

## 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>
VOLUME TÉLÉCHARGÉ	<a href="#">Vol. 3. 1852</a>
	<a href="#">Vol. 4. 1852</a>
	<a href="#">Vol. 5. 1853</a>
	<a href="#">Vol. 6. 1853</a>
	<a href="#">Vol. 7. 1854</a>
	<a href="#">Vol. 8. 1854</a>
	<a href="#">Vol. 9. 1855</a>
	<a href="#">Vol. 10. 1855</a>
	<a href="#">Vol. 11. 1856</a>
	<a href="#">Vol. 12. 1856</a>
	<a href="#">Vol. 13. 1857</a>
	<a href="#">Vol. 14. 1857</a>
	<a href="#">Vol. 15. 1858</a>
	<a href="#">Vol. 16. 1858</a>
	<a href="#">Vol. 17. 1859</a>
	<a href="#">Vol. 18. 1859</a>
	<a href="#">Vol. 19. 1860</a>
	<a href="#">Vol. 20. 1860</a>
	<a href="#">Vol. 21. 1861</a>
	<a href="#">Vol. 22. 1861</a>
	<a href="#">Vol. 23. 1862</a>
	<a href="#">Vol. 24. 1862</a>
	<a href="#">Vol. 25. 1863</a>
	<a href="#">Vol. 26. 1863</a>
	<a href="#">Vol. 27. 1864</a>
	<a href="#">Vol. 28. 1864</a>
	<a href="#">Vol. 29. 1865</a>
	<a href="#">Vol. 30. 1865</a>
	<a href="#">Vol. 31. 1866</a>
	<a href="#">Vol. 32. 1866</a>
	<a href="#">Vol. 33. 1867</a>



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

<b>NOTICE DU VOLUME TÉLÉCHARGÉ</b>	
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. 3. 1852</a>
Adresse	Paris : Armengaud aîné : Armengaud jeune, 1852
Collation	1 vol. ([4]-339 p.) ; 24 cm
Nombre de vues	362
Cote	CNAM-BIB P 939 (3)
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?P939.3">https://cnum.cnam.fr/redir?P939.3</a>

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

---

**TOME TROISIÈME.**

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 TROISIÈME**

**A PARIS**

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

1852





# LE GÉNIE INDUSTRIEL

REVUE

DES INVENTIONS FRANÇAISES ET ÉTRANGÈRES.

Nous commençons la deuxième année de notre *Génie industriel*. C'est prouver, comme on le voit, que nous avons foi dans l'avenir.

Si, à une époque où les esprits étaient malheureusement trop détournés de l'industrie, nous n'avons pas craint d'entreprendre la publication d'une telle Revue, il fallait que nous fussions bien convaincus que dans notre belle France, quoi qu'on en ait dit, l'agriculture et l'industrie déjà si avancées, malgré les vicissitudes qu'elles ont traversées, ne demandent qu'à faire sans cesse de nouveaux progrès.

A plus forte raison, pendant l'ère nouvelle et pleine d'espérance dans laquelle nous entrons, devons-nous être plus certains, plus confiants dans les résultats de notre œuvre pour laquelle nous sacrifions nos veilles, notre santé et jusqu'à nos épargnes.

Lorsqu'on ne pense qu'au bien de son pays, lorsqu'on ne travaille que dans l'espoir de lui rendre des services, on est fort de son devoir et de sa conscience.

C'est avec cette conviction que nous marchons toujours en avant, et que nous ne cessons de faire des efforts pour être utiles aux agriculteurs, aux fabricants, aux manufacturiers, en leur communiquant les renseignements qui les intéressent, comme en répandant les progrès qui se font chaque jour dans les différentes branches agricoles et industrielles.

Les sciences appliquées qui, autrefois, formaient comme un domaine à part, sont actuellement cultivées par un grand nombre d'esprits intelligents, et, embrassant toute la sphère des réalités qui nous entourent, elles créent autour de nous un monde de merveilles.

Par les améliorations qu'elles apportent sans cesse à l'exercice matériel de la vie, elles nous touchent maintenant par tous les côtés à la fois ; elles

se mêlent de plus en plus à nos intérêts, et font presque partie de notre existence.

Aussi il n'est pas de fabriques, pas d'usines, ni de manufactures, qui ne doivent, pour ne point rester en arrière, être constamment renseignées sur les découvertes, sur les perfectionnements qui se produisent journellement.

La condition essentielle d'un établissement, quel qu'il soit, est de produire plus et à meilleur marché. Il lui est, à cet effet, indispensable de connaître tout ce qui se fait dans le même genre dans son pays et à l'étranger.

En Angleterre, en Amérique, contrées si éminemment industrielles et commerciales, on a parfaitement compris une telle situation. Aussi nous l'avons dit, les journaux, les Revues qui traitent spécialement des progrès relatifs à l'agriculture et à l'industrie, y sont très-nombreux et sont devenus d'un besoin général. Il ne peut pas en être autrement chez nous, car c'est en France qu'on voit le plus grand nombre d'inventeurs; c'est en France qu'on fait le plus de découvertes de toute sorte, que l'art, la science et le génie sont les plus répandus. Seulement on ne le sait pas assez, et l'on est étonné de voir venir de l'étranger des inventions, des perfectionnements qui ont été imaginés dans notre propre pays.

L'accueil favorable dont nous avons été honorés dès le début de cette publication est pour nous un encouragement bien grand; nous avons l'espoir qu'elle sera comprise de tous les amis de notre agriculture et de notre industrie nationales, persuadés, comme nous le sommes, qu'ils en comprendront l'utilité et qu'ils voudront bien coopérer par suite à la propagation d'une telle œuvre.

Pour faciliter autant que possible l'intelligence de nos descriptions, nous les accompagnerons presque toujours de dessins, qui ont l'avantage de simplifier nos explications techniques et de moins fatiguer le lecteur. Cette méthode nous a paru très-bonne, aussi nous comptons l'étendre, en multipliant les gravures et en ajoutant souvent à nos planches des figures intercalées dans le texte même.

On peut juger par la nomenclature que nous avons donnée, à la fin de l'année 1851, de la quantité et de la variété des matières qui ont été traitées dans les premiers volumes. Nous comptons bien donner encore une plus grande extension à ceux que nous allons faire paraître.

# PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE.

## BREVETS D'INVENTION A L'ÉTRANGER.

### XVI.

#### LÉGISLATION RUSSE.

Les lois de Russie sur les brevets d'invention et d'importation, dont nous reproduisons la teneur extraite du code des lois dudit empire, tome IV, livre 1<sup>er</sup>, III<sup>e</sup> partie, III<sup>e</sup> section, portent les dates des 22 novembre 1833, et 23 octobre 1840.

#### DES PRIVILÈGES POUR LES NOUVELLES INVENTIONS ET DÉCOUVERTES.

##### SECTION 1<sup>re</sup>. — *De la nature des privilèges pour les inventions et découvertes.*

116. Toute découverte, invention ou perfectionnement, dans les arts et métiers, appartient à la personne qui l'a faite ; mais cette personne ne peut s'assurer un droit légal à cette propriété que par la demande d'un privilège exclusif.

117. Or le privilège accordé par le gouvernement est un acte qui constate que l'invention qui y est mentionnée a été en son temps présentée au gouvernement comme propriété de la personne nommée dans ledit certificat.

118. En concédant un tel privilège, le gouvernement ne garantit ni le succès, ni le mérite de la découverte, ni qu'elle appartient effectivement à la personne qui l'a présentée, mais il témoigne seulement de l'état de l'invention, du nom du titulaire et de la durée du privilège.

119. En outre, les privilèges accordés par le gouvernement n'enlèvent à personne le droit de prouver en justice que la découverte, qui y est désignée, n'appartient pas au titulaire, ou bien qu'elle était déjà introduite à l'époque de la concession du privilège.

120. Mais tant qu'un tel droit de propriété n'aura pas été annulé en justice, le breveté jouira des droits suivants :

1<sup>o</sup> Lui seul pourra, pendant le temps établi par le privilège, tirer profit de la découverte, de l'invention ou du perfectionnement, sans aucune restriction ni exception, et par conséquent l'introduire, employer, vendre, donner, léguer, et de toute autre manière céder à d'autres, conformément aux lois, l'objet même sur lequel porte le privilège concédé ;

2<sup>o</sup> Poursuivre devant les tribunaux toute contrefaçon, et demander la réparation du dommage causé.

121. Sera considérée comme contrefaçon l'exécution exacte et conforme dans toutes les parties essentielles de l'invention, de la découverte ou du perfectionnement.



ment pour lequel le privilège a été accordé, quand bien même le contrefacteur aurait apporté dans la construction quelques changements peu importants et étrangers à la partie essentielle.

122. Des privilèges peuvent être concédés aussi pour des inventions et perfectionnements provenant d'autres pays, mais dont la description n'aura pas été publiée et dont l'usage n'aura pas été encore introduit en Russie.

La durée des privilèges, pour l'introduction d'inventions étrangères, ne pourra pas s'étendre au delà du terme pour lequel la découverte est privilégiée dans ce pays.

La délivrance de privilèges pour les inventions nouvelles non privilégiées à l'étranger, ni connues, ni publiées, ne pourra avoir lieu que par exception, et sur la prise en considération spéciale du gouvernement, en ayant égard à l'avantage qu'on en attend et à la dépense qu'elles exigent. D'ailleurs les privilèges accordés pour de telles nouvelles introductions ont la même force et la même vigueur que ceux concédés pour les inventions faites en Russie.

123. D'après les règles établies, des privilèges ne seront pas concédés pour des principes théoriques abstraits, mais seulement pour de nouveaux moyens, procédés et appareils propres à les réaliser.

124. Il ne sera pas accordé de privilège pour des découvertes qui paraissent seulement une application ou une invention de l'esprit, et qui d'ailleurs ne présentent aucun avantage essentiel, ni pour les inventions qui peuvent servir au détriment de la société ou des revenus publics.

125. Le droit à la concession d'un privilège existe d'une manière égale pour les sujets russes et les étrangers qui ont l'intention de construire des fabriques et des manufactures sans être obligés de devenir sujets.

## SECTION II. — *Des dispositions sur la délivrance des brevets.*

126. Celui qui désire recevoir un privilège pour une découverte, ou un perfectionnement quelconque dans les arts, les manufactures et le commerce, doit adresser à cet effet au département des manufactures et du commerce intérieur :

1° Une requête spéciale avec la mention de la durée qu'il désire assigner à son privilège, et une indication des avantages de sa découverte ;

2° Une description exacte et complète de l'invention et tous les dessins qui s'y rattachent, et, en cas de besoin, les modèles nécessaires à l'intelligence de l'invention, sans rien cacher de ce qui peut avoir rapport à l'exactitude de l'opération, de telle sorte que les personnes de l'art puissent, avec ces documents seuls, mettre en pratique la découverte, sans avoir besoin de recourir à des conjectures ou de suppléer par leur propre savoir ;

3° Le pétitionnaire devra joindre à sa requête la justification de la taxe fixée pour le privilège.

127. Le département, en recevant la demande avec toutes les pièces annexées, en délivrera le même jour au pétitionnaire un certificat signé du directeur du département et revêtu du cachet de la caisse ; ce certificat désignera l'an, le mois, le jour et l'heure de la présentation de la demande du privilège au département.

128. Les demandes en délivrance de privilèges sont communiquées au conseil des manufactures à la séance duquel assistera le directeur du département ministériel auquel la requête devra être soumise, suivant la nature de l'objet auquel elle se réfère. Cet examen se fera seulement dans le but de savoir s'il n'a pas été

concéder déjà de privilège pour le même objet à une autre personne, et aussi pour constater si la description de l'objet pour lequel on demande un privilège est suffisamment claire, exacte et complète, et si en général on peut tirer quelque avantage de l'objet du privilège. L'attention particulière du conseil des manufactures portera ensuite sur ce point : l'invention sur laquelle on demande le privilège ne contient-elle pas en elle-même quelque chose de préjudiciable à la santé et à la sécurité publiques ou aux revenus de l'État. En cas de besoin, pour en juger avec exactitude, le conseil des manufactures s'adressera au conseil médical.

