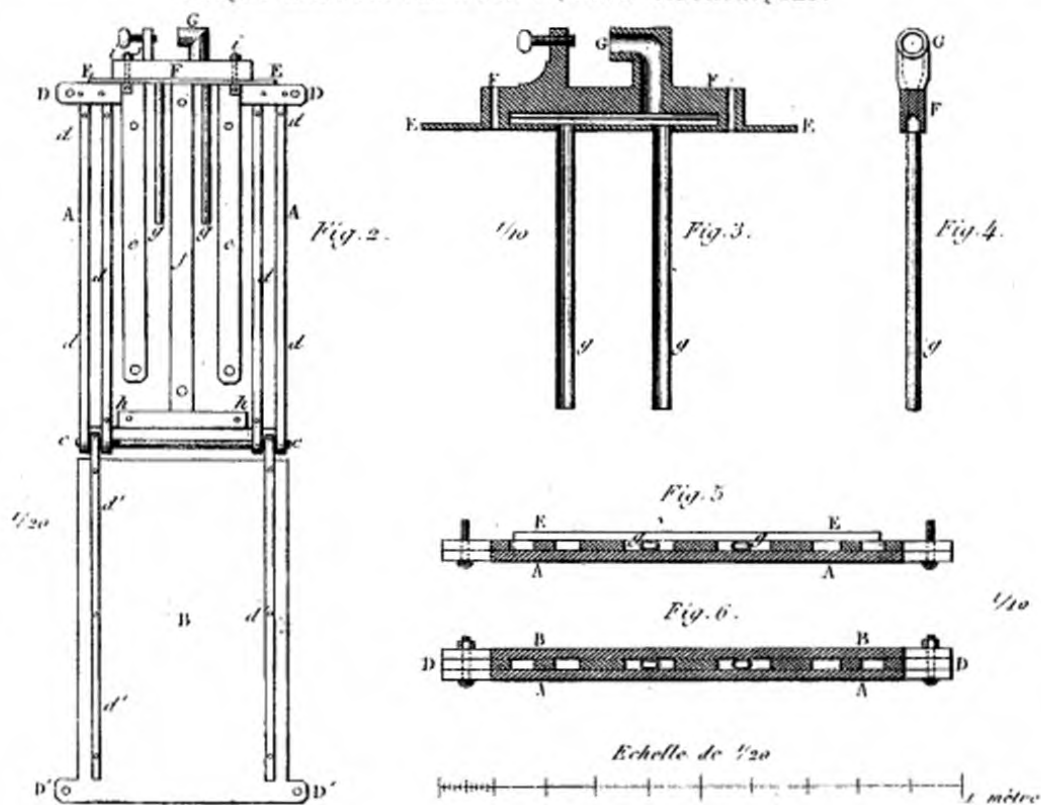


CYLINDRE SÈCHEUR, PAR M. CHAPPELLE.

Fig. 1.

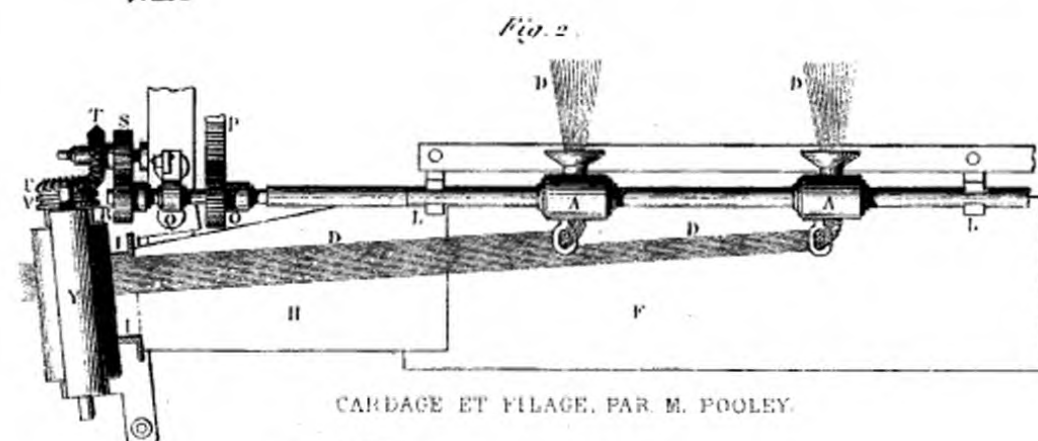
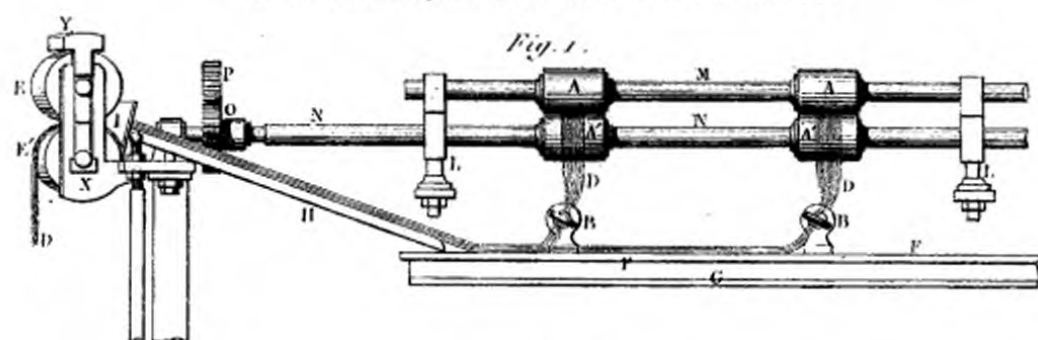


PLAQUE BROUIN POUR LES PRESSES HYDRAULIQUES.

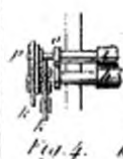
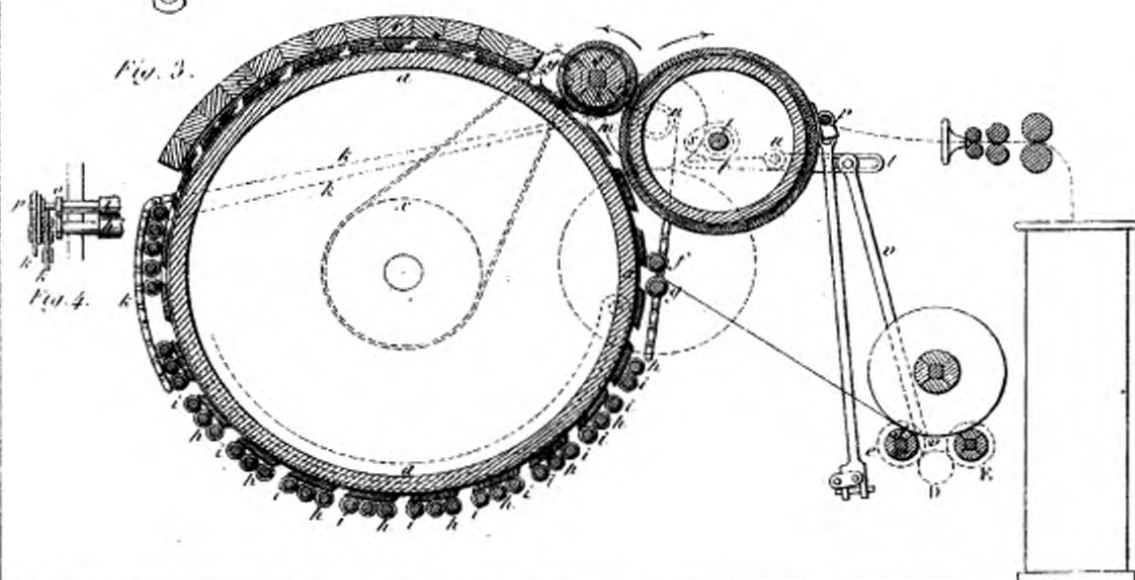




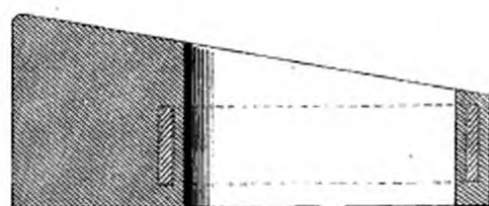
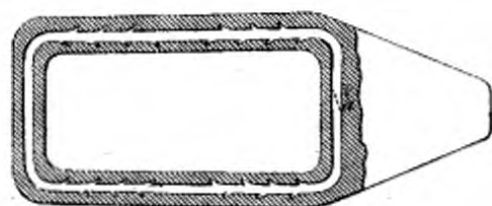
COULOIR OBLIQUE POUR COTON. PAR M. DANGUY.



CARDAGE ET FILAGE, PAR M. POOLEY.



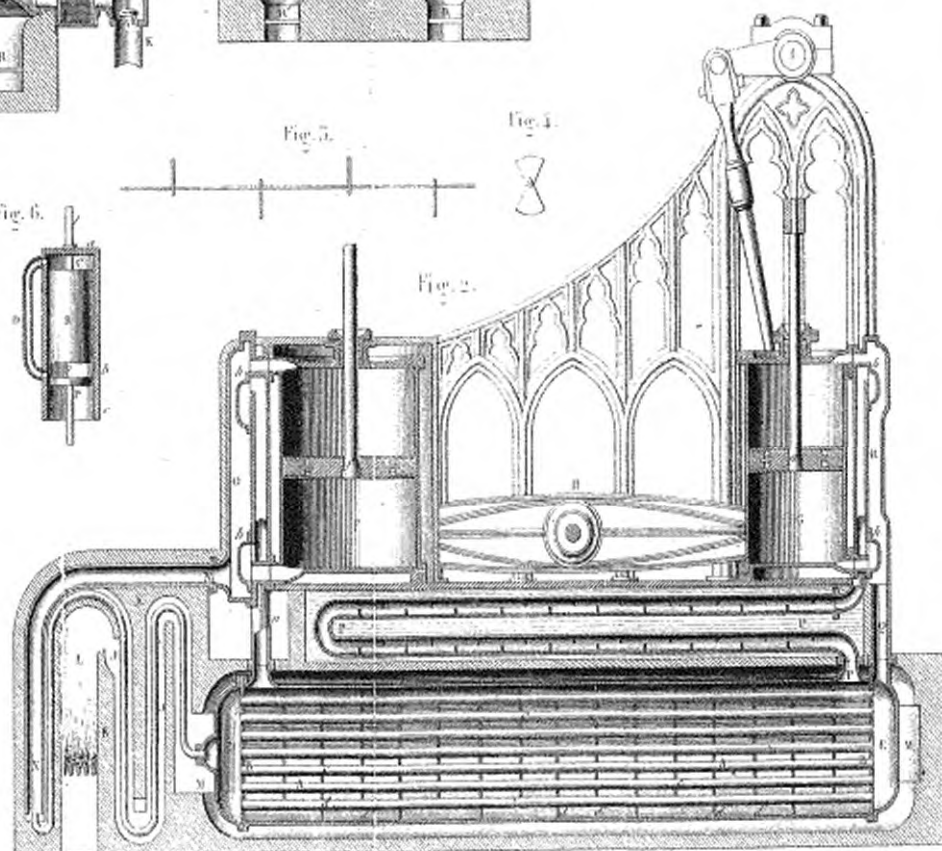
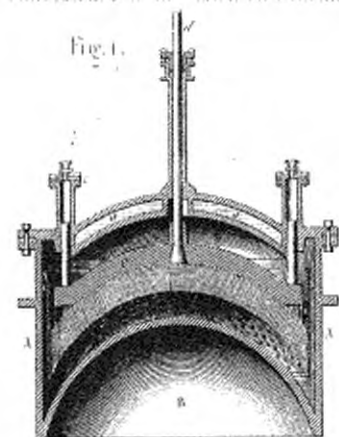
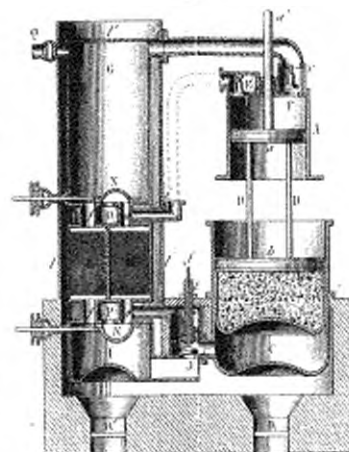
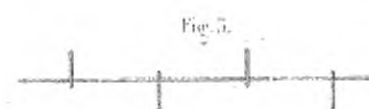
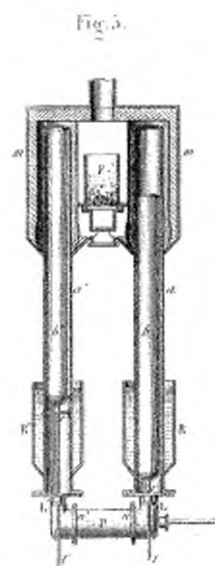
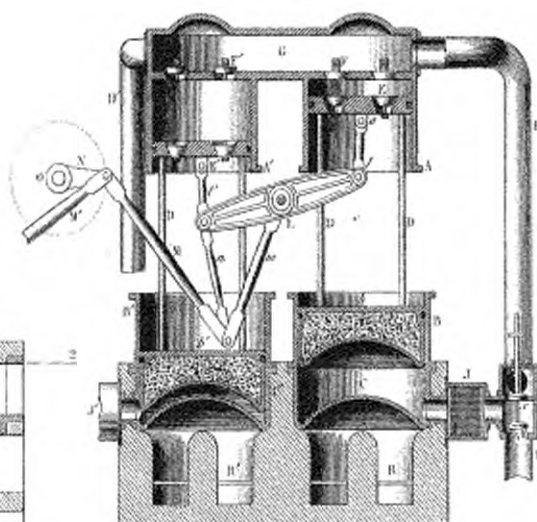
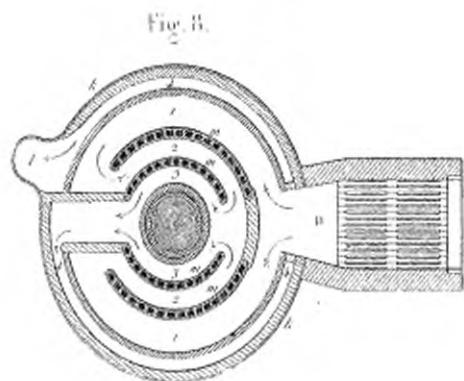
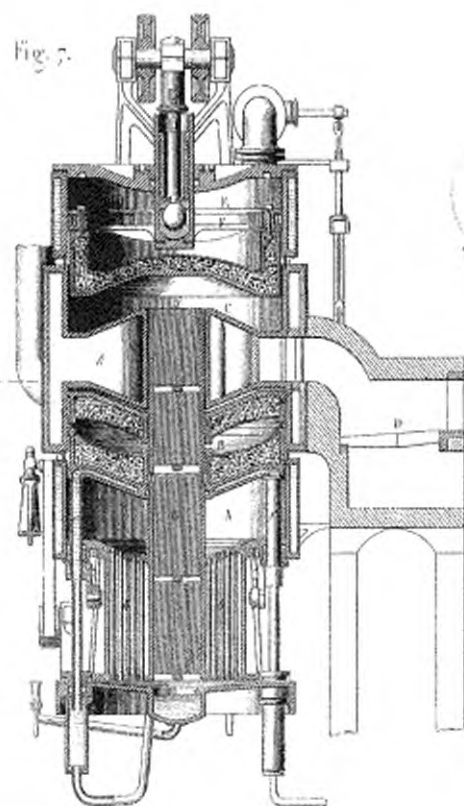
MARTEAUX DE FORGES PAR M. KARR.