129. Lorsque l'examen sérieux lui a donné satisfaction sur tous ces points, le conseil des manufactures en fait immédiatement son rapport au ministre des finances auquel la faculté de délivrer les privilèges est dévolue; le même conseil fait cette communication, en indiquant en même temps la durée du privilège, au département ou à la branche d'administration à laquelle se rapporte le privilège, afin que les ordres ultérieurs soient rendus conformément aux règles établies.

Au cas contraire, c'est-à-dire si le conseil est certain que l'invention pour laquelle on demande un privilège a déjà été décrite ou a été quelque part employée généralement, il refusera la demande; en outre si ladite invention est reconnue préjudiciable à la santé et à la sécurité publiques, il engagera le requérant par écrit à ne pas la mettre à exécution sous les peines portées par les lois. En même temps les causes du refus de privilège seront publiées dans les journaux des deux capitales.

130. Celui qui reçoit un refus de privilège pour une description insuffisante et incomplète peut présenter ultérieurement les éclaircissements exigés, et s'ils sont trouvés satisfaisants, on procédera à la délivrance du privilège suivant les règles établies plus haut.

131. Si des personnes différentes demandent en même temps un privilège pour le même objet, le privilège ne sera pas accordé, sauf le cas où l'un des requérants prouvera en justice que l'autre lui a enlevé son invention.

132. Dans le cas de refus de concéder un privilège, la taxe déposée à cet effet par le pétitionnaire lui sera remboursée sans retard.

REMARQUE. — Les règles à suivre pour la concession des privilèges pour les inventions, découvertes et perfectionnements dans l'industrie agricole, sont les mêmes que celles établies par les articles qui précèdent pour les privilèges relatifs à la branche d'industrie des fabriques, manufactures et commerce, avec cette différence, que l'examen en sera fait par les autorités de l'administration agricole.

### SECTION III. — *De la durée d'activité des privilèges et des droits à payer pour eux.*

133. Les privilèges pour des découvertes, inventions et perfectionnements réels sont concédés suivant le désir du pétitionnaire et le jugement du gouvernement, pour 3, 5 et 10 années, mais pas davantage. Les privilèges pour l'importation d'inventions déjà garanties dans d'autres pays ne peuvent être donnés pour une durée au delà de 6 années, ou pour le terme fixé par l'art. 122 (1).

134. En aucun cas, la durée des privilèges ne peut être prolongée.

135. La durée des privilèges commence à partir du jour où ils sont signés, et

(1) Lorsque le pétitionnaire est l'inventeur-titulaire du brevet étranger, il peut obtenir une durée de 10 ans pour le privilège d'importation.

l'action des privilèges ; en ce qui concerne la contrefaçon , date du jour de la délivrance du certificat et de la remise de la demande en concession de privilèges. C'est pourquoi les certificats délivrés à chacun seront insérés dans les journaux publics des deux capitales.

136. Les droits prélevés sur les privilèges sont fixés d'après la taxe suivante :

POUR LES INVENTIONS , DÉCOUVERTES ET PERFECTIONNEMENTS  
PROPREMENT DITS :

Pour 3 années ,	90 roubles d'argent (1).
— 5 —	150 <i>id.</i>
— 10 —	450 <i>id.</i>

POUR DES PRIVILÈGES D'IMPORTATION.

Pour 1 année,	60 roubles d'argent.
— 2 —	120 <i>id.</i>
— 3 —	180 <i>id.</i>
— 4 —	240 <i>id.</i>
— 5 —	300 <i>id.</i>
— 6 —	360 <i>id.</i>

137. Une fois le privilège accordé, le droit payé ne sera en aucun cas remboursé, soit que l'action du privilège cesse avant l'expiration du terme, soit que celui qui l'a obtenu ne mette pas son invention à exécution.

138. La taxe payée pour le privilège appartient au département qui délivrera le privilège ; sur cette somme le département pourvoit à toutes les dépenses de délivrance et de publication des privilèges, et le restant est employé à différentes acquisitions utiles, telles que des livres, des modèles, etc.

SECTION IV. — *De la forme des privilèges et de leur publication.*

139. Le privilège mentionne : 1° le nom du pétitionnaire ; 2° le jour de la présentation ; 3° la description de la découverte, dans tous ses détails ; 4° la durée du privilège ; 5° la taxe qui a été payée ; 6° l'attestation qu'il n'a pas été donné précédemment de privilège pour cet objet ; 7° l'observation que le gouvernement ne garantit pas le mérite de l'invention ni qu'elle appartient à la personne qui l'a présentée comme sienne ; 8° la signature et le sceau du ministre et du directeur du département duquel dépend le privilège.

140. Les privilèges sont écrits sur parchemin suivant la taxe qui a été perçue.

141. Chaque privilège, aussitôt après sa délivrance, est publié dans toute son étendue, sur les deniers de la taxe, dans le journal du ministère dont il dépend ; il est imprimé également dans les Nouvelles du sénat et dans les feuilles publiques des deux capitales. Indépendamment de cela, les départements qui délivrent les privilèges sont tenus de communiquer à tous ceux qui le désirent les registres des inventions nouvelles.

SECTION V. — *Des obligations de celui qui reçoit le privilège.*

142. Celui qui reçoit un privilège est tenu, avant l'expiration du quart du temps

(1) Le rouble argent vaut 4 francs environ.

accordé, de mettre en pleine activité sa découverte, et d'en informer le département compétent.

143. L'acte de cession totale ou partielle d'un privilège doit être dressé dans les termes voulus par la loi; mais en même temps le titulaire du privilège devra en donner connaissance au département, qui ensuite le publiera dans les journaux.

144. Celui qui reçoit un privilège ne peut entrer pour ce brevet dans une compagnie par actions, ni céder le privilège à une telle compagnie sans l'autorisation spéciale du gouvernement.

145. Le titulaire d'un privilège d'invention, qui apporte ultérieurement un perfectionnement essentiel et avantageux, peut prendre un autre privilège pour ledit changement; mais dans chaque cas où cela se présentera il est tenu d'en donner connaissance au département compétent, en ajoutant une description spéciale de ce perfectionnement.

146. Toute personne autre que le breveté, qui vient à apporter un perfectionnement à une invention pour laquelle un privilège a été concédé, ne pourra pas obtenir un privilège spécial pour ce perfectionnement, à moins que préalablement il ne justifie qu'il a fait un arrangement avec le propriétaire du premier privilège; mais à l'expiration du terme du premier privilège, il pourra lui être accordé un privilège particulier pour la partie perfectionnée de la première découverte.

147. Lors de la délivrance du privilège dans les cas indiqués dans les articles 145 et 146, on observera : 1° que, pour le perfectionnement fait par l'inventeur lui-même, la durée du privilège doit être plus courte que pour l'invention elle-même; 2° que l'action de ce privilège est indépendante de celle qui avait été concédée pour l'invention principale, et 3° que le terme de cette dernière ne peut être prolongé, bien que le privilège accordé pour le perfectionnement ne serait pas fini; que pour un perfectionnement fait par une autre personne, le temps du privilège ne commence pas avant la moitié du terme dont jouit le premier inventeur.

148. Les privilèges sont déchus :

1° Par l'expiration légale du terme concédé ;

2° S'il est prouvé en justice que l'objet du privilège était déjà connu dans l'empire de Russie, avant la concession ou l'invention décrite dans des ouvrages à l'étranger, en ayant égard ici à l'exception relative aux importateurs d'industries étrangères, posée par les considérations particulières qui sont développées à l'art. 122 ;

3° S'il est prouvé en justice que celui qui a demandé le privilège a donné la découverte d'un autre comme la sienne propre, et si l'inventeur réel forme à cet effet une demande en revendication ;

4° S'il est reconnu ultérieurement que la description et les documents ne sont pas complets, qu'on y a omis ou caché des parties essentielles et indispensables pour la production de l'effet annoncé ;

5° Si le titulaire du privilège ne met pas en exécution sa découverte dans le terme marqué par l'art. 142.

149. Dans tous les cas énoncés ci-dessus, le département qui aura délivré le privilège publiera immédiatement dans les feuilles publiques des deux capitales que le privilège est frappé de déchéance, et qu'en conséquence chacun a le droit d'exploiter librement l'invention qui en faisait l'objet.

**CERTIFICAT DE DÉPÔT D'UNE DEMANDE DE PRIVILÈGE D'IMPORTATION  
EN RUSSIE.**

Le département des manufactures et du commerce intérieur, conformément à l'article 127 des règlements sur l'industrie manufacturière, tome XI du Code des lois de l'empire, certifie avoir reçu de M. François D. et David R. le 11/23 avril 1846, la somme de trois cent soixante roubles argent, et la demande d'un brevet pour un nouveau procédé de fabrication en cuir, sans couture ni collage, des fourreaux des sabres et d'épées, des gaines pour armes de toutes espèces, des tuyaux et seaux d'incendie, des cylindres de filature, etc.

*Le Directeur du département, J. DROUGININE.*

*Le Chef de section, N. JUCHANSOT.*

**SCEAU IMPÉRIAL D'UNE PATENTE DE RUSSIE POUR UN PRIVILÈGE  
D'IMPORTATION.**

Les citoyens français D. et R. ont adressé le 11 avril 1846 au ministère des finances une pétition pour qu'il leur soit accordé un brevet, relatif à un procédé de leur invention, pour la préparation des ouvrages en cuir, sans couture ni collage.

Dans le projet qu'ils ont présenté, les pétitionnaires ont déclaré que le procédé qu'ils emploient consiste 1° à fendre le cuir, et 2° à prendre ensuite les lanières de cuir fendues dans presque toute leur largeur pour en faire des enveloppes, des étuis, des fourreaux etc., au moyen de formes, matrices, ou mandrins par lesquels on leur communique la figure répondant à l'objet que l'on veut en faire. Le principe sur lequel est basé ce procédé consiste donc à pouvoir fendre le cuir à l'effet d'en fabriquer des fourreaux, tuyaux, gaines, coiffures et chaussures etc., sans collage ni couture. Quant à l'instrument dont on se sert pour y parvenir, on peut lui donner la forme que l'on voudra et choisir, en tout cas, celle que les inventeurs ont adoptée sur le plan, laquelle répond à tous les usages mentionnés ci-dessus, etc.

En terminant, les pétitionnaires font remarquer que leur invention consiste en un moyen tout nouveau de fendre le cuir au moyen de tout instrument, pour fabriquer des fourreaux, des étuis, des outres, des cylindres et d'autres objets sans couture ni collage.

Après examen de cette invention par le conseil des manufactures et le ministère des finances, et après la haute approbation du conseil à la date du 23 septembre 1846, le présent privilège a été délivré aux citoyens français D. et R. pour l'importation de leur invention relative à la fabrication des objets en cuir sans couture ni collage.

Le ministre des finances, conformément à l'art. 139 du Code M. X. (Édition de 1842) relatif aux fabriques, prévient que le gouvernement ne garantit pas que cette invention appartienne aux pétitionnaires, et ne garantit pas non plus son efficacité, mais il assure que jusqu'à présent il n'a été accordé en Russie aucun privilège pour cette invention et donne aux citoyens français D. et R. le présent privilège, déclarant que pendant six années comptées à partir de la date du présent, ils auront le droit d'établir, dans toute partie de l'empire russe, une usine pour en faire l'exploit-

tation ; de le vendre, le donner gratuitement, le léguer ou le céder conformément aux lois à toute autre personne ; mais à condition que ce procédé sera mis en usage avant que le quart de la durée du privilège soit expiré. Il en a été donné avis au département des manufactures et du commerce intérieur. Dans le cas contraire le présent sera sans force ni vigueur suivant l'art. 148.

Le droit de 360 roubles argent a été payé.

Pour confirmer ledit privilège, le présent a été signé par le ministre des finances, et le sceau du département des manufactures et du commerce intérieur y a été apposé.

St-Petersbourg, le cinq octobre 1846.

(L. S.) Par S. M. mon illustre empereur, le conseiller intime, secrétaire d'État, ministre des finances, membre du conseil royal, sénateur et membre des ordres russes impériaux et royaux d'Alexandre-Newski, orné de diamants, de Saint-Wladimir de deuxième classe, de l'aigle blanc de Sainte-Anne de première classe, orné de diamants.

Signé : X.

*Le Directeur du département du commerce intérieur.*

Signé : Z.

#### INSTRUCTION PRATIQUE CONCERNANT LES FORMALITÉS A REMPLIR POUR LA DEMANDE D'UN BREVET D'IMPORTATION EN RUSSIE.

Tout étranger peut obtenir un privilège d'importation en Russie, dont la durée est au maximum de 6 années, sauf le cas où le pétitionnaire est l'auteur de la découverte ; il lui est alors concédé, à titre d'inventeur, un privilège de 10 années.

Les documents qui doivent être joints à la demande d'un brevet en Russie sont :

1° Une pétition au ministre des finances avec l'indication des nom, prénoms, qualités, domicile du solliciteur, le titre succinct de l'invention, et la désignation de la date, de la durée du brevet déjà obtenu et de celle qu'il désire assigner au privilège russe ;

2° Un mandat du montant de la taxe à l'ordre du ministre des finances de Russie ;

3° Une description précisant la nature de l'invention et développant d'une manière sincère, claire et complète tous les points nécessaires à l'exécution ;

4° Les dessins, avec tous les détails sur échelle, nécessaires à l'intelligence de la description ;

5° Le pétitionnaire agissant ordinairement par un mandataire, doit remettre à ce dernier une procuration notariée dans les formes indiquées page 293 du 1<sup>er</sup> volume du *Génie*.

**NOTICE**  
**SUR LA CULTURE DE LA CANNE A SUCRE**  
**ET SUR LA FABRICATION DU SUCRE**  
**EN LOUISIANE,**

Par B. DUREAU, Ingénieur, à Paris.

*Suite et fin (1).*

---

**DIVERS APPAREILS DE FABRICATION EMPLOYÉS EN LOUISIANE.**

L'évaporation du jus de canne s'accomplit en Louisiane :

- 1° Par des chaudières à air libre et à feu nu ;
  - 2° Par des chaudières à air libre et à feu nu dans lesquelles le jus est concentré jusqu'à 29 à 30° de densité, mais dont la cuisson s'achève à l'aide de chaudières à vapeur également à air libre ;
  - 3° Par des chaudières à feu nu et à air libre qui concentrent le jus jusqu'à 29 à 30° et dont la cuisson s'achève dans le vide ;
  - 4° Par la concentration totale du jus à air libre, au moyen de la vapeur à haute pression ;
  - 5° Par la concentration du jus à air libre et à la vapeur jusqu'à 25° et dont la cuisson s'achève dans le vide ;
  - 6° Par la cuisson totale dans le vide et à haute pression (système français) ;
  - 7° Par la cuisson totale dans le vide et à basse pression (système américain) ;
- Nous désignons par *système français* l'appareil Degrand ou Derosne et Cail ;

Nous désignons par *système américain* l'appareil Rillieux.

Nous n'avons pas besoin d'observer que de tous ces différents systèmes il n'y en a que deux qui donnent de bons résultats, ce sont les deux derniers. Bien qu'on emploie la vapeur pour opérer la concentration du jus, la caramélisation ne s'en opère pas moins et les rendements sont diminués dans une proportion énorme par tout système autre que le système dans le vide. Il m'a été donné de constater par l'expérience que des cannes à sucre provenant de terres neuves, lesquelles contiennent, comme on le sait, beaucoup de sels, ne peuvent fournir que de la mélasse, si l'on concentre le jus à air libre, tandis que le même jus traité dans le vide fournit non-seulement du sucre cristallisable, mais des sirops qui donnent 40 à 50 0/0 d'excellent sucre de second jet.



Que les savants qui se sont si promptement empressés de conclure que le midi de la France et le nord de l'Algérie ne pouvaient produire de sucre cristallisable fassent leurs expériences à l'aide *d'appareils à concentrer dans le vide*, ils obtiendront des résultats très-différents, et ils proclameront comme nous la possibilité de se livrer dans ces contrées à la culture de la canne et l'avantage immense qui en résulterait pour la France.

#### APPAREIL RILLIEUX.

L'appareil Rillieux est basé sur l'emploi de la chaleur latente contenue dans la vapeur qui s'échappe du jus de canne pour la concentration et la cuisson dans le vide du sirop provenant de ce même jus, utilisant ainsi une quantité considérable de calorique qui, dans les chaudières à air libre, se perd complètement ou n'est employé que d'une manière imparfaite et sous la pression de l'atmosphère, comme dans l'appareil Degrand. Le principe de cet appareil n'est pas nouveau, mais son application à la fabrication du sucre et les dispositions ingénieuses adoptées par son auteur, constituent une invention véritablement originale pour laquelle l'auteur, M. Norbert Rillieux (1), prit une patente en 1843 et un brevet de perfectionnement en décembre 1846. Ce n'est, au reste, que depuis cette époque, après beaucoup d'essais et de tâtonnements, que le succès de l'appareil Rillieux est assuré.

L'appareil Rillieux se compose de trois ou quatre chaudières (2) cylindriques en tôle de dix pieds de longueur sur trois et demi de diamètre, disposées de front et parallèlement, et supportées sur des colonnes en fonte placées à chaque extrémité et dans l'intérieur desquelles circule la vapeur qui passe d'une chaudière dans les autres au moyen d'un système de valves et de tuyaux. Un dôme surmonte chacune de ces chaudières, qui a un peu l'apparence d'un générateur de locomotive et dont l'ensemble est assez imposant.

#### DESCRIPTION DE L'APPAREIL A QUATRE CHAUDIÈRES (FOUR PAN APPARATUS).

Le jus de canne, après avoir passé dans les défécateurs et traversé une couche de noir en grain de deux mètres de hauteur, coule dans un réservoir en fer, d'où il est pompé et refoulé dans la première chaudière A, au moyen d'un tuyau qui vient faire sa jonction dans la partie postérieure de la chaudière. Ce tuyau est muni d'un robinet régulateur qu'on ouvre ou qu'on ferme à volonté au moyen d'une manivelle placée en avant de l'appareil, où le cuiseur est placé; en tournant cette manivelle plus ou moins, il peut régler l'alimentation de cette chaudière. Sur le devant de

(1) M. Rillieux est né à la Nouvelle-Orléans, mais il habita longtemps la France, à laquelle il appartient par l'éducation.

(2) Dans l'appareil à trois chaudières, la vapeur n'agit que deux fois; aussi peut-on le désigner sous le nom d'appareil à double effet. Le nom d'appareil à triple effet ne peut s'appliquer qu'à celui qui compte quatre chaudières, la vapeur, dans celui-ci, par une disposition différente, agissant trois fois.



la même chaudière est un autre tuyau *c*, fig. 2, qui conduit le jus de canne à l'arrière de la seconde chaudière B; sur ce tuyau et sous la seconde chaudière se trouve également un robinet régulateur ou d'arrêt qu'on manœuvre au moyen de la manivelle *e*; de ce robinet, un autre tuyau *e'* conduit à la partie postérieure de la chaudière C (1) le jus de canne qui a déjà atteint la densité de 15° Beaumé; enfin, de la chaudière C un autre tuyau, muni aussi, lui, d'un robinet régulateur, se dirige vers une pompe, laquelle refoule le sirop, qui pèse maintenant 28°, dans deux réchauffoirs. Dans ces réchauffoirs, qui sont chauffés à l'aide de serpentins, le sirop est amené au point d'ébullition, puis écumé avec soin; de là il passe une seconde fois à travers les filtres à noir en grain GG, coule dans un réservoir spécial H, fig. 1, pour alimenter la quatrième chaudière D, qui est la chaudière de concentration ou chaudière à cuire.

Nous allons suivre maintenant la marche de la vapeur.

La vapeur d'échappement de la machine, qui passe dans le tuyau I, fig. 2 et 1, se rend à la première chaudière A. Au-dessous est un autre tuyau K, qui amène de la vapeur directe des générateurs, en cas qu'il soit nécessaire d'en employer, et alimente également les défécateurs EE; et la petite machine L, destinée à faire mouvoir les pompes. M (fig. 1), est une valve qui met en communication les deux tuyaux de vapeur et au moyen de laquelle on supplée à la vapeur d'échappement qui passe dans le tuyau I, si celle-ci était en quantité insuffisante pour la concentration du jus.

La vapeur qui provient de l'évaporation du jus dans la chaudière A descend dans le tuyau *h* (fig. 3 et 4), dans la colonne *i*, puis dans la boîte en fonte K. Une portion de cette vapeur remonte dans la colonne *l*, pour alimenter la seconde chaudière B, passe à travers un tuyau horizontal, puis dans une autre colonne pour alimenter la chaudière à cuire D.

La vapeur qui provient de la seconde chaudière B passe dans la colonne *n*, dans la boîte K', et remonte dans la colonne suivante pour faire bouillir la chaudière C. La vapeur de CD passe dans deux colonnes à travers un tuyau horizontal et se rend au condenseur S, où elle est condensée par les moyens ordinaires, c'est-à-dire à l'aide d'un jet d'eau. Le vide est maintenu au moyen d'une pompe à air T d'une grande puissance.

L'eau de condensation de la première chaudière A s'écoule par le tuyau *t* (fig. 4) dans une boîte en fonte située sous la plaque de fondation de la machine; de là, une pompe alimentaire l'enlève et la retourne dans les générateurs.

L'eau de condensation de la seconde, de la troisième chaudière, qui n'est autre que la vapeur condensée du jus de canne, s'écoule dans un tuyau spécial, muni d'embranchements et de valves régulatrices pour aller dans la petite pompe à air *u*, laquelle la refoule dans un réservoir d'où elle se

(1) Les bornes de cet ouvrage ne nous ont pas permis de reproduire l'appareil entier avec ses quatre chaudières; l'intelligence de nos lecteurs y suppléera aisément en se représentant par la pensée deux chaudières C et D, placées à la suite des deux premières.

distribuée pour divers usages, excepté pour l'alimentation des générateurs, attendu ses propriétés corrosives.

#### DESCRIPTION DE L'APPAREIL A TROIS CHAUDIÈRES (THREE PAN APPARATUS).

Dans l'appareil à trois chaudières, le jus de canne est pompé dans la première chaudière A ; de là il passe dans la troisième C ; la seconde, marquée B, est supprimée. De la chaudière C il passe à l'aide de la pompe dans les réchauffoirs, pour suivre après la même marche que dans l'appareil à quatre chaudières décrit plus haut.

La vapeur d'échappement, ainsi que la vapeur directe, s'introduit dans la première chaudière au moyen de la valve M dont il a été déjà mentionné, et la vapeur provenant du jus renfermé dans cette chaudière alimente la chaudière d'évaporation C et la troisième chaudière D, tandis que les vapeurs qui s'élèvent du sirop et du jus vont, comme dans l'autre appareil, se perdre dans le condenseur. L'eau de condensation de la seconde chaudière C et de la troisième D s'écoule également dans la pompe spéciale désignée sous le nom de petite pompe à air. Comme la plus grande partie de l'évaporation s'effectue au moyen de la vapeur d'échappement qui provient de la machine, le moulin à canne doit être tenu continuellement en action avec une vitesse uniforme et une alimentation régulière ; d'un autre côté, la puissance de la machine étant réglée par la différence de pression entre la vapeur des générateurs et la vapeur d'échappement, différence qu'on peut apprécier par le poids qui est placé sur le levier de la valve M, il en résulte, par conséquent, qu'en chargeant cette valve plus ou moins, la pression effective de la vapeur est déterminée de façon à ce que le moulin fournisse exactement la quantité de jus nécessaire à l'alimentation de l'appareil ; en sorte que les défécateurs, les filtres et le réservoir à jus sont constamment remplis. Le jus de canne coule du moulin dans les défécateurs, de là, dans les premiers filtres (Leuf-filters), puis dans les filtres à noir en grain dans la même proportion qu'il arrive des entrailles de la canne pour alimenter ensuite la première chaudière, puis la seconde ou la troisième jusqu'à ce qu'il atteigne la densité de 28° Beaumé environ ; une fois qu'il a atteint ce degré, il se décharge avec la même régularité à l'aide de la pompe pour passer de nouveau sur le noir en grain.