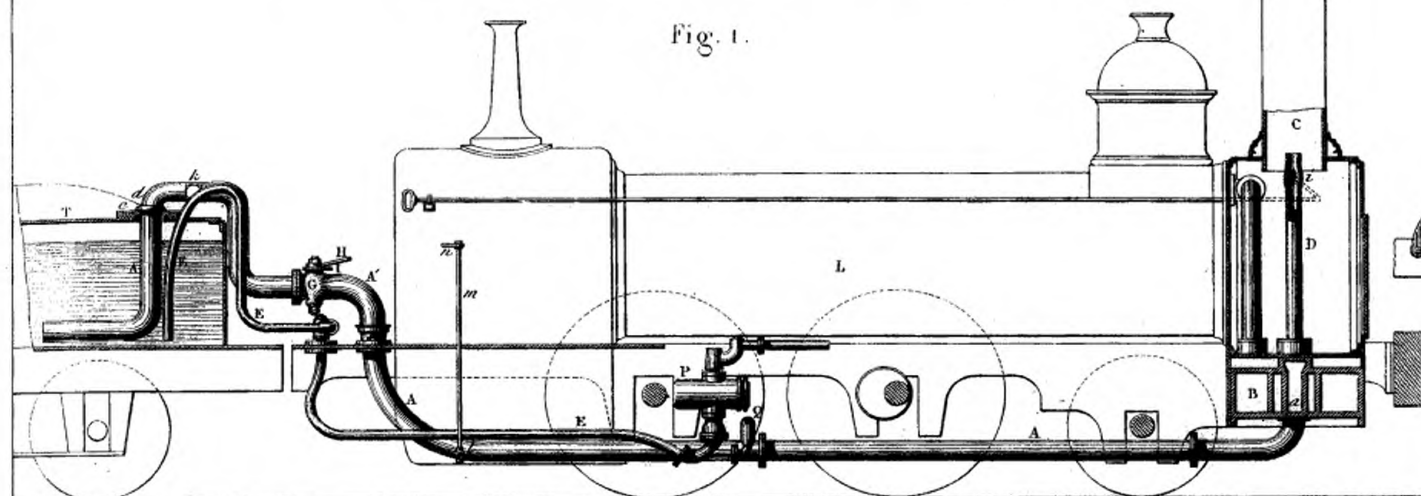
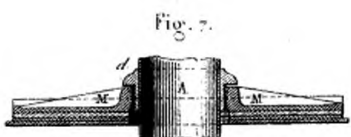
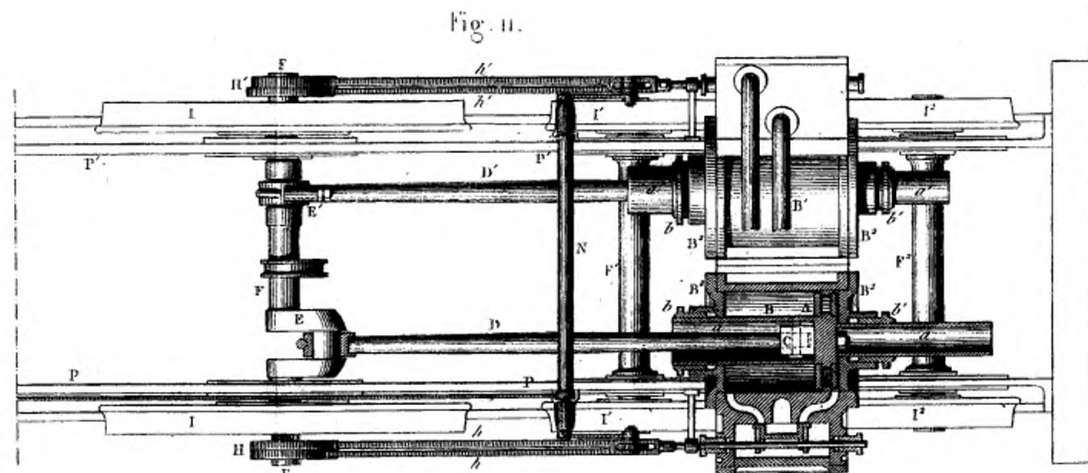
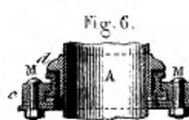
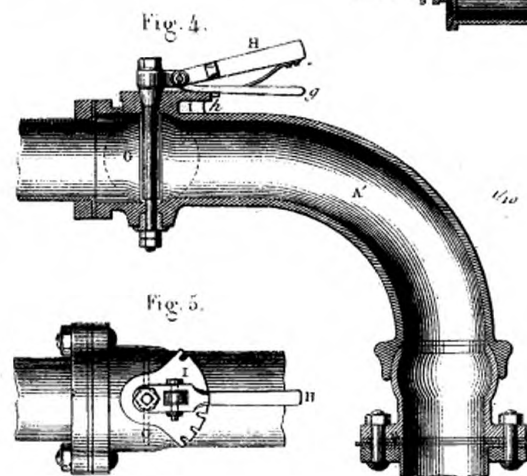
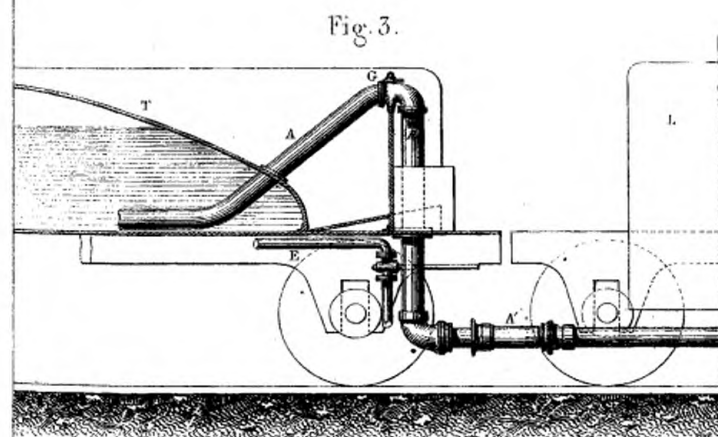
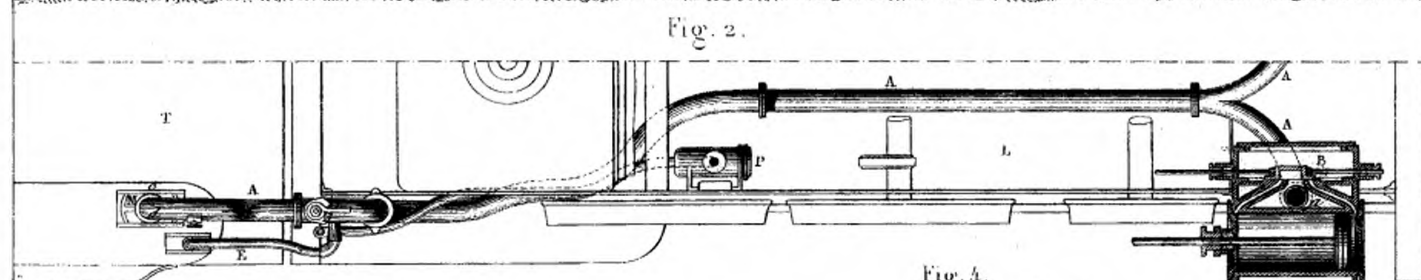
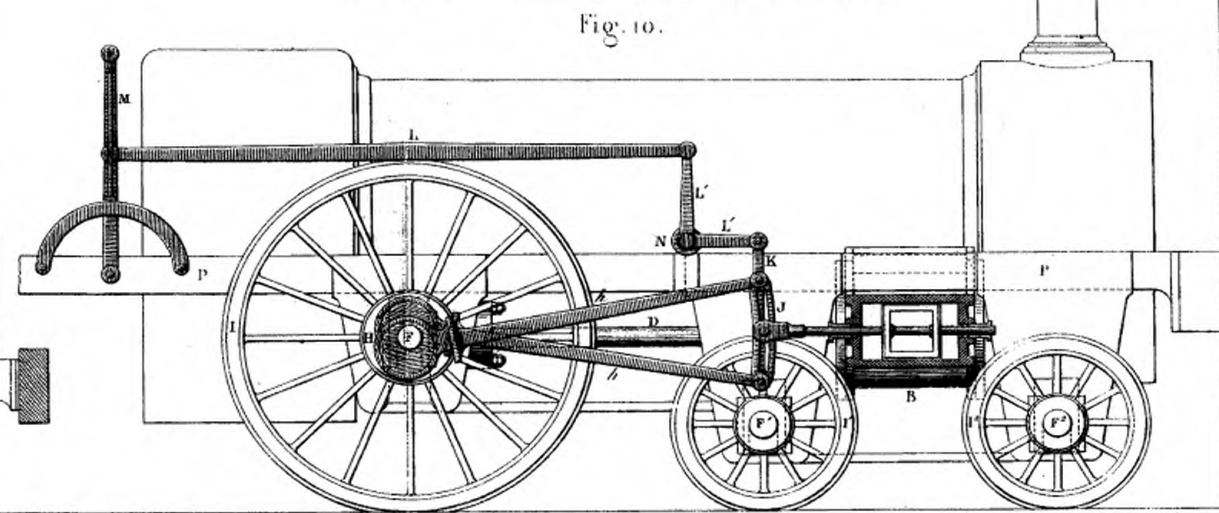


MACHINE A AIR CHAUD DE M<sup>rs</sup> FRANCHOT

MACHINES A AIR CHAUD DEMICOMON

CENTRIFUGES A AIR CHAUD DE FIGUEROA



APPAREIL DE CONDENSATION POUR LES LOCOMOTIVES. PAR M<sup>re</sup> KIRCHWEGER.LOCOMOTIVE A PISTON TUBULAIRE. PAR M<sup>re</sup> SANGNIER.