Cet appareil est facile à conduire ; la personne qui en est chargée n'a qu'à prendre soin de tenir le jus et le sirop à un niveau convenable dans la première et la seconde chaudières en s'arrangeant de manière à ce que le sirop n'atteigne pas une densité au delà de 29° dans la seconde ou la troisième chaudière ; il suffit pour cela de régler le robinet d'alimentation et de proportionner la pression de la vapeur à la quantité ou à la densité du jus à évaporer.

L'eau de condensation des défécateurs ne retourne pas directement aux

générateurs ; elle se rend dans le réservoir à vapeur de la première chaudière ; le tuyau qui sert à la conduire est muni d'un robinet à trois orifices, afin que dans le cas où l'évaporation est suspendue momentanément on puisse opérer les retours directement à la pompe alimentaire sans arrêter pour cela les défécateurs. Comme on le voit aisément, les retours des défécateurs se mêlent à l'échappement des machines, en sorte qu'il n'y a pas un atôme de vapeur perdu. C'est ainsi que dans l'appareil Rillieux on arrive à réaliser une si grande économie de combustible. L'emploi de la chaleur latente, d'un autre côté, est porté à un degré de perfection inconnu jusqu'à ce jour.

#### OBSERVATIONS DIVERSES SUR L'APPAREIL RILLIEUX.

Il peut arriver que le jus de canne manque ou que l'évaporation soit très-rapide ; dans ce cas il faut arrêter la marche des deux premières chaudières en fermant toutes les valves et en supprimant la vapeur ; mais pour ne pas perdre le bénéfice de l'échappement des machines, on dirige cette vapeur tout entière sur la chaudière à cuire, ce qui accélère singulièrement l'évaporation du sirop : il ne faut plus alors que deux heures au lieu de quatre pour opérer une cuite.

Les valves par lesquelles s'opère le retour des eaux condensées provenant de la vapeur du jus de canne demandent beaucoup d'attention. Si on ne les règle pas avec soin, il peut arriver que la vapeur, vu sa faible tension, passe tout entière dans une des chaudières, au préjudice de l'autre, qui peut se trouver ainsi complètement arrêtée dans sa marche ; c'est par la pratique qu'on arrive à déterminer la grandeur de leurs orifices.

Il arrive fréquemment que la boîte à vapeur sur laquelle reposent les colonnes se remplit d'eau de condensation et que la vapeur du jus de canne ne peut plus circuler ; il faut, pour éviter cet inconvénient, avoir soin de purger plusieurs fois par jour, surtout après un moment d'arrêt. Quelquefois on trouve du sucre dans cette boîte ; c'est que le cuiseur a laissé monter son jus ou a trop chargé sa chaudière ; au lieu de s'en rapporter à sa prévoyance, il serait beaucoup mieux d'avoir un vase de sûreté. C'est une amélioration que réclame l'appareil Rillieux, et que son inventeur ne négligera pas d'apporter, nous en sommes sûrs.

La première chaudière de l'appareil Rillieux peut être considérée comme le générateur des deux autres ; il arrive par conséquent, comme dans tout générateur, que la pression est variable, et que selon la densité du jus de canne ou la vapeur d'échappement, elle est plus ou moins forte ; il y a quelquefois  $1/8$  ou  $1/10$  d'atmosphère de pression dans la première chaudière, comme quelquefois il y a vide. Pour éviter que la pression soit trop forte, la première chaudière est munie d'une valve à ressort qui s'ouvre d'elle-même et avertit le cuiseur à l'instant même, aussitôt qu'un excès de pression se manifeste. La même valve sert à détruire le vide dans la chau-

dière. Les deux ou trois autres chaudières possèdent une valve semblable, laquelle est placée sur le devant, à portée de la main du cuiseur.

Le sirop ne doit jamais être concentré au-dessus de 28 à 29° Beaumé, non-seulement parce que c'est le degré le plus propre à la filtration sur le noir en grain, mais surtout parce qu'à ce degré la quantité d'eau à évaporer dans ce sirop n'est plus assez grande pour absorber toute la vapeur qui s'élève du jus de canne ; dans ce cas une légère pression se manifeste dans la première chaudière qui avertit le cuiseur que la chaudière à sirop réclame de nouveau jus.

M. Rillieux a cru devoir adapter deux petits réchauffoirs, destinés à porter le sirop au point d'ébullition à la sortie de la seconde chaudière et à l'écumer avant de le faire passer dans les filtres ; l'expérience m'a convaincu qu'il s'était trompé sur ce point. Cette opération colore le sirop, et l'avantage qui résulte de l'écumage n'est pas une compensation suffisante du premier inconvénient. Ces deux réchauffoirs ne figurent pas sur le plan ; on remarquera que l'opération dont nous parlons se fait dans deux défécateurs, ce qui ne convient en aucune façon. Il vaudrait beaucoup mieux remplacer l'opération de l'écumage par une clarification complète, ainsi que cela se pratique dans les sucreries de betterave, mais cette opération n'est pas toujours possible dans les plantations de la Louisiane. On fait ce qu'on peut dans ce pays, encore primitif sur un si grand nombre de points, et, relativement, on a fait beaucoup, vu les circonstances défavorables et la rareté des hommes spéciaux.

Il faut ordinairement quatre heures pour faire une cuite ; si le jus de canne pèse de 8 à 9°, la chaudière marche continuellement ; si le jus est plus faible, elle est moins occupée, et l'on en profite pour cuire les sirops provenant du sucre de premier jet, sirops avec lesquels, grâce à cet appareil, on obtient un sucre de second jet peu différent du premier quant à la couleur. J'ai travaillé ces sirops et je n'ai jamais obtenu plus de 30 0/0 en sirop vert, susceptible de fournir encore un troisième sucre.

L'appareil Rillieux se prête admirablement à la *cuite au grain*, et les résultats qu'on obtient à l'aide de cet appareil sont des plus remarquables. C'est avec l'appareil Rillieux qu'on fait de premier jet ces beaux sucres en grain à larges cristaux, à facettes brillantes, qui font l'admiration de tous ceux qui visitent les sucreries de la Louisiane. Depuis quelques années le système de la cuite au grain s'est généralement répandu. Les planteurs ont adopté, pour en tirer le meilleur parti, un mode de *drainage* ou *purgation*, qui vaut bien les centrifuges, et donne beaucoup moins de peine : cela s'appelle des *tigers* ou tigres. On se sert du vide pour faciliter l'écoulement du sirop vert et de la clairce. En grainant dans l'appareil un sirop suffisamment décoloré, on obtient, à l'aide d'une seule clairce, des sucres en grain parfaitement blancs qu'on peut livrer à l'acheteur vingt-quatre heures après que le jus est sorti de la canne. C'est là un beau résultat pour un pays neuf.

On se sert dans l'appareil Rillieux d'une sonde (proof-stick) remarquable par sa simplicité : c'est une simple douille dans un ajutage légèrement conique, qui ne s'engage jamais et qui présente sur la nôtre, surtout pour la cuite au grain, des avantages incontestables. Il serait à désirer que tous nos appareils à cuire fussent munis de sondes semblables.

L'appareil Rillieux est tout en tôle, ce n'est pas d'un grand inconvénient, attendu qu'il marche continuellement et qu'il n'a pas le temps de s'oxyder. Chaque chaudière au reste est munie d'un robinet dégraisseur qui permet d'y injecter de la vapeur en cas de besoin.

L'appareil Rillieux est maintenant en usage sur les plantations de MM. White et Trufan, M. Lesseps, MM. Murphy et Gardanne, MM. Chauvin et Levois, M. Camille Zeringue, M. Théodore Packwood, MM. Benjamin et Packwood, MM. Armant et frères, M. Kee, M. W. H. Barrow, M. B. H. Barrow, M. R. Barrow, M. Winchester, M. Janin, M. Lambeth, et beaucoup d'autres dont j'ai oublié les noms. Il en existe plusieurs dans l'île de Cuba et au Mexique ; le nombre en augmente chaque année.

L'appareil Rillieux augmente notablement la quantité et la qualité des produits.

Voici à l'appui un fait qu'il m'a été donné personnellement de constater.

Un planteur travaille sa récolte à l'ancien équipage et obtient les résultats suivants :

600,000 livres de sucre à 3 sous la livre. . . . .	18,000 dollars
60,000 gallons de mélasse à 20 sous le gallon. . . . .	12,000
	<hr/>
	30,000 dollars

L'année suivante, après avoir adopté l'appareil Rillieux et travaillé la même quantité de cannes, il obtient :

960,000 livres de sucre qu'il vend un peu plus de 5 sous 1/2 la livre. . . . .	56,000 dollars
20,000 gallons de mélasse à 20 sous le gallon. . . . .	4,000
	<hr/>
	60,000 dollars

Différence à son avantage, 30,000 dollars, sans compter l'économie du combustible, qui fut de 15 à 1800 cordes sur toute la récolte.

Par la concentration du jus à air libre les planteurs qui ont conservé l'ancien équipage dépensent 3 à 4 cordes de bois pour un boucaut de sucre, tandis que l'appareil Rillieux en dépense seulement 2/3 de corde, c'est-à-dire moitié moins que l'appareil Degrand qui, en Louisiane, consomme de 1/2 à 1 corde 3/4 pour la même quantité. C'est, au reste, un fait bien constaté, qu'avec l'appareil Rillieux, un planteur peut amortir dans une année, si la récolte est bonne, tout le capital engagé dans sa machinerie.

# AGRICULTURE.

## PROCÉDÉS DE CONSERVATION

### DES SUBSTANCES VÉGÉTALES ALIMENTAIRES,

PAR M. MASSON,

JARDINIER DE LA SOCIÉTÉ CENTRALE D'HORTICULTURE DE FRANCE.

(Breveté du 3 juin 1850.)

La conservation des légumes verts et des racines alimentaires a été une question très-importante dont M. Masson s'est occupé d'une manière toute particulière depuis un grand nombre d'années, et ce n'est qu'après des essais et des expériences de toutes sortes qu'il est parvenu à des résultats qui, aujourd'hui, ne laissent rien à désirer. Déjà les Sociétés centrales d'agriculture et d'horticulture de France, appelées à examiner des feuilles de choux desséchées par ce procédé, ont rendu un compte extrêmement favorable dans un rapport spécial.

Mais ce n'est pas seulement la dessiccation proprement dite que l'auteur a cherché à produire pour conserver tous les légumes verts et racines alimentaires en général, il s'est aussi attaché à réduire considérablement le volume, afin de mieux en assurer la conservation, tout en permettant d'en faciliter le transport, ce qui est d'une grande importance, surtout pour la marine de l'État comme pour la marine marchande.

Ces procédés comprennent deux parties essentielles, savoir :

1° La dessiccation des légumes verts de toute espèce, tels que les feuilles de choux, d'épinards, d'oseille, les carottes, les betteraves, les navets, les asperges, les haricots, les petits pois, les pommes de terre, les pommes, les poires, les cucurbitacés comme les melons, etc., afin de les conserver pendant longtemps et de les employer ensuite avec le même avantage que les légumes frais;

2° La réduction de volume de ces différents légumes par des pressions énergiques qui en assurent la conservation et les rendent plus facilement transportables.