Echelle de 1/40

0 1 2 mètres.



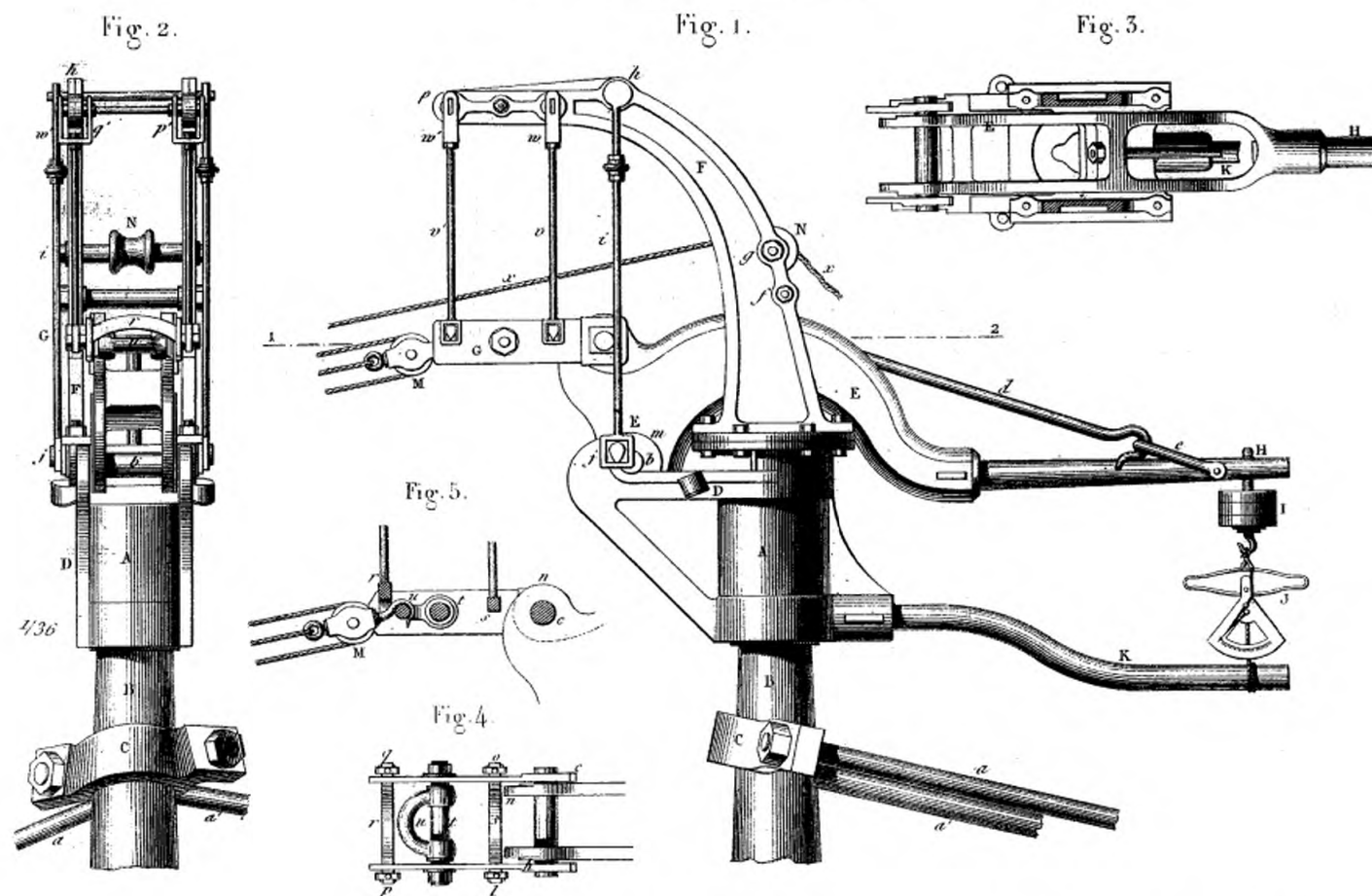
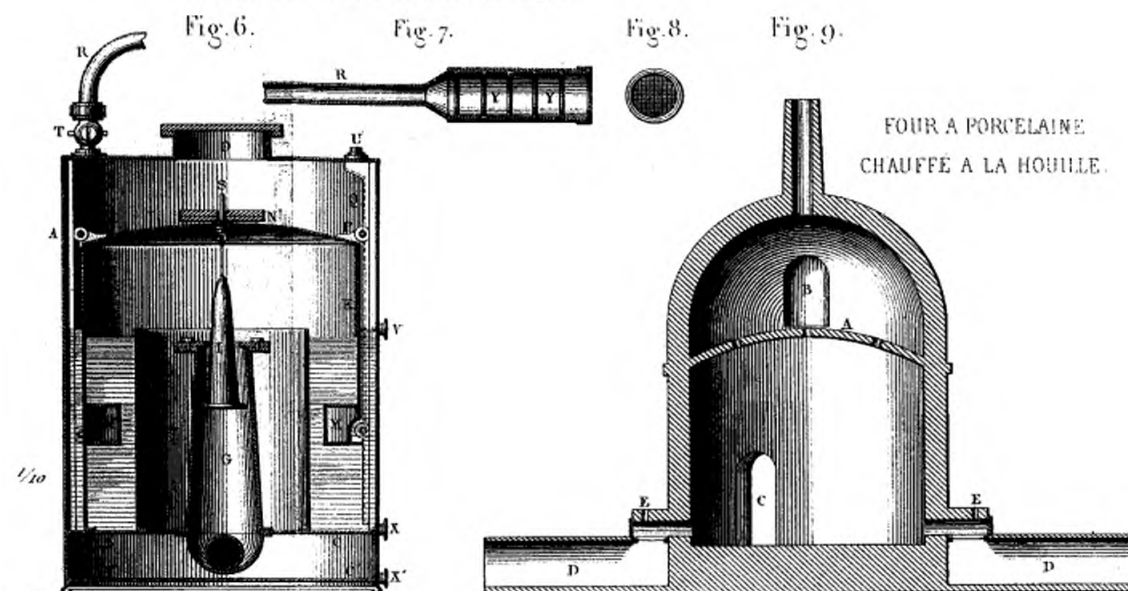
DYNAMOMÈTRE PAR M<sup>r</sup> COLLADON.REGULATEUR A GAZ PAR M<sup>r</sup> PAUWELS.

Fig. 13.

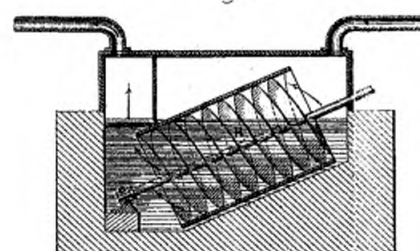
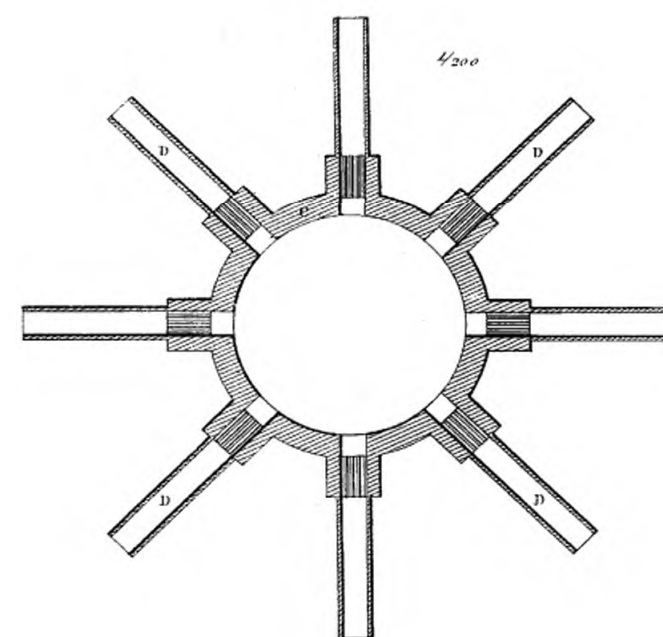


Fig. 10.



JONCTION DES TUYAUX. PAR MM. BOUILLON ET MOYNE.

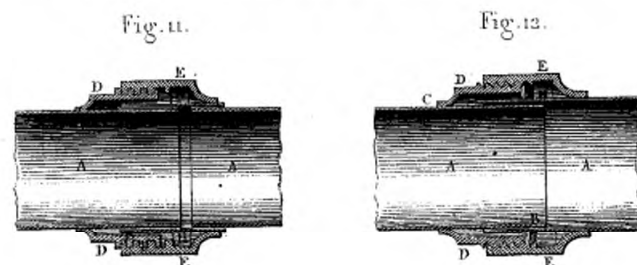
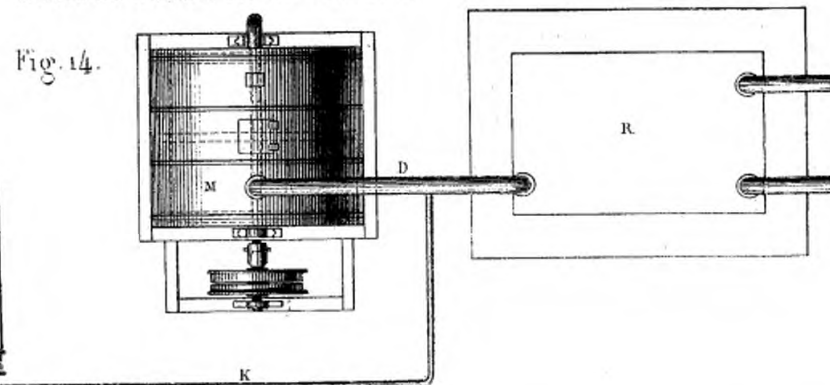
BLANC DE PLOMB. PAR M<sup>r</sup> VERSEPUY.

Fig. 1.

PEIGNAGE DE LA LAINE PAR M. ROMAGNY.

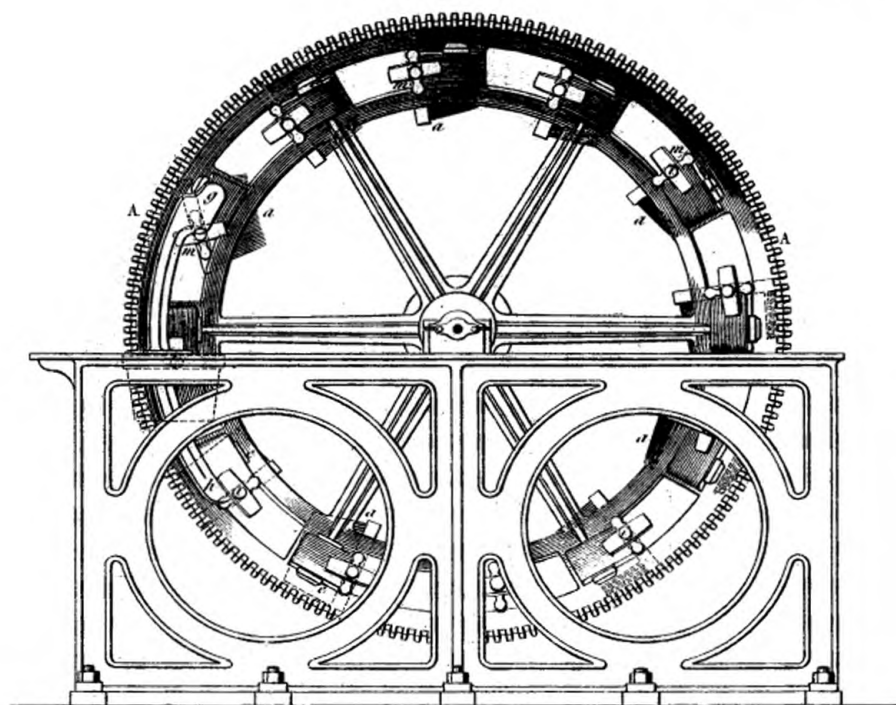


Fig. 2.

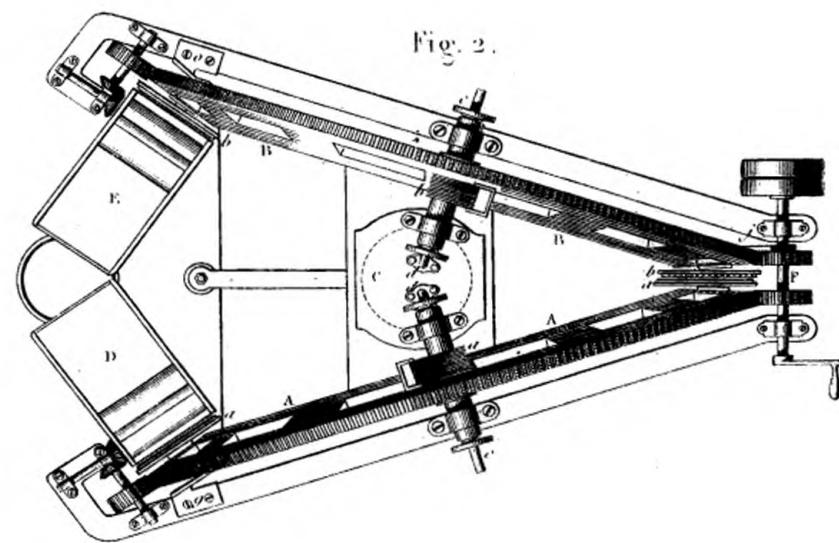


Fig. 3.

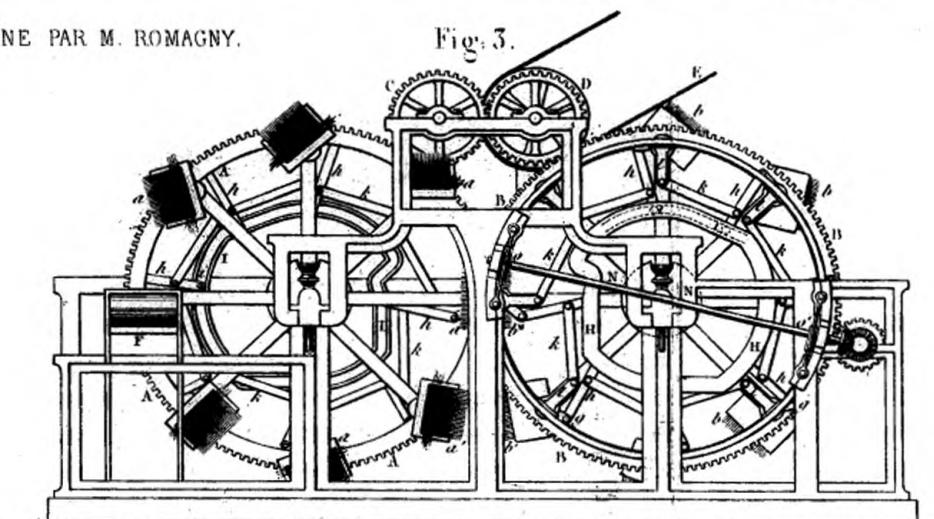
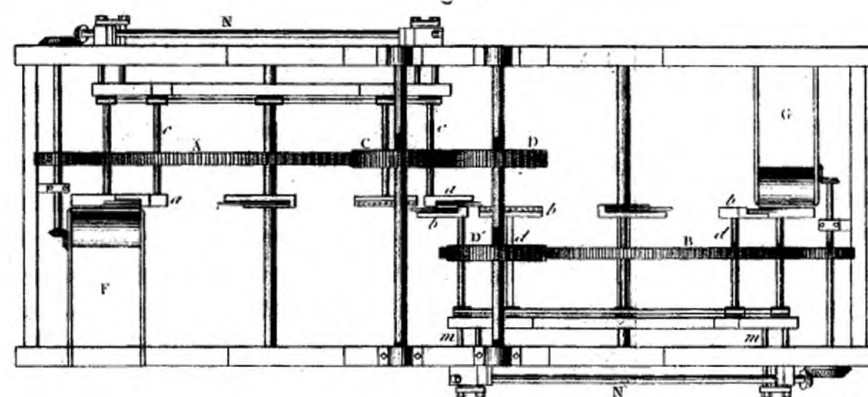


Fig. 4.



PEIGNEUSES DE M. COCKERILL

Fig. 5.

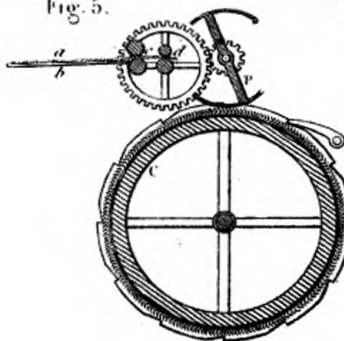
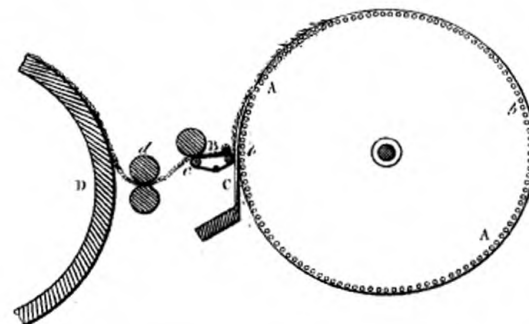
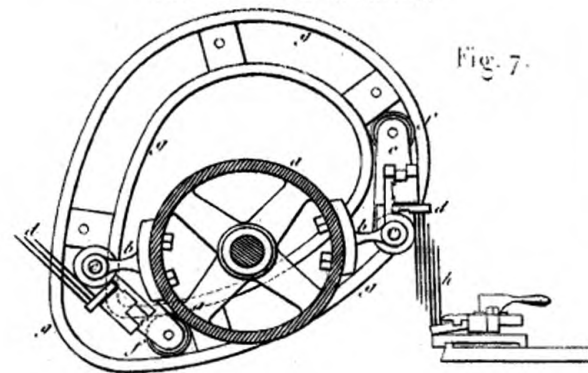


Fig. 6.



PEIGNEUSE DE M. GRIOLET

Fig. 7.



MOULIN A SABLE PAR M. MESMER.

Fig. 8.

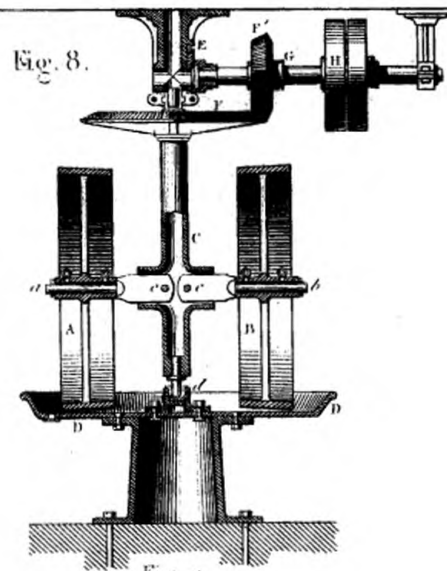
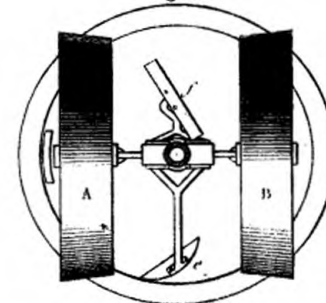
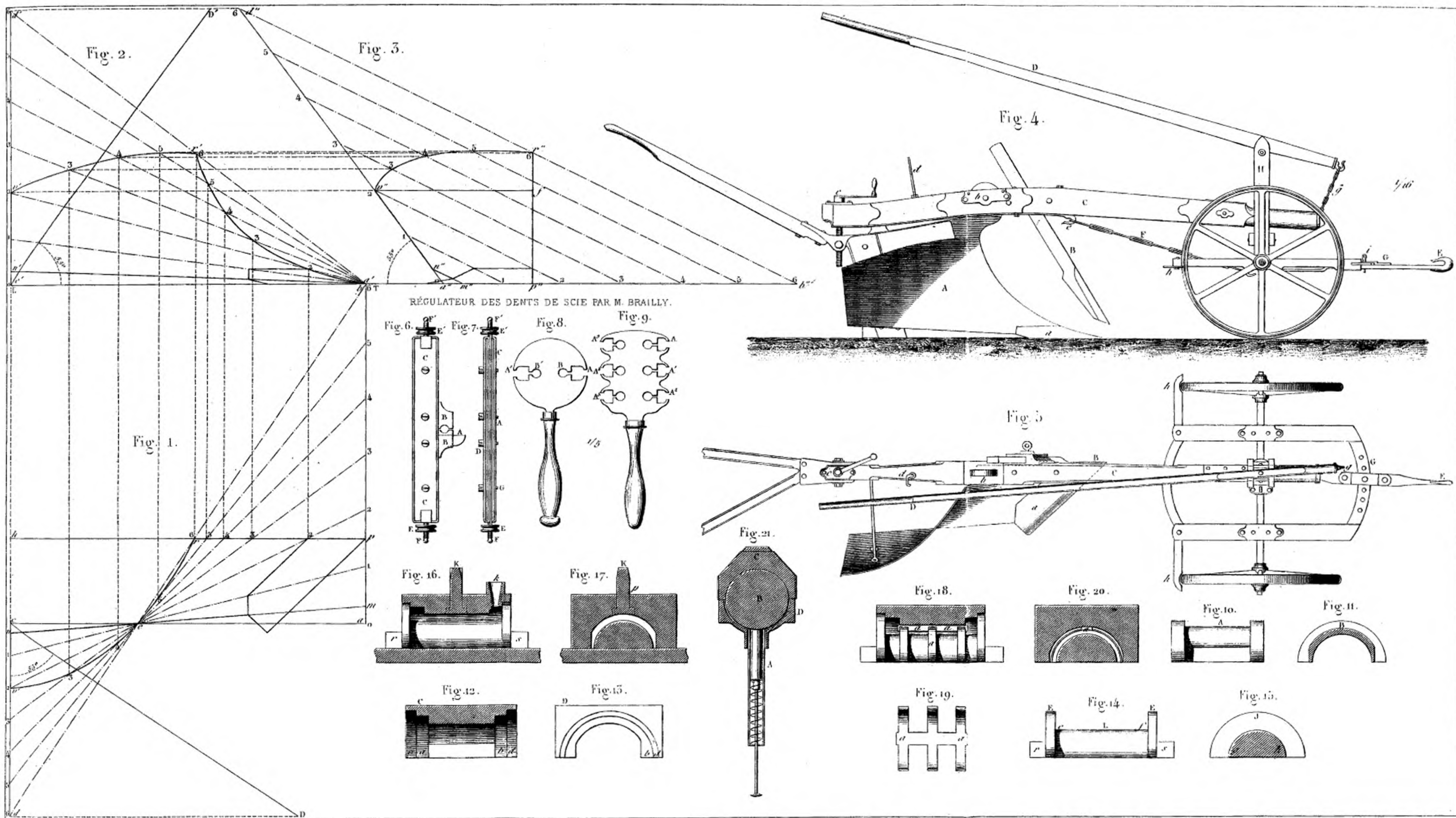


Fig. 9.







*Épandage des étouffes, par M. David.*

Fig. 1.

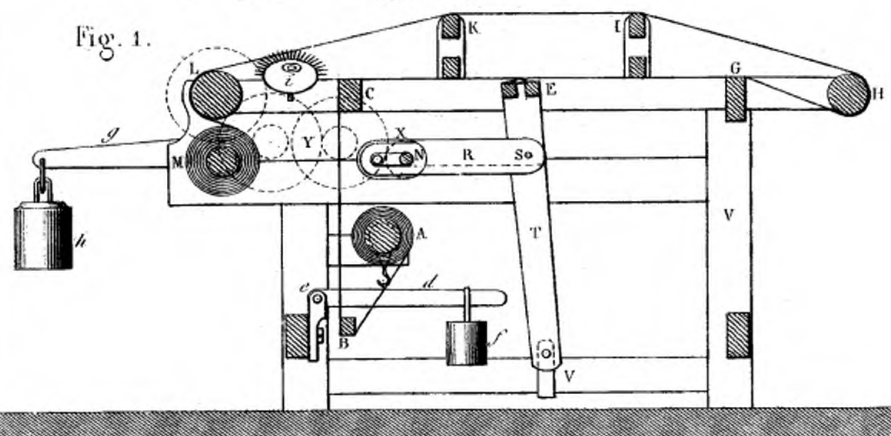
*Poigneuse de M. Lofus.*

Fig. 3.