Les moyens employés pour produire la dessiccation consistent en général dans l'application d'une chaleur artificielle obtenue, soit à l'air chaud, soit à la vapeur, soit à l'eau chaude. Les divers appareils en usage aujourd'hui

dans les différentes branches d'industrie, comme les fours, les étuves, les calorifères, les fourneaux, les générateurs chauffés au bois, au coke ou à la houille, peuvent parfaitement remplir le but dans cette application spéciale, en ajoutant au besoin, pour accélérer la dessiccation, une ventilation naturelle ou mécanique.

Il suffit en effet de soumettre les légumes que l'on veut conserver à la chaleur artificielle produite par l'un quelconque de ces appareils, à des températures variables, et pendant un temps plus ou moins long, qui est nécessairement en rapport avec la nature des substances et avec la quantité sur laquelle on opère. La durée varie aussi suivant le genre ou la disposition même de l'appareil de chauffage employé, et selon que l'on y ajoute une ventilation mécanique ou artificielle.

Des expériences faites par l'auteur, en présence de la commission d'agriculture et d'horticulture, sur des feuilles de choux divisées et étendues sur des claies ou sur tout autre corps, puis placées sur un dessus de four et plus tard dans une étuve chauffée à une température de 20 à 30 degrés, ont démontré qu'il suffisait de trois jours pour obtenir ces feuilles parfaitement desséchées, sans aucune altération de leur qualité ni de leur couleur naturelle.

M. Masson a constaté, par ses propres essais, que le chou ainsi desséché perd environ les  $\frac{3}{4}$  de son volume et les  $\frac{7}{8}$  de son poids, soit 7 parties d'eau pour 1 partie de chou sec, et que celui-ci reprend ensuite cette même quantité d'eau, quand on veut l'employer, après une macération préalable de 30 à 60 minutes.

La dessiccation seule de légumes verts produite par ce procédé permet déjà d'obtenir la conservation de ces substances à un degré très-satisfaisant, puisque la commission nommée par la Société d'horticulture a déclaré que le résultat obtenu par cette simple opération était digne d'un grand intérêt et qu'elle a constaté que les différentes variétés de choux préparées conservent exactement la qualité qui leur est propre, le même goût et la même saveur que les choux frais. Ces premiers résultats ont valu à leur auteur, de la part des honorables Sociétés qui se sont occupées de cette question, deux grandes médailles d'honneur. Un rapport extrêmement favorable a également été fait par la commission de la marine sur les expériences de longue navigation faites sur des choux desséchés par ce procédé. Le certificat dressé à bord de la corvette *l'Astrolabe* constate à ce sujet : 1° qu'à l'ouverture de la caisse destinée à être expérimentée en cours de campagne, les choux qu'elle renfermait présentaient un état satisfaisant de conservation; 2° qu'après leur cuisson ils avaient une saveur agréable et qu'ils furent trouvés bons sur les différentes tables et plats entre lesquels ils furent distribués.

Les expériences faites sur les autres légumes ont également produit les résultats les plus favorables.

La seconde partie du procédé, qui n'est pas moins importante que la



première, est relative à la réduction du volume des mêmes légumes et racines alimentaires après qu'ils ont été desséchés. Cette réduction de volume a lieu, soit à l'aide de presses hydrauliques, soit à l'aide de presses à coins ou à vis qui permettent d'obtenir des pressions énergiques. Au lieu de presses, l'auteur se propose d'employer aussi des cylindres agissant comme des laminoirs, pour comprimer les substances soumises à leur action.

On forme alors, à l'aide de ces machines puissantes, des espèces de gaâteaux plats ou de tourteaux très-secs et très-durs qui ont l'avantage de se transporter avec la plus grande facilité et avec une grande économie, puisqu'ils occupent alors fort peu de place, et qu'ils peuvent se mettre dans des paniers ou des caisses en zinc hermétiquement fermées qui les mettent seulement à l'abri de l'humidité. Ce résultat est d'un très-grand intérêt pour la marine, en permettant de conserver et de renfermer dans les bâtiments de long cours une grande quantité de nourriture sous un très-petit volume.

On peut faire en sorte que les galettes ou tourteaux soient imprimés pendant la pression, avec des traits, des espèces de rainure qui indiquent les portions à séparer lorsqu'on veut les découper pour les employer. On comprend sans doute que les plateaux de la presse ou les surfaces des cylindres peuvent être préalablement gravés ou exécutés de manière à indiquer ces séparations suivant les rations qui doivent être distribuées aux marins ou aux soldats. Ces tourteaux peuvent être composés aussi avec des substances différentes mélangées à l'avance dans des proportions convenables : c'est ainsi que l'on peut mêler des choux verts avec des choux rouges, avec des carottes, etc.

Suivant l'expérience faite au Conservatoire sur des choux après avoir été préalablement desséchés, comme il a été dit plus haut, M. Morin a trouvé qu'un volume de 13<sup>d.c.</sup>52 avant le pressage avait été soumis à la presse hydraulique et réduit à 1<sup>d.c.</sup>82 après le pressage et hors de la presse.

Ainsi, le rapport des volumes avant et après le pressage a donc été de 7, 5 à 1. Le poids de la galette obtenue était de 1<sup>k.</sup>456, par conséquent le poids du décimètre cube était de 0<sup>k.</sup>800, ce qui correspond, en d'autres termes à un poids de 800 kil. pour le mètre cube.

Or, un kilogramme de choux secs équivaut à 8 kil. de choux frais; il en résulte qu'une balle de 0<sup>m</sup>30 cent. sur 0<sup>m</sup>25 de large et 0<sup>m</sup>10 c. d'épaisseur cubant 7 de 5, pèserait en choux secs 6 kil. et équivaldrait à 48 kil. de choux frais, formant 300 rations à 0<sup>k.</sup>160 par ration.

Ces résultats sont tellement remarquables, qu'il est évidemment inutile d'en faire ressortir les avantages, soit dans l'industrie, soit dans l'économie domestique, soit surtout dans la marine de l'État et du commerce, soit encore pour l'armée.

Les montants, trognons ou autres substances, sont également desséchés par les mêmes procédés, après être séparés des feuilles, puis, au lieu de



les presser, on les concasse et on les moud avec des appareils connus, tels que des cylindres, des meules, etc., afin de les réduire en poudre et en faire des farines ou des féculés que l'on conserve très-bien dans des boîtes ou des vases fermés.

M. Chollet, cessionnaire du brevet de M. Masson, accélère la dessiccation par de la chaux ou du chlorure de chaux pour absorber l'humidité. Il a remarqué que les choux, par exemple, peuvent, préalablement à la dessiccation, être légèrement arrosés avec de l'eau froide dans laquelle on a introduit une très-faible quantité d'acide acétique dans la proportion d'un centième environ, soit d'un décilitre sur 10 litres d'eau.

Quant à la pomme de terre, il suffit, avant la dessiccation, de la jeter pendant 8 à 10 minutes dans l'eau bouillante.

Les petits pois exigent également une opération préalable fort essentielle; ainsi lorsqu'on les retire de la corbeille du jardinier, et sans les écosser, il faut les renfermer dans des coussins de laine que l'on trempe dans de l'eau bouillante pendant 5 à 6 minutes; on les dessèche ensuite de la même manière que les fruits, les légumes et autres plantes. Ce n'est que lorsque la dessiccation est obtenue qu'on les retire de leurs écosses. On peut alors les employer ou les conserver indéfiniment dans des boîtes ou vases fermés.

Les haricots verts subissent également une première préparation avant la dessiccation; ceux très-fins sont laissés entiers, les gros sont coupés en lanières, on les renferme les uns et les autres dans des linges que l'on précipite comme les petits pois dans l'eau bouillante pendant 5 à 6 minutes; lorsqu'on les retire de cette eau, on les laisse bien égoutter et on les étale alors sur des claies afin de les faire sécher comme les autres légumes.

Les fèves se préparent absolument de la même manière.

Nous avons dit plus haut que l'on forme, à l'aide des presses, des gâteaux plats ou des tourteaux très-secs et très-durs qui ont l'avantage de se transporter avec facilité et économie puisqu'ils occupent alors fort peu de place; toutefois l'expérience a prouvé aux auteurs que ces galettes ou tourteaux doivent être immédiatement placés après la pression dans une feuille très-mince d'étain analogue à celles que l'on emploie pour le chocolat.

L'extrait suivant d'un rapport émanant de la Commission des vivres de la marine, constate l'efficacité du procédé de M. Masson: « Une caisse de « choux, embarquée le 29 janvier 1851, fut mise en consommation. Deux « cents grammes de chou, après avoir trempé pendant une heure seule- « ment dans l'eau tiède, ont absorbé d'abord 850 grammes d'eau, puis, « ayant été cuits pendant deux heures, leur poids s'est élevé à 1300 gr.; « préparés ensuite avec les épices nécessaires, ils ont fourni un plat « d'excellent goût. »

Nous donnons ci-après le rapport qui a été présenté à l'Académie des

sciences par M. le colonel Morin, au sujet de ce procédé de conservation des légumes et substances alimentaires.

« L'Académie nous a chargés, MM. Richard Payen, Babinet et moi, d'examiner les procédés de conservation des substances alimentaires végétales imaginés par M. Masson, jardinier en chef de la Société centrale d'horticulture, et exploités dans l'usine de MM. Chollet et C<sup>e</sup>, rue Marbeuf, n<sup>o</sup> 5.

« On sait que ces procédés consistent d'abord en une dessiccation à une température modérée dans une étuve, prolongée pendant un temps suffisant pour enlever l'eau surabondante qui n'est pas indispensable à la constitution des végétaux, puis dans une compression énergique donnée par la presse hydraulique.

« Vos commissaires se sont transportés à l'usine de MM. Chollet et C<sup>e</sup> pour examiner plus en détail la marche des opérations et faire quelques expériences sur les appareils de chauffage et de ventilation.

« Les opérations à exécuter sont simples et peu nombreuses. Les substances à dessécher sont épluchées avec soin, débarrassées des parties dures comme pour les préparations culinaires usuelles. On les dispose sur des claies, que l'on a d'abord faites en osieraie, mais qui se composent actuellement, avec plus d'économie, d'une toile ou canevas très-clair, cloué sur un cadre en lattes; ces claies sont disposées sur des rayons en lattes, et les matières sont soumises à l'action de l'air chaud, dans une étuve chauffée à une température de 48 degrés environ pour les légumes les plus aqueux.

« Le calorifère a été construit par M. Chaussepot, et il alimente d'air chaud alternativement deux étuves au moyen d'un tuyau vertical de 0<sup>m</sup> 70 de diamètre, qui communique dans chaque étuve à un tuyau double horizontal de 0<sup>m</sup> 40 de diamètre placé sur le sol. Les deux extrémités de ce tuyau horizontal sont fermées, et des ouvertures latérales, disposées sur la surface du tuyau, peuvent être à volonté ouvertes ou fermées par des registres pour régler, selon les besoins, l'introduction de l'air; il y a en tout quinze orifices d'admission, présentant ensemble une surface de 0<sup>m</sup> 4 7860, dont la plupart sont parfois ouverts.

« Pour l'évacuation de l'air introduit dans l'étuve et de la vapeur dont il s'est chargé on a ménagé, sur le côté des étuves opposé au tuyau, des orifices d'appel, au nombre de onze, ayant environ 0<sup>m</sup> 25 sur 0,15 d'ouverture, et présentant ensemble une surface de 0<sup>m</sup> 4 3973, ce qui n'est guère que la moitié de celle des orifices d'admission. Ces orifices débouchent dans une espèce de couloir de 0<sup>m</sup> 4 80 de section, communiquant avec quatre cheminées en tôle de 0,15 de diamètre sur 3 à 4 mètres de hauteur.