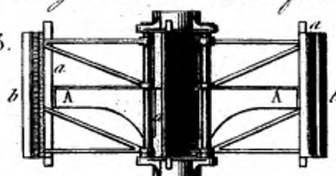


Fig. 4.

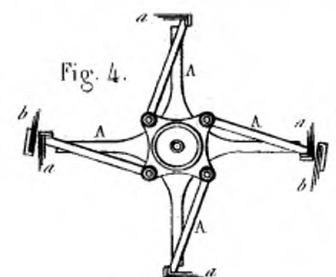


Fig. 7.

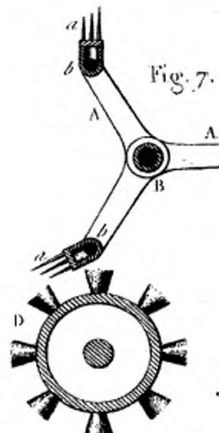


Fig. 5.

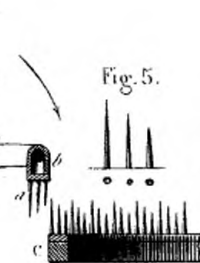


Fig. 6.

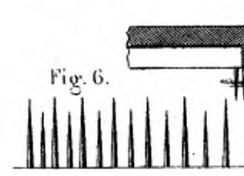


Fig. 9.

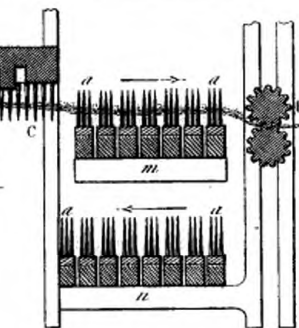


Fig. 8.

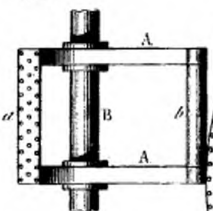
*Piquage de la laine par M. Lister.*

Fig. 10.

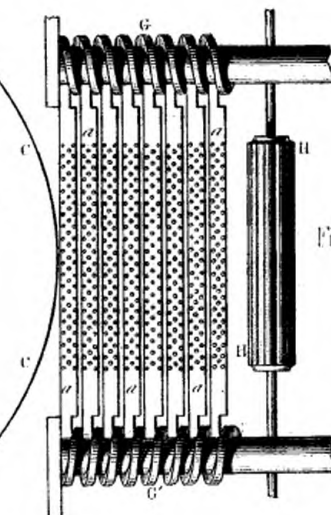


Fig. 2.

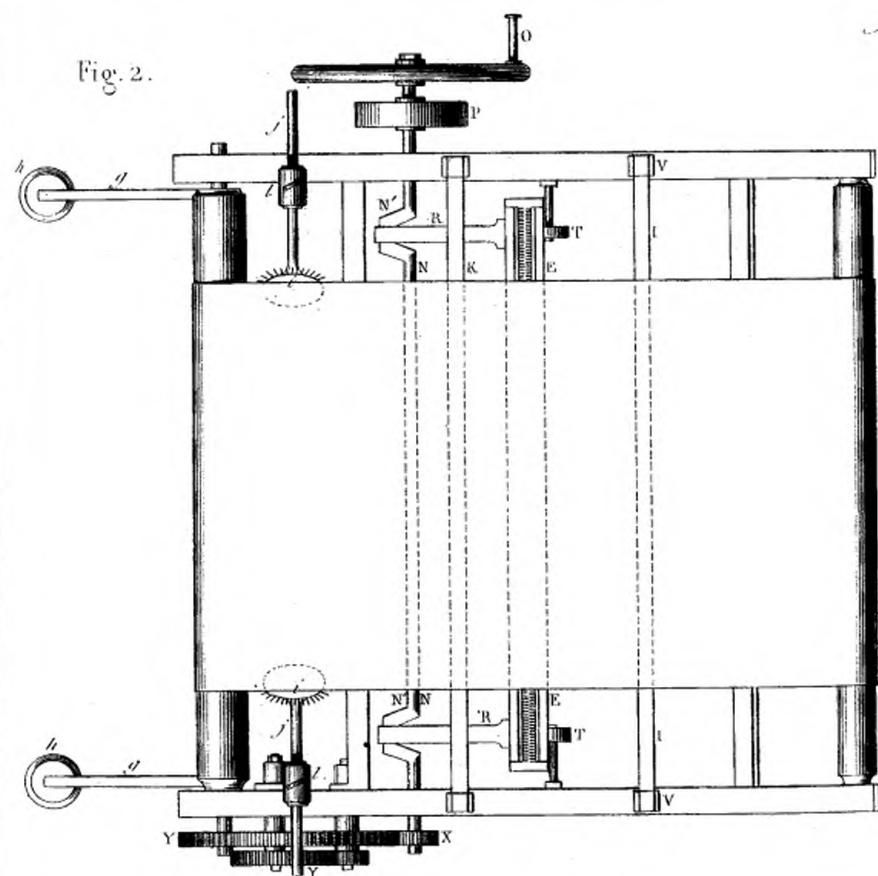
*Arbre de sûreté par M. Ferdinand Martin.*

Fig. 16.

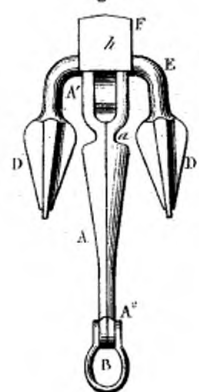


Fig. 17.

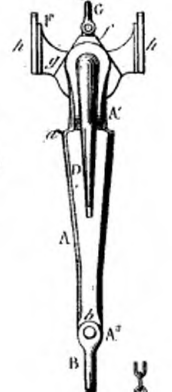


Fig. 18.

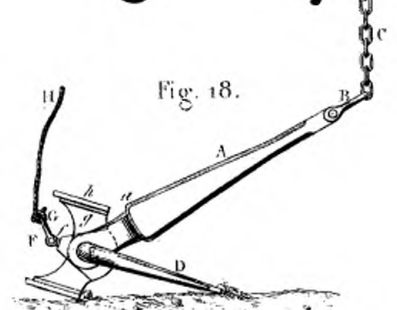
*Poigneuse de M. Schlumberger.*

Fig. 14.

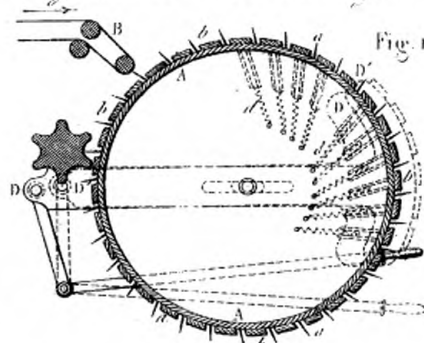


Fig. 15.

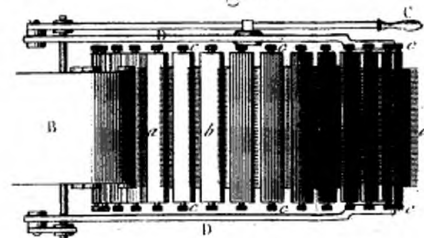


Fig. 11.

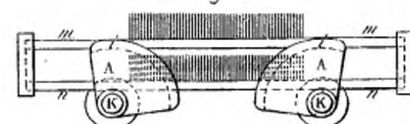


Fig. 12.

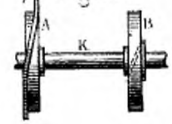
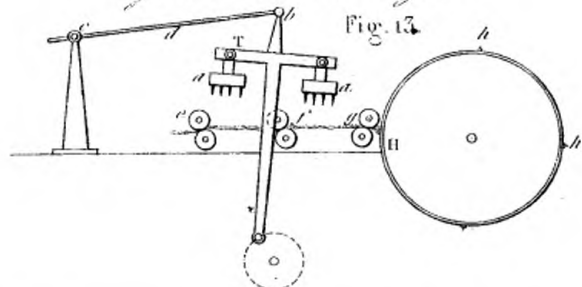
*Poigneuse de M. Boyer.*

Fig. 13.





*Machine à fondre les caractères d'imprimerie par M.<sup>re</sup> Meut.*

Fig. 2.

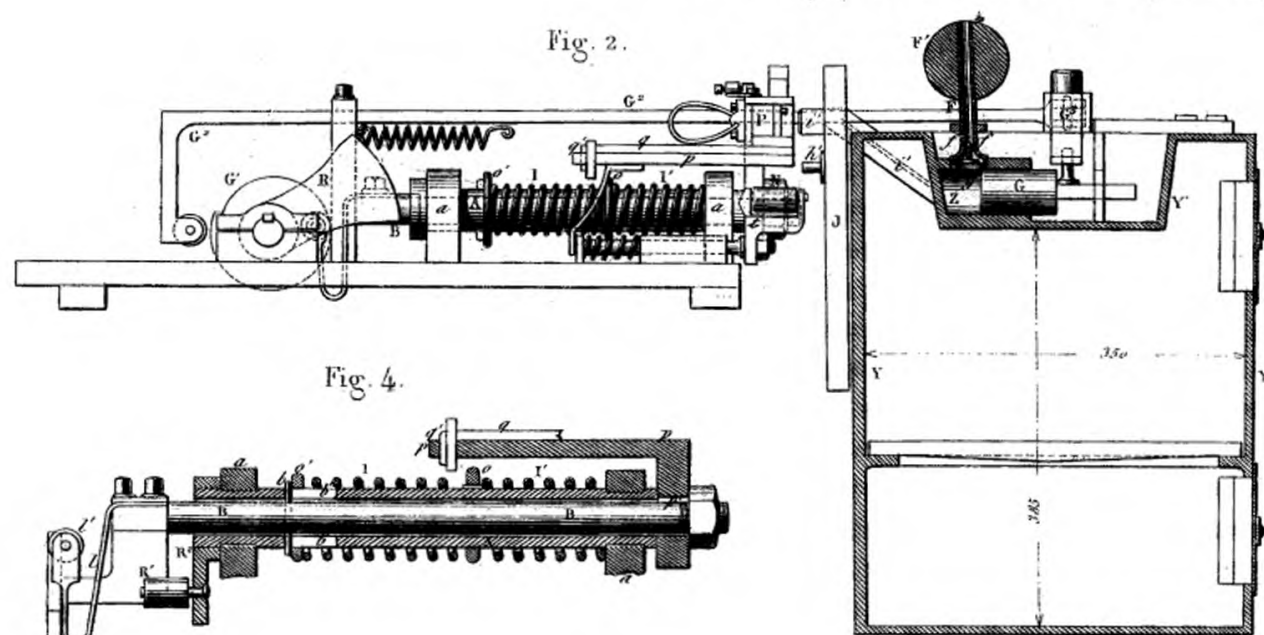


Fig. 4.

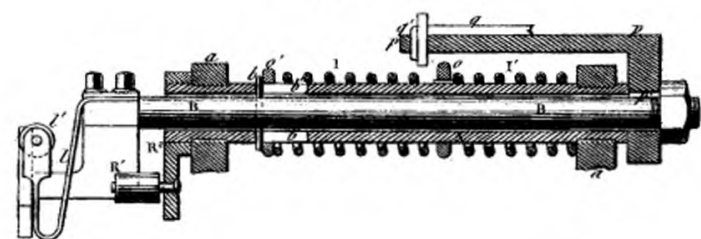


Fig. 1.