« A l'aide d'un anémomètre qui contient quelques dispositions nouvelles destinées à rendre les observations plus faciles et plus sûres, nous avons cherché à déterminer les quantités d'air fournies par l'appareil de chauffage et celles qui sortaient par les orifices d'appel. Sans entrer dans le détail des expériences que nous avons faites à ce sujet, nous en rapporterons les principaux résultats.

« L'anémomètre ayant été placé successivement devant douze orifices ouverts du tuyau de distribution, la quantité totale d'air fournie, à la température de 92 degrés, a été de 16,241 mètres cubes environ par heure.

« Mais les observations ont constaté ce fait remarquable que les orifices placés à droite et à gauche de l'embranchement à angle droit du tuyau vertical d'arrivée de l'air ne débitaient presque rien, tandis que les deux orifices placés vers les

deux extrémités étaient ceux qui donnaient le plus et fournissaient des quantités égales. Il résulte, des observations faites sur place, que ces quatre orifices, de même dimension que les huit autres, fournissaient à eux seuls les deux tiers environ de la quantité totale d'air débitée par l'appareil.

« L'explication de cette circonstance est facile à trouver : elle tient à ce fait bien connu de la diminution de pression que les fluides éprouvent dans les sections contractées et dans les conduites où ils se meuvent avec une grande vitesse, et en même temps à l'augmentation de pression que produit tout obstacle présenté à leur marche. On voit seulement, par là, de quelle importance il est, quand on veut apprécier les quantités d'air fourni par des appareils de circulation, de faire des observations à chaque orifice, et de ne pas les borner à quelques-uns.

« Ces expériences ont aussi paru indiquer que si les nœuds de vibration, qui se forment pendant le mouvement des fluides dans les tuyaux, influent beaucoup sur la nature des sons produits, ils exercent encore une influence notable sur l'écoulement par les orifices ouverts dans ces tuyaux ; car nous avons remarqué qu'entre des orifices égaux en surface et qui se suivaient, il y avait des différences énormes quant au volume d'air débité. Sans insister plus qu'il ne convient ici sur ce fait assez remarquable, et pour l'étude duquel nos observations n'ont pu être assez précises, nous pensons qu'il mérite de fixer l'attention des physiciens.

« Quant à l'évacuation de l'air par les cheminées d'appel, elle est à peu près nulle, et les proportions des orifices, celles des cheminées, ainsi que le dispositif général de l'appareil d'appel, doivent être complètement modifiés pour assurer une plus rapide aspiration.

« Ces observations, relatives à l'appareil de chauffage et à la ventilation, sans se rapporter aux produits que nous avons plus spécialement mission d'examiner, nous ont cependant paru devoir trouver place dans notre rapport, parce qu'elles peuvent expliquer le faible résultat obtenu dans la vaporisation de l'eau par kilogramme de charbon brûlé. Nous ajouterons que les dispositions prises pour l'évacuation de l'air n'ont pas été dirigées par M. Chaussonot, constructeur des appareils de chauffage, et qu'il ne conviendrait pas de lui en attribuer la responsabilité.

« Pendant la rédaction de ce rapport, les chefs de l'établissement mettant à profit les observations que nous venons de signaler, ont cherché à remédier aux défauts de l'appareil d'évacuation de l'air. Ils ont, à cet effet, mis les orifices d'appel en communication directe et séparée avec les cheminées. Cette simple modification a suffi pour produire un tirage très-sensible et pour réduire la durée de la dessiccation de 8 heures sur 28, c'est-à-dire de plus d'un cinquième. Mais nous leur avons indiqué d'autres dispositions qui, probablement, seront encore plus efficaces.

« Les légumes frais étant encore rares au moment de nos expériences, deux essais seulement ont pu être faits, l'un sur des choux verts frisés, dits brocolis, et l'autre sur des épinards. 920 kilogrammes de choux ont été épluchés en une journée par 30 femmes, et ont donné à l'épluchage 725 kilogrammes de matière verte à des sécher ; on les a étendus sur 710 claies, ce qui revient à 1 kilogramme par claie d'environ 1 mètre carré.

« Après 28 heures de séjour dans l'étuve, à une température de 40 à 48 degrés, ils se sont réduits à 69 kilogrammes de matière sèche, ayant ainsi perdu 656 kilogrammes d'eau, ou 87 p. 0/0 de leur poids primitif, soit les 7/8 : on a consommé dans ces 28 heures 300 kilogrammes de charbon de Charleroy, qui n'ont ainsi vaporisé que 2<sup>k</sup>18 d'eau par kilogramme de houille.

« L'autre expérience a été faite sur des épinards. 820 kilogrammes d'épinards bruts ont été épluchés en un jour par 30 femmes, et se sont réduits à 639 kilogrammes de matière à sécher. Mis à l'étuve sur 710 claies, à raison de 0<sup>k</sup> 900 environ par claie, ils se sont réduits, en 22 heures de chauffage, à 40 ou 48 degrés, à 71 kilogrammes de matière sèche, ayant ainsi perdu 568 kilogrammes d'eau, ou 89 p. 0/0 de leur poids, soit un peu plus des 7/8. La consommation de charbon a été de 250 kilogrammes qui ont vaporisé 568 kilogrammes d'eau, ou 2<sup>k</sup> 272 d'eau par kilogramme de charbon.

« Ainsi, dans ces deux expériences, on voit que l'on a enlevé aux légumes verts l'énorme proportion des 7/8 de leur poids, ce qui constitue la grande importance du procédé de M. Masson.

« Le pressage à la presse hydraulique a ensuite réduit le volume de manière à rendre l'arrimage on ne peut plus facile, et à amener la densité à 550 ou 600 kilogrammes au mètre cube.

« Quant à la qualité des produits et à la conservation presque parfaite de la saveur, l'Académie connaît déjà les rapports faits par diverses commissions de la marine, et plusieurs de ses membres ont pu en juger par eux-mêmes. Nous nous contenterons donc de citer quelques passages d'un nouveau document authentique qui nous a été remis : c'est le rapport d'une Commission formée dans le port de Cherbourg, par ordre du préfet maritime, pour examiner les produits présentés par MM. Chollet et C<sup>e</sup>, et préparés par les procédés de M. Masson.

« Les légumes examinés par cette Commission étaient des choux ordinaires, du cerfeuil, des choux de Bruxelles, du céleri, des épinards, des mélanges formant ce que l'on nomme des *juliennes*, des carottes et des pommes de terre.

« Après avoir constaté, par un examen préalable, le bon état, l'apparence et l'odeur satisfaisante des produits présentés, on les a soumis à l'immersion dans l'eau chaude, on a pris leur poids avant et après l'immersion, et l'on en a conclu la quantité d'eau absorbée. Les résultats de ces observations fort bien faites sont consignés dans le tableau suivant.

ESPÈCES DE LÉGUMES.	POIDS avant l'immersion.	Température de l'eau.	DURÉE de l'immersion.	POIDS après l'immersion.	RAPPORT des poids après et avant l'immersion.
	grammes.	degrés.	minutes.	grammes.	
Choux ordinaires.....	280	50	33	4.480	5.30
Cerfeuil.....	73	45	30	324	4.44
Choux de Bruxelles.....	439	50	38	630	4.53
Céleri.....	430	50	44	540	3.93
Épinards.....	87	45	30	476	5.47
Julienne.....	442	50	40	744	5.22
Moyenne.....	.....	.....	.....	.....	4.81

« Ainsi, après l'immersion, ces légumes ont repris la plus grande partie de l'eau qu'ils contenaient avant la dessiccation.

« Le rapport de la Commission de Cherbourg constate que ces légumes avaient aussi repris leur *flexibilité*, leur *couleur naturelle*, et que les formes étaient si bien conservées chez quelques-uns d'entre eux, et notamment dans le cerfeuil et dans les choux de Bruxelles, qu'ils offraient l'aspect de végétaux récemment cueillis. La saveur et l'odeur s'étaient aussi considérablement développés par l'hydratation.

« La cuisson de tous ces légumes a exigé de une heure un quart à une heure trois quarts, et, après les avoir fait assaisonner et déguster, la Commission de Cherbourg déclare, à l'unanimité, que *tout a été trouvé très-bon, mais que les épinards et les choux de Bruxelles ont sur tous les autres légumes une supériorité marquée, et rappellent, à s'y méprendre, les légumes à l'état frais.*

« En présence de cet accord unanime de toutes les Commissions nommées par le Ministère de la Marine, des épreuves que vos commissaires et que plusieurs membres de l'Académie ont faites eux-mêmes, il ne saurait rester de doutes sur les succès obtenus par M. Masson, dans ses persévérants efforts pour la conservation des substances végétales alimentaires.

« Si l'on ajoute que, quand la fabrication en grand sera convenablement organisée, les légumes ainsi préparés coûteront probablement moins cher que la choucroute, que le transport de ces produits peu encombrants se fera à des prix assez bas pour permettre de tirer les légumes des lieux d'abondante production, on reconnaîtra sans doute avec nous que M. Masson a résolu, d'une manière aussi satisfaisante que simple et économique, la question importante de l'amélioration de l'alimentation, et par conséquent de la santé de nos marins. A cet avantage capital on doit joindre l'utilité des mêmes procédés pour la formation des approvisionnements des places et des armées; et, comme ils s'appliquent immédiatement et sans aucune modification importante aux plantes médicinales, ils seront aussi d'une grande utilité pour le service médical des hôpitaux civils et surtout des ambulances militaires.

« S'il ne se fût agi, Messieurs, que d'une simple entreprise commerciale digne d'intérêt, nous nous serions gardés d'être aussi explicites dans nos éloges; mais, en présence du service que les procédés de M. Masson sont appelés à rendre à la marine militaire et marchande, et à nos soldats, nous avons pensé que des tentatives aussi louables, longtemps poursuivies avec conscience et couronnées par le succès, méritaient tous les encouragements de l'Académie.

« En conséquence, vos commissaires vous proposent :

1° D'accorder votre approbation au Mémoire de M. Masson, sur la conservation des substances végétales alimentaires;

2° D'envoyer un exemplaire de ce rapport aux Ministères de la Marine et de la Guerre. »

Les conclusions de ce rapport sont adoptées.

Les conserves alimentaires, envoyées à l'Exposition universelle de Londres, ont été également bien appréciées par le jury anglais et par le jury français, qui, comme on l'a vu dans les 11<sup>e</sup> et 12<sup>e</sup> numéros du 11<sup>e</sup> vol. (1851) du *Génie industriel*, ont décerné à l'auteur la grande médaille de 1<sup>re</sup> classe, à laquelle M. le président de la République a ajouté la décoration de la Légion-d'Honneur.

# NOUVELLE MACHINE LOCOMOTIVE

**DITE LOCOMOTIVE DE MONTAGNE,**

**A SIX ROUES ACCOUPLES, CHAUFFÉE AU BOIS,**

**COMPOSÉE PAR M. TOURASSE,**

Ingenieur civil, ancien directeur des ateliers du chemin de fer de Saint-Etienne  
à Lyon et de Roanne à Andrieux.

(PLANCHE 49.)

En adoptant les dispositions que nous allons décrire, l'auteur s'était imposé pour principales conditions :

1<sup>o</sup> Obtenir des locomotives d'une puissance et d'un poids assez considérables pour qu'elles puissent remorquer une charge brute d'au moins *deux cent vingt-cinq tonneaux* sur une rampe de un quarantième;

2<sup>o</sup> Réduire l'écartement des roues autant que possible, et de manière cependant à éviter qu'une trop forte partie du poids de la machine soit en porte-à-faux, et à ce qu'elles puissent circuler sans danger ou difficulté sur des courbes de deux cents mètres de rayon;

3<sup>o</sup> Compléter le poids adhérent en faisant porter sur les roues de la machine la charge qu'on place ordinairement sur le tender;

4<sup>o</sup> Rendre à volonté la machine variable de poids et de puissance;

5<sup>o</sup> Donner à la chaudière, ainsi qu'au reste de l'appareil de vaporisation, des dispositions, formes et dimensions qui permettent : 1<sup>o</sup> d'obtenir de grandes surfaces de chauffe, sans être obligé d'avoir recours à une chaudière d'une longueur excessive; 2<sup>o</sup> le rapprochement entre elles des deux paires de roues de l'arrière; 3<sup>o</sup> de résister à une pression d'épreuve de vingt atmosphères;

6<sup>o</sup> Se servir de freins puissants, d'effets prompts et évitant de détériorer les bandages des roues de la machine;

7<sup>o</sup> Ne point faire porter à chaque roue plus de sept mille kilogrammes;

8<sup>o</sup> Enfin, obtenir des locomotives susceptibles de remplir toutes les conditions du programme publié en mars 1850, par le ministre des travaux publics d'Autriche, au sujet des locomotives à construire pour le service du chemin de fer traversant le Sommering (1).