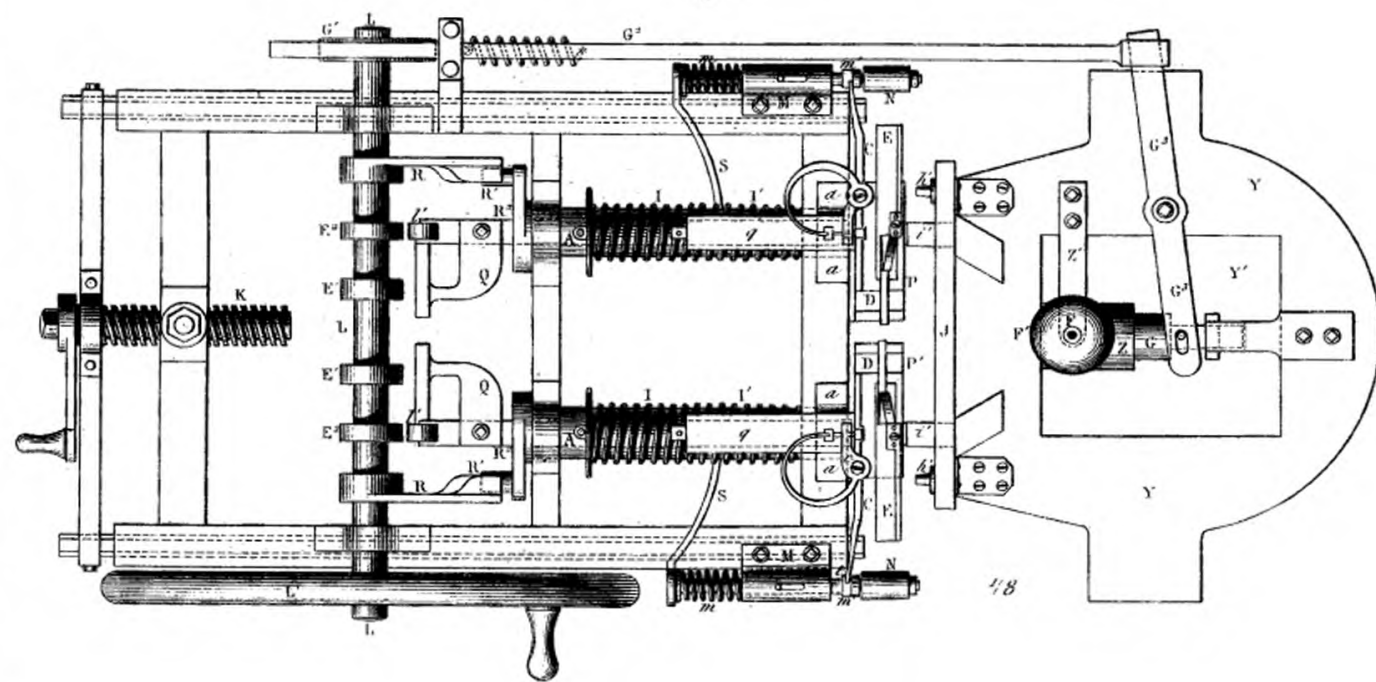


Fig. 5.



Fig. 6.

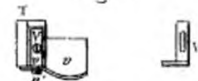
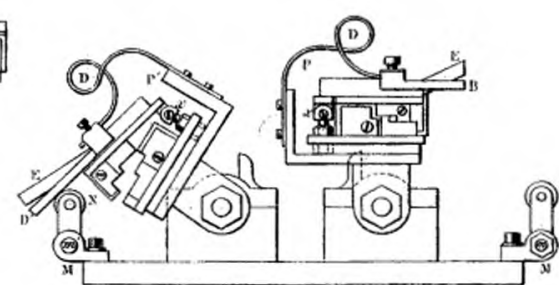


Fig. 3.



*Objets en Gutta-percha par M.<sup>re</sup> Cativi, Alexandre et Duches.*

Fig. 11.

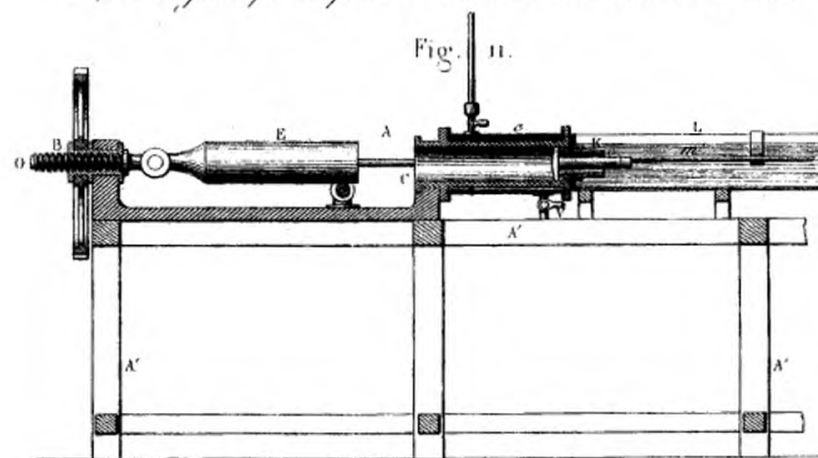
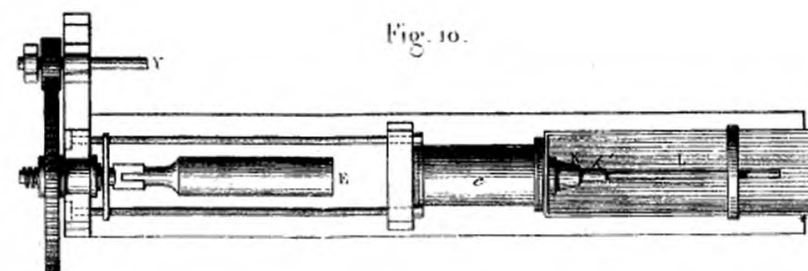


Fig. 10.



*Ridage par M.<sup>re</sup> Pinchaut.*

Fig. 7.



Fig. 8.

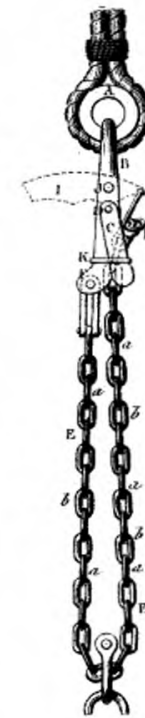


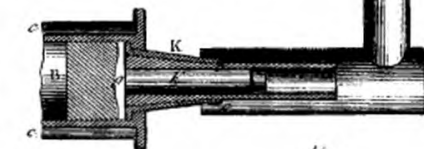
Fig. 9.



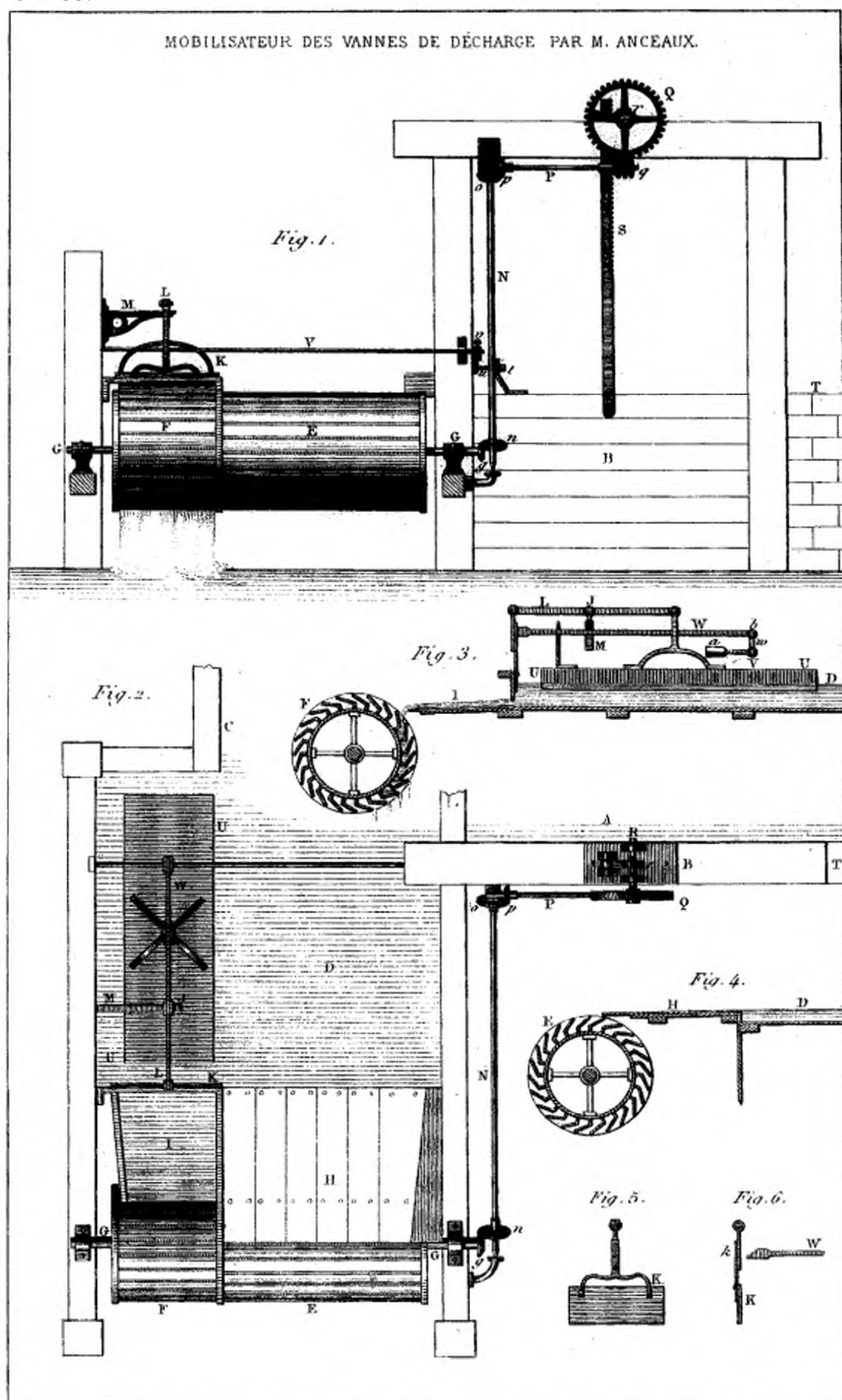
Fig. 15.



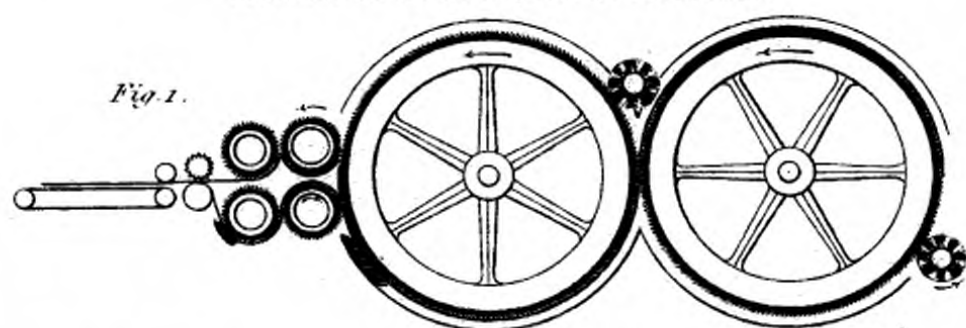
Fig. 12.



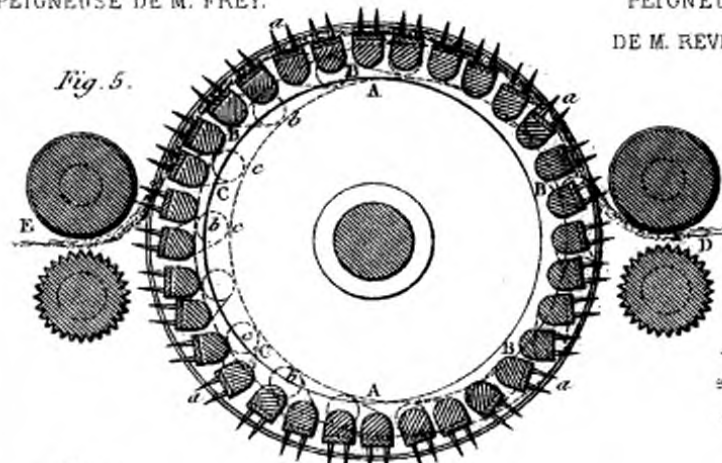
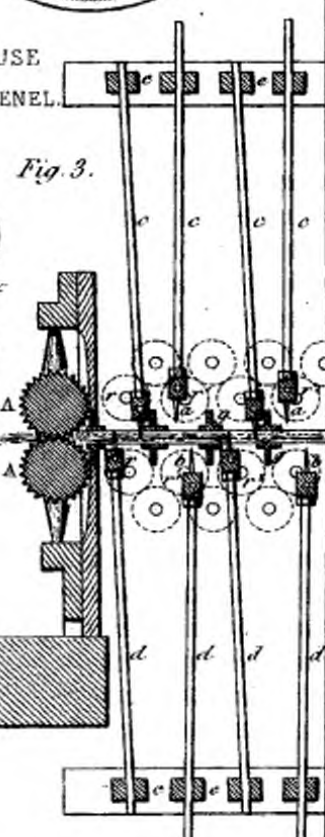
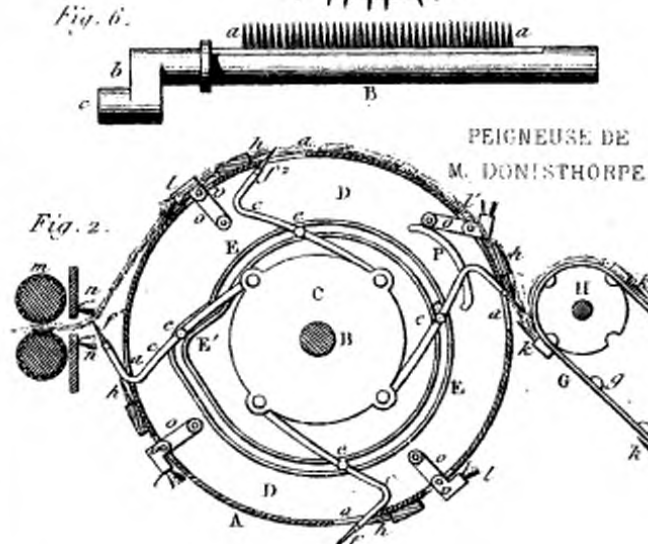
## MOBILISATEUR DES VANNES DE DÉCHARGE PAR M. ANCEAUX.



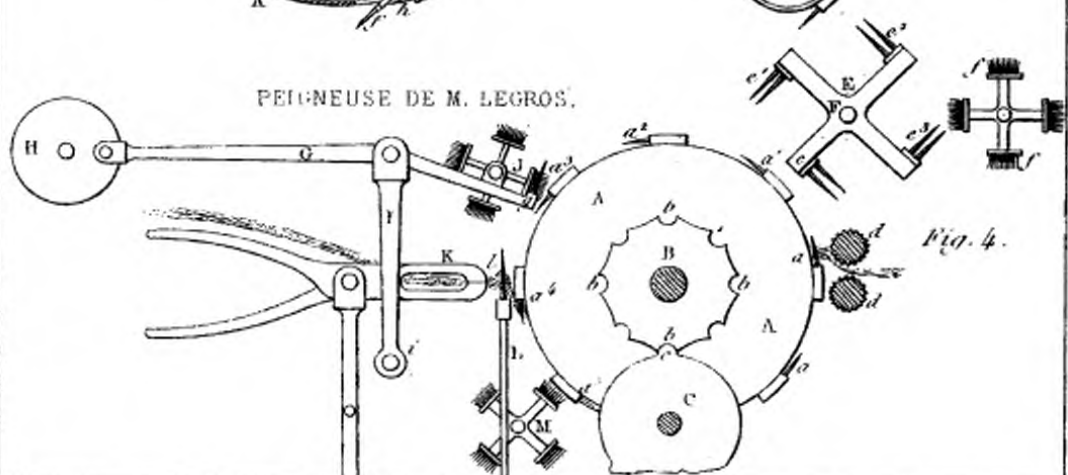
## PEIGNAGE DE LA LAINE, PAR M. CRETENIER.



## PEIGNEUSE DE M. FREY.

PEIGNEUSE  
DE M. REVENEL.*Fig. 6.*

## PEIGNEUSE DE M. LEGROS.



J. Pottier sculp.

Armengaud frères.



*Machine à compression, par M. Middleton.*

Fig. 1.

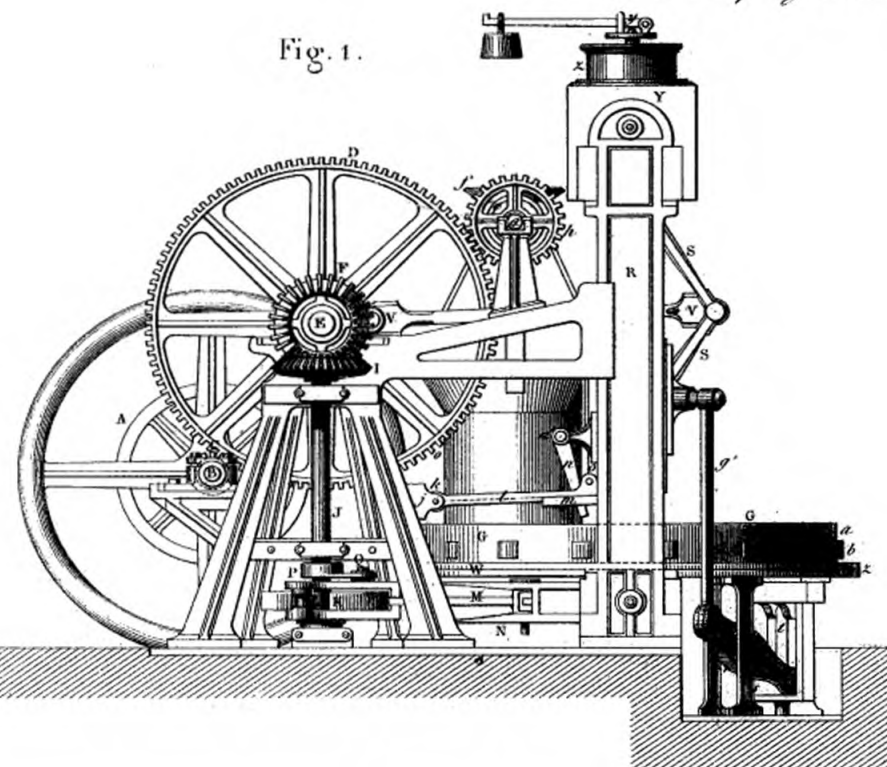


Fig. 3.

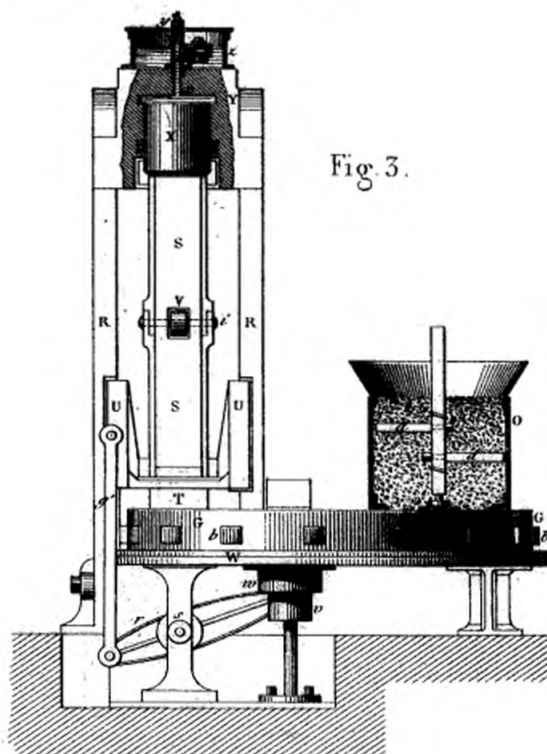


Fig. 4.

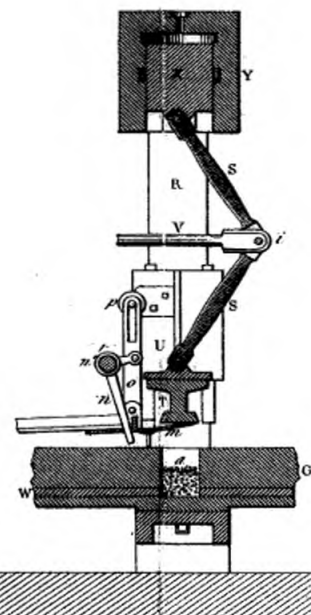
*Machine à décortiquer les céréales par M. Lachambre.*

Fig. 5.

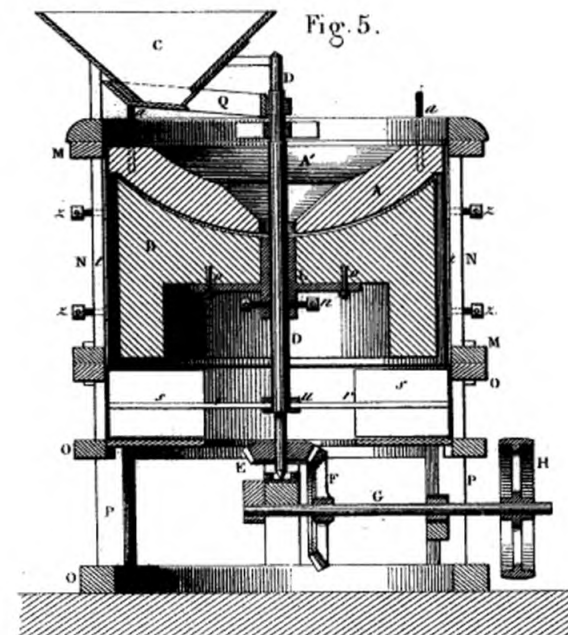


Fig. 2.

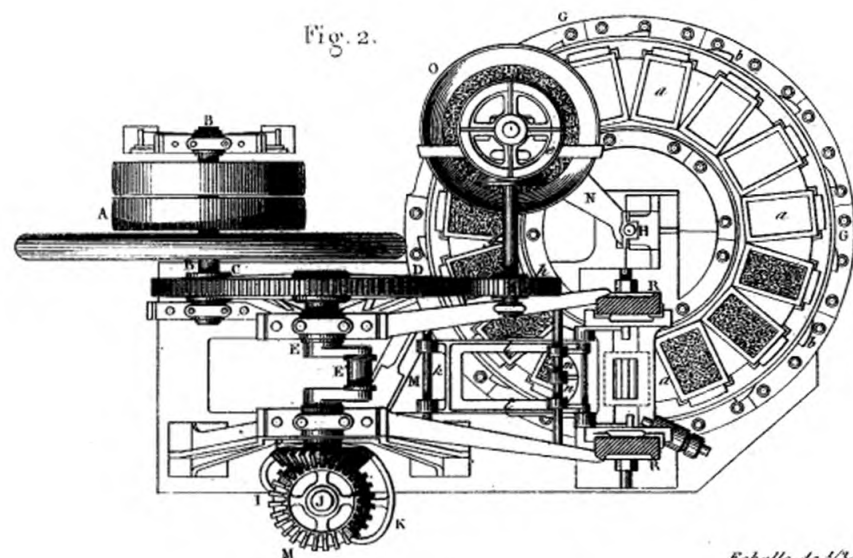


Fig. 6.

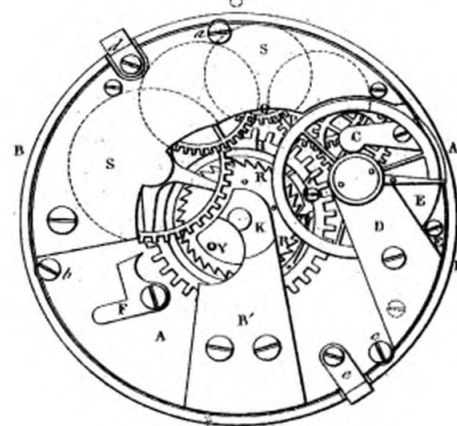
*Montre par M. Gontard.*

Fig. 7.



Fig. 8.



Fig. 9.

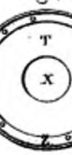


Fig. 10.

*Montre sans def. par M. Rissen.*

Fig. 11.

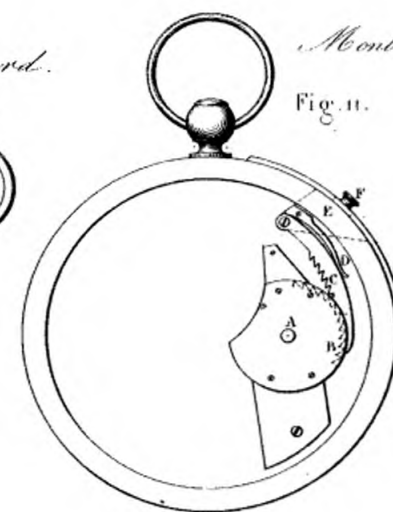


Fig. 12.

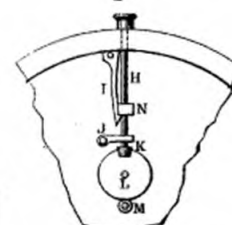
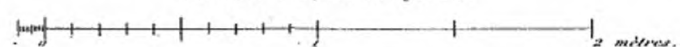


Fig. 13.

*Roues de wagons par M. Bryan-Doukin.*Echelle de 1/30<sup>e</sup> pour les Fig. 1 à 4.

*Cours à points mobiles.*  
par M. H. Peronne & Cail.

*Machines locomotives à axe central. Système Crossley.*

Fig. 2.