(1) Ces conditions consistaient à remorquer, par un temps ordinaire, une charge brute d'au moins 441 tonneaux, sur une succession de rampes, de grande longueur, inclinées au maximum de 1/40<sup>e</sup>; marcher à une vitesse moyenne d'environ 42 kilomètres à l'heure, ainsi que franchir des courbes de 200 mètres de rayon; fournir lors des épreuves une vitesse de 30 kilomètres à l'heure, et s'arrêter, marchant à cette vitesse, sur des pentes de 1/40<sup>e</sup> dans un parcours de 460 mètres; à ce que la charge par roue n'excède pas 7000 kilog.; enfin, à ce que la plus grande largeur de la machine dans ses parties saillantes ne dépasse pas 2<sup>m</sup> 84.

## DESCRIPTION DE LA MACHINE :

Fig. 1<sup>re</sup>. Vue d'ensemble de la locomotive, en élévation longitudinale ;

Fig. 2. Plan d'ensemble, vue horizontale ;

Fig. 3. Élévation transversale, vue de l'arrière ;

Fig. 4. Vue en coupe de la partie inférieure de la boîte à feu.

Ces nouvelles dispositions de locomotive n'obligeant à aucun changement important dans le mécanisme, les dessins ne représentent que l'ensemble de la machine et ce qui a rapport aux modifications. Les mêmes lettres indiquent les mêmes objets dans toutes les figures :

*c.* Cylindres à vapeur ;

*d.* Réservoir d'eau d'alimentation, tout ou en partie en fonte, selon le plus ou moins de poids qu'on voudra lui donner, d'une capacité d'au moins quatre mètres cubes, placé pour ainsi dire à cheval dessus la chaudière. Cette disposition a pour but d'ajouter ou de compléter tant que faire se pourra le poids adhérent, d'arriver à supprimer le tender et d'élever le poids de la machine à 42 tonnes ;

*e.* Emplacement affecté aux mécaniciens et chauffeurs, ainsi qu'au bois pour chaque charge ;

*f.* Portes du foyer. Ces portes sont placées sur les côtés, afin d'éviter de gêner le machiniste ;

*g.* Emplacement destiné à placer la provision de bois ;

*h.* Sablier contenant le sable destiné à obvier au glissement des roues de la machine sur les rails ;

*i.* Système de frein, mû au moyen d'une vis, agissant par pression sur les rails, dit frein Laignel ;

*j.* Frein instantané, se plaçant de lui-même dessous les roues et agissant par frottement sur les rails, système Tourasse ;

*k.* Frein instantané, système Chapuy ; ce frein a du rapport avec celui *j*. Il en diffère d'une manière remarquable par son mode d'action : ainsi au lieu de se placer entre les roues et les rails, il arc-boute sur ces derniers, de sorte à soulever la machine, lorsqu'on la met en action. Comme le frein *j*, il exige que la machine recule pour être mise au repos ;

Les leviers, destinés à mettre les freins *i* et *k* en action, devront être à la portée des chauffeurs, et celui du frein *j* à la portée du machiniste qui sera seul chargé de le manœuvrer.

*l.* Roues massives en fonte (1) ;

*m.* Ouverture traversant la boîte à feu. Cette disposition a le mérite de permettre de rapprocher l'une de l'autre les deux paires de roues de l'arrière, d'éviter que la boîte à feu soit en porte-à-faux, ainsi que de réduire l'écartement des roues extrêmes.

(1) M. Tourasse en a établi plus de quarante paires qui marchent depuis quinze ans.



Données pour servir à déterminer la puissance et les effets de cette locomotive :

Cylindres à vapeur, diamètre 0<sup>m</sup> 54;

Course des pistons, 0,33 × 2;

Roues motrices, au nombre de 6, diamètre 1<sup>m</sup> 30;

Rapport de la vitesse des roues à celle des pistons, égale

$$\frac{4,082}{2 \times 0,66} = 3,092.$$

Tension de la vapeur dans la chaudière, huit atmosphères.

Durée de l'introduction de la vapeur dans les cylindres, moitié de la course.

Surface des deux pistons, en centimètres carrés, égale  $2289 \times 2 = 4578$ .

Pression moyenne sur les pistons, par centimètre carré, égale

$$8 - 1 \times 1,033 \times 0,50 + \frac{7231 \times 0,50}{2} = 5^k 423.$$

Force ou puissance de la locomotive, en kilogrammes,

$$F = \frac{P \times S}{R}.$$

P, Représente la puissance moyenne sur les pistons, en kilogrammes, par centimètres carrés.

S, Surface des deux pistons en centimètres carrés.

R, Rapport de la vitesse des roues à celle des pistons.

A la pression de huit atmosphères dans la chaudière, la vapeur étant introduite pendant la moitié de la course :

$$F = \frac{5,423 \times 4578}{3,092} \text{ ou } 8026 \text{ kilogrammes.}$$

**EFFET.** — En admettant les résistances pour frottement de toutes espèces à dix kilogrammes par tonneau brut de charge, et ceux résultant de la gravité à un kilogramme aussi par tonneau brut pour chaque millimètre d'inclinaison, il en résulte qu'une telle locomotive serait de force à remonter sur des rampes de vingt-cinq millimètres ou de 1/40<sup>e</sup>, par un temps favorable, une charge brute égale à

$$\frac{8024}{10 + 25} \text{ ou } 229 \text{ tonneaux } 90.$$

Dans les cas ordinaires, la résistance pour frottement de toutes espèces est évaluée à six kilogrammes par tonneau; on l'évalue ici à dix kilogrammes, pour être certain de n'être pas au-dessous de la vérité dans le passage des courbes.



Cette locomotive est disposée de telle sorte à résoudre d'une manière satisfaisante toutes les conditions du programme. Sa puissance de traction et sa force d'adhérence, par exemple, seront plus que suffisantes pour remorquer le minimum de la charge fixée; l'écartement de ses roues extrêmes lui permettra de fonctionner sans danger ni difficulté sur des courbes de deux cents mètres de rayon, surtout sur une voie disposée comme doit l'être celle du chemin de Trieste au passage du Sommering (1); elle pourra être plus facilement arrêtée que cela ne se fait par les procédés actuels. Enfin, en raison de ces grandes surfaces de chauffe, le calorique y sera bien appliqué, ce qui, joint à l'emploi et au degré de la détente de la vapeur dans les cylindres, permettra d'atteindre le minimum de consommation de combustible.

L'écartement de ces roues extrêmes est de 3<sup>m</sup> 62, qui pourrait être réduit à 3<sup>m</sup> 14, sans pour cela diminuer sensiblement sa puissance. Dans ce cas, il conviendrait de raccourcir les coffres du foyer d'environ 0<sup>m</sup> 50.

#### EXPÉRIENCES SUR LES MACHINES LOCOMOTIVES LIVRÉES POUR MONTER LE SOMMERING (AUTRICHE).

Quatre machines locomotives étaient présentées à la Commission, savoir :

- I. La locomotive *Vindobona*, sortie des ateliers du chemin de fer de Glaggnitz, à Vienne (Autriche);
- II. La locomotive *Neustadt*, sortie des ateliers de M. Günther, à Wienerneustadt (Autriche);
- III. La locomotive *Bavaria*, sortie des ateliers de M. de Maffei, à Munich (Bavière);
- IV. La locomotive *Seraing*, sortie des ateliers de M. Cackerill, à Seraing (Belgique).

Conformément au § 9 du programme, il fallait que chacune des locomotives fassent ses épreuves sur le degré plus ou moins grand de mobilité dans les courbes, avant d'être admise à la concurrence du prix.

Les expériences commençaient le 13 août 1851, avec la locomotive *Bavaria*. Sur une pente de 1/40<sup>e</sup> dans des courbes de 190<sup>m</sup> de rayon, la machine isolée faisait 38 kilomètres à l'heure. Sur un signal donné, elle s'arrêtait en marchant avec cette vitesse, et n'avancait plus que 34<sup>m</sup> après le serrage du frein. Le programme admettait 150<sup>m</sup> à une vitesse de 30 kilom. à l'heure.

Le 14 août, la locomotive *Seraing* faisait le même parcours avec une vitesse de 42 kilom. à l'heure, en s'arrêtant 75<sup>m</sup> après le serrage du frein.

Le 15 août, la locomotive *Neustadt* faisait 38 kilom. à l'heure, et s'arrêtait 57<sup>m</sup> après le serrage du frein.

Le 17 août, la locomotive *Vindobona* faisait 30 kilom. à l'heure, en s'arrêtant 133<sup>m</sup> après le serrage du frein.

Ces premières épreuves terminées, la Commission commençait la deuxième épreuve, conformément au § 10 du programme; c'est-à-dire que la locomotive de-

(1) Dans les courbes de 200 mètres de rayon, qui sont les plus petites du chemin, la largeur de la voie doit être augmentée de 0<sup>m</sup> 0473, et le rail extérieur surélevé de 0<sup>m</sup> 429.

vait remorquer 140 tonnes sur les rampes de  $1/40^{\circ}$ , à une vitesse minimum de 11 kilom. à l'heure.

La locomotive *Bavaria*, chargée de 148 tonnes, commençait; elle montait les rampes avec une vitesse moyenne de 18,510 mètres à l'heure.

La locomotive *Seraing*, chargée de 141 tonnes, les montait avec une vitesse de 14,261<sup>m</sup> à l'heure.

Les locomotives *Neustadt* et *Vindobona*, chargées chacune de 140 tonnes, faisaient 11 kilom. à l'heure; la machine *Vindobona*, seule, produisait une dépression considérable sur les rails.

Ces épreuves provisoires terminées, on admettait ces quatre machines à la concurrence pour le prix de 20,000 ducats.

La locomotive *Bavaria* faisait ses épreuves satisfaisantes les 20 et 21 août, conformément au tableau n° 1, ci-après.

Distance à parcourir entre les stations de Peyerbach et Eichberg, 6,067 mètres.

Vitesse accordée de 11 à 19 kilom. à l'heure.

Rampes de  $1/40^{\circ}$  à  $1/100^{\circ}$ .

Courbes de 190<sup>m</sup> de rayon.

Poids de la machine *Bavaria* à 48 tonnes.

En comparant les 12 voyages de cette machine, on voit clairement la grande régularité dans la marche, et surtout dans la consommation du combustible. Il est curieux à remarquer qu'avec une augmentation de charge de près de 23 tonnes, la consommation de bois et la vitesse sont restées les mêmes que les jours précédents. Ces beaux résultats sont dus aux proportions admirablement combinées de cette machine, et à l'expérience du mécanicien-conducteur, Kleinheinz. Il était accordé à chaque machine 20 voyages d'essai, dont 12 devaient être satisfaisants. Un voyage satisfaisant était celui qui donnait le résultat suivant :

En montant la rampe avec une charge minimum de 140 tonnes, faire au moins 11 kilom. à l'heure, et ne pas dépasser la vitesse de 19 kilom. à l'heure sur un point quelconque de la distance à parcourir, et faire 15 kilomètres à l'heure en redescendant la rampe. On pouvait choisir entre ces voyages les 12 les mieux réussis; si 12 voyages successifs étaient satisfaisants, on pouvait se dispenser des autres. La machine *Bavaria* ayant eu 12 voyages satisfaisants, les épreuves par cette machine ont été déclarées provisoirement terminées. Mais sur la demande de MM. les conseillers de Ghega et de Schmid, on faisait une autre épreuve en portant, avec l'adhésion de M. l'ingénieur Hall, la charge à 224 tonnes.