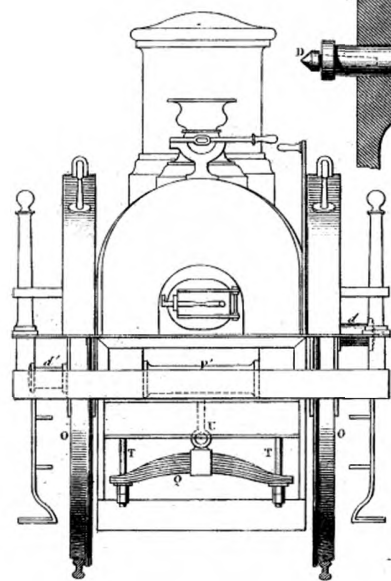


Fig. 7.

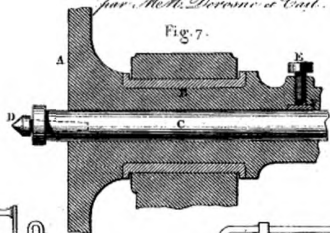


Fig. 8.



*Machine à grande vitesse.*

Fig. 1.

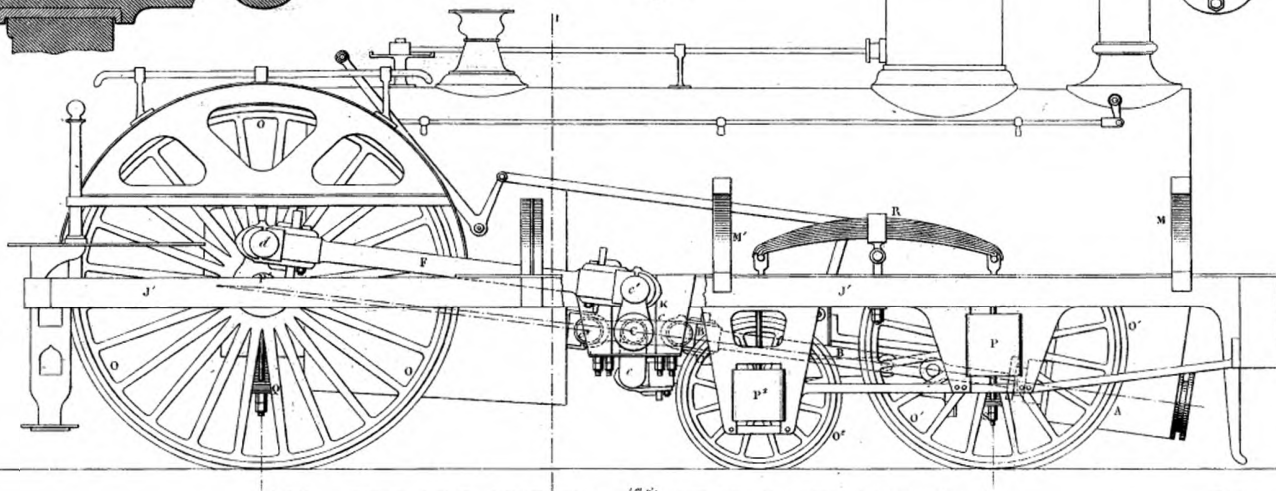


Fig. 10.



Fig. 9.

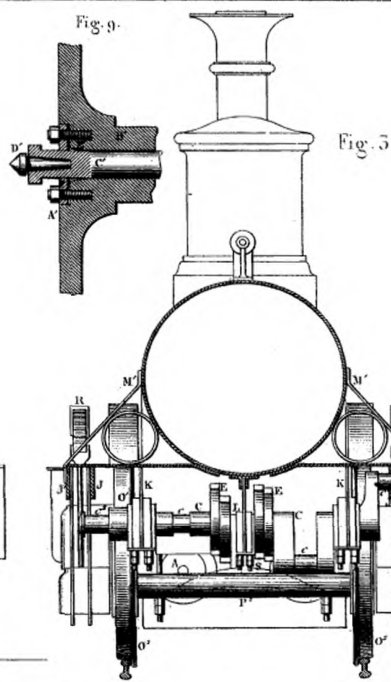
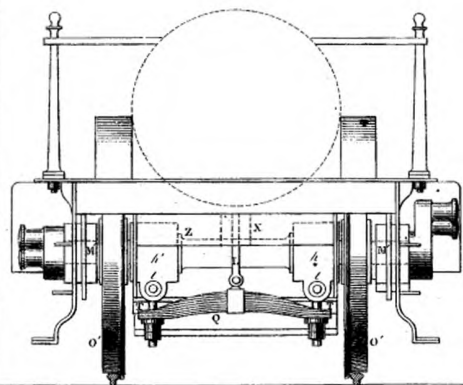


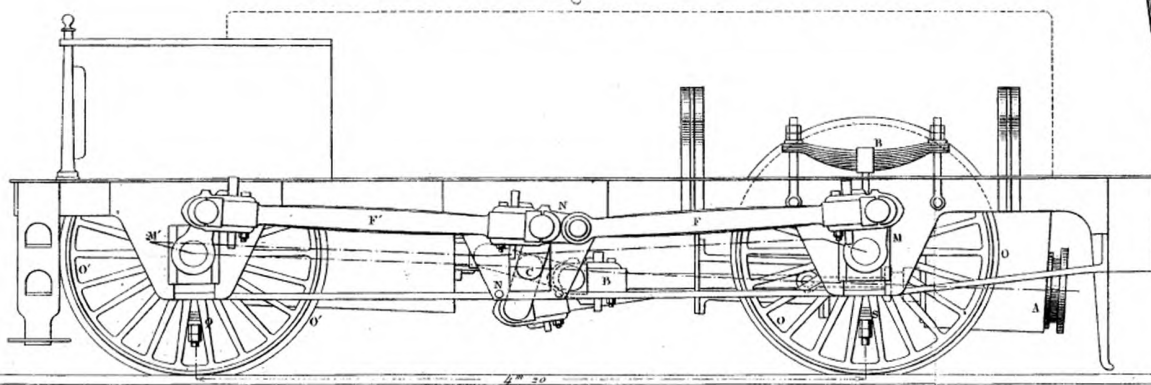
Fig. 5.

Fig. 5.



*Machine mixte.*

Fig. 4.

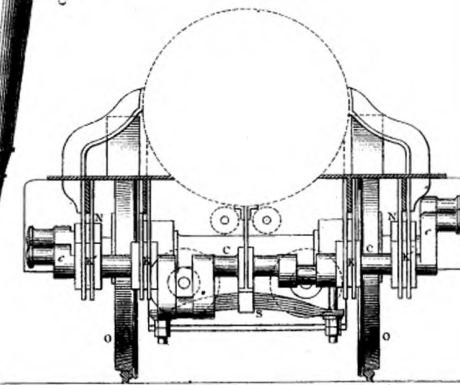


*Forme à sucre*  
par M. H. Peronne & Cail.

Fig. 11.



Fig. 6.



*Démêloir à cercles, par M. Pierrard. Parfaite.*

Fig. 20.  
Engrenage à con  
par M. Minotto.

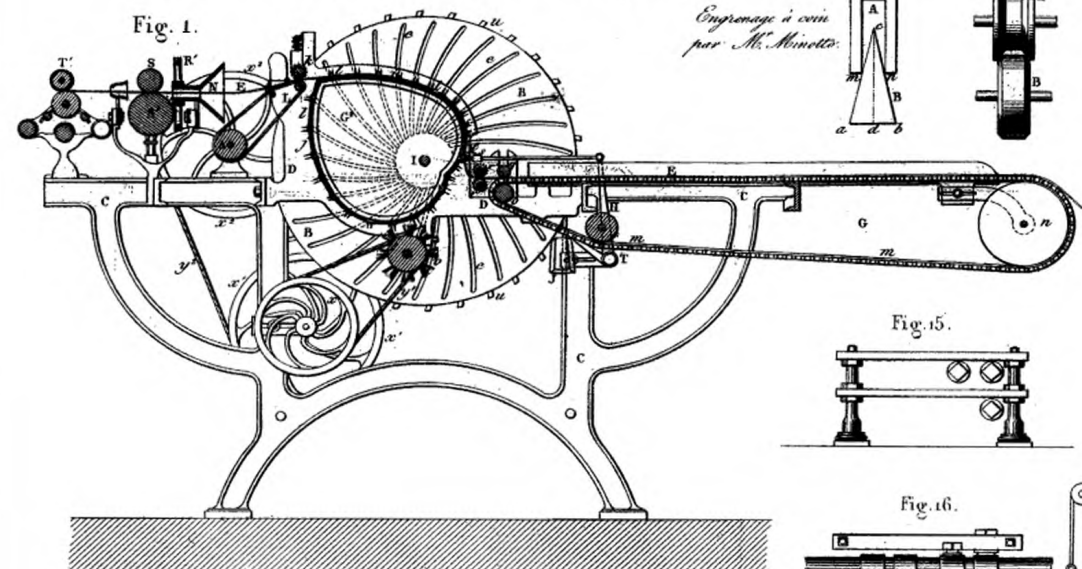


Fig. 15.

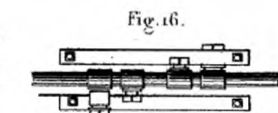


Fig. 22.

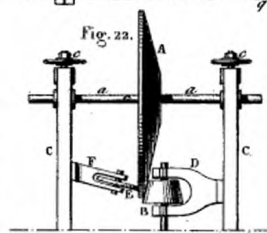


Fig. 13.

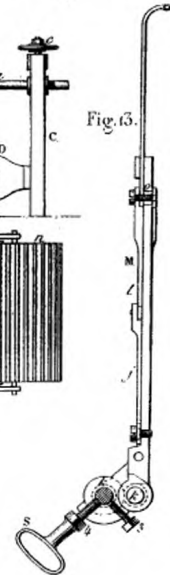


Fig. 17.



Fig. 19.



Fig. 5.

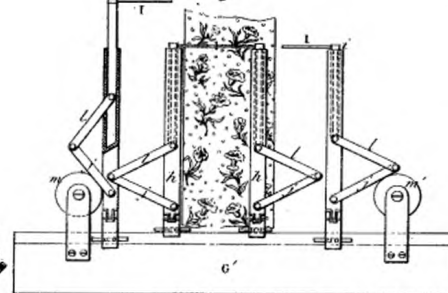


Fig. 11.

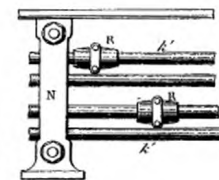
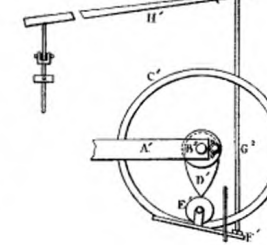


Fig. 10.



*Fabrication du velours frisé, par M. Hugues.*

Fig. 3.

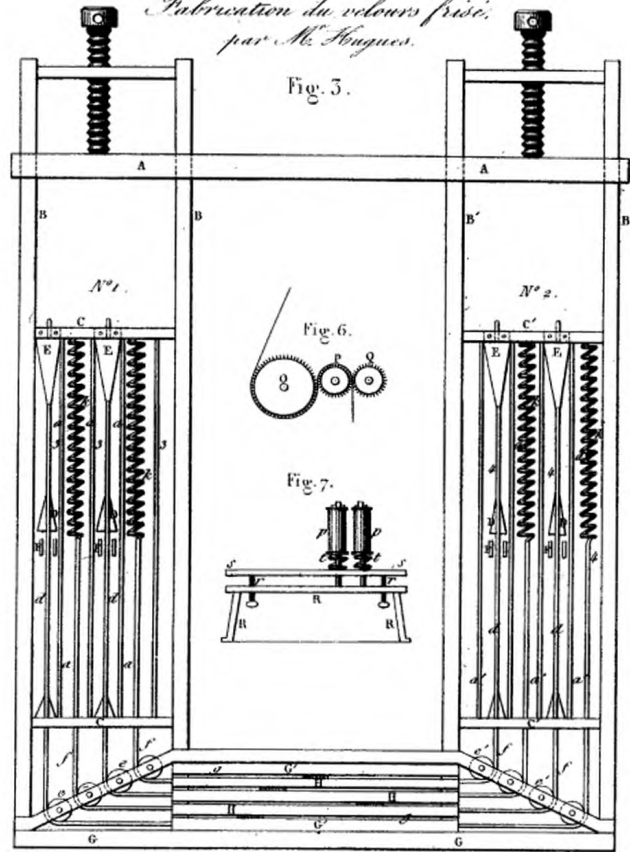


Fig. 6.



Fig. 7.

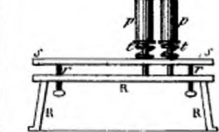


Fig. 2.