Le 22 août, à onze heures du matin, par un temps favorable, la locomotive accompagnée de toute la Commission et de beaucoup d'ingénieurs autrichiens et étrangers, accomplissait son voyage en montant de Peyerbach à Eichberg (6,067 mètres) en 28 minutes. La vitesse moyenne était de 13,413 mètres à l'heure; la pression en partant était de 55 kilog. par 26 millimètres carrés. Pendant le voyage, elle variait jusqu'à 47 kilog., et en arrivant elle était de 52 kilog. La consommation de bois pour l'aller et le retour était de 1,248 kilog.

La locomotive *Seraing* faisait 2 voyages le 23 août; on était obligé de suspendre l'essai à cause d'une fuite d'un tube de fumée. Elle continuait ses voyages les 26 et 27 août qui furent reconnus satisfaisants par la Commission. Les voyages III et IV avec une charge au-dessus de 140 tonnes n'étant pas bien satisfaisants, on revenait à la charge minimum de 140 tonnes (Voir le tableau n° 2).

La locomotive *Seraing* terminait ses essais avec le voyage n° XII, elle crachait

beaucoup, inconvénient des longues chaudières, surtout au grand changement du niveau d'eau sur des rampes de 1/40°. En comparant ces 12 voyages avec ceux de la *Bavaria*, on voit que cette dernière a donné des résultats plus satisfaisants et plus constants. A une vitesse égale et même plus grande, la *Bavaria* remorquait dans ses six derniers voyages une charge plus forte de 50 1/2 tonnes, et la consommation du combustible était néanmoins plus faible. La *Bavaria* produisait son plus grand effet avec une charge de 190 1/2 tonnes et à une vitesse moyenne de 19 kilom. à l'heure, en consommant 935 kilog. de bois pour l'aller et le retour (12,134 mètres). La machine *Seraing*, au contraire, ne remorquait que 140 à 150 tonnes avec une même consommation de combustible et à une vitesse de 16 kilom. seulement.

La locomotive *Neustadt* faisait ses 3 premiers voyages le 25 août, un 4<sup>e</sup> voyage le 28 août fut suspendu à cause du patinage de la machine. Le 2 septembre, on faisait cinq voyages, et l'on suspendit de nouveau à cause du mauvais temps. Cette machine était préférable à la machine *Seraing*, quant à la consommation du combustible (Voir le tableau n° 3).

En comparant dans le voyage des 3 machines, *Bavaria*, *Neustadt* et *Seraing*, la charge remorquée à vitesse moyenne égale, on voit qu'elle est sur un paquet de bois, soit 28<sup>k</sup> 050.

12,768 kilog. brut pour la <i>Bavaria</i> ;
7,896 — pour la <i>Neustadt</i> ;
8,512 — pour la <i>Seraing</i> .

Les 5, 6, 10 et 11 septembre, on continuait les voyages d'expériences qui donnaient les résultats suivants :

#### I. Voyages de la machine *Seraing*, le 5 septembre.

N° du voyage.	Charge.	Vitesse.	Combustible.
1	142 tonnes 3	15 kilom. 400	897 kilog. 600
2	142 — 3	15 — 400	925 — 600
3	142 — 1	15 — 550	925 — 600
4	142 — 1	17 — 600	925 — 600
5	141 — 8	16 — 160	869 — 500

#### II. Voyages de la machine *Neustadt*, le 6 septembre.

N° du voyage.	Charge.	Vitesse.	Combustible.
1	141 tonnes 5	17 kilom. 370	701 kilog. 300
2	141 — 9	15 — 250	757 — 400
3	142 — 2	14 — 640	869 — 500

#### III. Voyages de la *Bavaria*, les 10 et 11 septembre, par un mauvais temps.

N° du voyage.	Charge.	Vitesse.	Pression.	Combustible.
1	190 tonnes 6	17 kilom. 300	56 à 55 kilog.	841 kilog. 500
2	190 — 6	9 — 860	—	»
3	144 — 4	17 — 450	—	617 — »
4	142 — 7	15 — 860	—	645 — »
5	143 — 9	19 — 720	—	701 — »
6	144 — 2	18 — 970	—	729 — »

Pendant le voyage n° 2, il neigeait et faisait beaucoup de vent.

C'est la machine *Bavaria* qui a reçu le premier prix ; la *Neustadt*, le second ; la *Seraing*, le troisième, et la *Vindobona*, le quatrième et dernier.

TABLEAU N° 1. — VOYAGES D'ESSAI DE LA LOCOMOTIVE BAVARIA.

DATES ET HEURES DE DÉPART.	Numéros du voyage.	Temps.	Durée du trajet en montant la rampe.	Vitesse moyenne en kilomètres par heure.	Pression de la vapeur en kg par cm <sup>2</sup> 026.	Détente.	Consommation en kg de bois pour l'aller et le retour.	Durée du trajet en redescendant la rampe.	Poids remorqué.
20 août 51.	I	Chaud et sec.	m. sec.	kil. m.				m. sec.	tonn. kg.
9 h. 23 m. ....	II	Id.	24	44.264	55 à 53	35 p. o/o	4038	24	471 400
10 42 .....	III	Id.	24	46.234	53 à 50	50 p. o/o	813	24	472 "
12 45 .....	IV	Vent.	20	47.447	53 à 52	50 p. o/o	954	24	472 "
4 32 .....	V	Id.	21 23	45.930	53 à 50	1/2 de course.	785	24 04	472 200
24 août.			19 30	48.206	55	1/3 de course.	954	23 04	473 200
8 h. 46 m. ....	VI	Id.	49	48.509	55 à 53	1/3 de course.	898	24	473 200
9 34 .....	VII	Chaud.	22 05	45.472	53	1/2 de course.	926	44 20	490 "
11 45 .....	VIII	Id.	.....	.....	.....	.....	.....	.....	489 400
12 40 .....	IX	Id.	22 34	45.472	55	1/2 de course.	954	24 40	490 700
4 55 .....	X	Id.	20 05	46.689	55	Id.	954	21 39	489 700
3 18 .....	XI	Id.	24 54	45.930	52 à 55	Id.	954	24 45	489 700
—	XII	Id.	22 09	45.472	Id.	Id.	954	25 29	490 "
—	XIII	Id.	22 50	45.472	50 à 47	Id.	870	—	490 500

Le voyage N° VIII n'a pas réussi, à cause d'un joint de presse-étoupe du tiroir mal fait.

TABLEAU N° 2. — VOYAGES D'ESSAI DE LA LOCOMOTIVE SERRAING.

DATES ET HEURES DE DÉPART.	Numéros du voyage.	Durée du trajet en montant la rampe.	Vitesse moyenne en kilomètres par heure.	Pression de la vapeur en kg par cm <sup>2</sup> 026.	Consommation en kg de bois pour l'aller et le retour.	Durée du trajet en redescendant la rampe.	Poids remorqué.
23 août 51.		m. sec.	kil. m.			m. sec.	tonn. kg.
8 heures 47 minutes ....	I	23 40	45.472	47 à 37	982	25	442 500
—	II	25 24	44.486	46.5 à 37	1010	23 33	442 500
26 août.							
8 heures 40 minutes ....	III	27 40	43.048	40 à 38	1038	23	452 200
9 — 37 — .....	IV	28 45	42.896	45 à 36.5	1150	25 45	452 200
11 — 33 — .....	V	24 08	44.565	41 à 28.5	982	22 50	441 500
12 — 56 — .....	VI	23 44	45.930	42 à 41	1094	24 30	440 500
2 — 46 — .....	VII	24 50	46.689	37.5 à 36.5	1038	23	441 "
3 — 31 — .....	VIII	23 2	45.472	42 à 34	982	22 20	440 800
27 août.							
12 heures 40 minutes ....	IX	23 25	45.472	41.5 à 34	982	25	442 400
2 — 42 — .....	X	22 48	45.930	41.5 à 34	1010	23	440 400
3 — 34 — .....	XI	23	45.472	40 à 34	1010	24	440 400
4 — 56 — .....	XII	23	45.472	36.5 à 34	954	23	443 400

TABLEAU N° 3. — VOYAGES D'ESSAI DE LA LOCOMOTIVE NEUSTADT.

DATES ET HEURES DE DÉPART.	Nombres du voyage.	Durée du trajet en montant la rampe.	Vitesse moyenne en kilomètres par heure.	Pression de la vapeur en kg par cm <sup>2</sup> abs.	Consommation en kg de bois pour l'aller et le retour.	Durée du trajet en redescendant la rampe.	Poids remorqué.
25 août 54.		m. sec.	kil. m.			m. sec.	tonn. kil.
10 heures 24 minutes .....	I	"	"	"	"	"	"
12 — 26 — .....	II	29 25	11.900	56 à 50.5	1030	23 "	154 500
2 — 33 — .....	III	30 40	11.379	56.5 à 50.5	1134	22 "	154 500
28 août.							
8 heures 24 minutes .....	IV	32 16	11.379	55 à 43.5	1094	26 "	140 "
2 septembre.							
8 heures 4 minutes .....	V	22 40	16.689	61.5 à 47	870	20 30	141 300
9 — 46 — .....	VI	24 42	15.172	56 à 50.5	842	23 "	141 300
10 — 32 — .....	VII	25 42	14.413	56 à 43.5	898	21 15	141 200
11 — 52 — .....	VIII	25 44	14.443	55 à 47	926	24 "	142 200
1 — 24 — .....	IX	25 "	14.443	55 à 47	926	22 "	142 200
3 septembre.	X	—	14.641	—	342	—	141 600
—	XI	—	16.689	—	842	—	142 "
4 septembre.	XII	21 40	17.068	—	729	—	142 500
—	XIII	23 7	15.910	—	701	—	143 "
—	XIV	25 4	14.792	—	701	—	143 "

Au voyage N° 1, la machine patinait tellement qu'il fallait reculer après un parcours de 4000 mètres.

## NOTES ET OBSERVATIONS DE M. TOURASSE.

Depuis que le projet de locomotive qui précède a été conçu, les machines locomotives construites en vue du concours dont il est fait mention ont commencé à être éprouvées, et le détail des effets obtenus est relaté précédemment.

Après avoir fait les courses dans les courbes et sur les rampes, conformément au programme, pour constater préliminairement leur force et leur vitesse, trois de ces machines ont effectué douze courses dont nous avons donné les résultats plus haut.

Quoique les douze voyages effectués par la *Bavaria* aient parfaitement réussi, on ne s'en est point contenté, on a augmenté son chargement jusqu'à 224 tonnes.

La même rampe a été franchie en 28 minutes. La pression de la vapeur est restée la même, mais la consommation du combustible s'est élevée à 1232 kilogrammes.

Ces trois locomotives ont été soumises à une dernière épreuve en leur faisant faire le trajet entier du Sommering pendant quatre jours.

Chiffres comparatifs au sujet de ces mêmes expériences :

	Charge brute.	Vitesse à l'heure.	Bois consommé.
<i>Bavaria</i> .....	160 tonnes.	16,60 kilom.	1260 kilog.
<i>Seraing</i> .....	142 —	16,10 —	1050 —
<i>Neustadt</i> .....	141 —	15,70 —	1383 —



Ces dernières épreuves n'ayant fait que confirmer la supériorité de la *Bavaria*, tant par rapport à sa force qu'à l'économie du combustible, elle a été payée, ainsi que cela avait été convenu, 237,000 francs, par le gouvernement autrichien.

Lors des épreuves préparatoires, la *Vindobona* pesait 1400 quintaux, poids de Vienne, ou 78400 kilog., ce qui l'aurait fait exclure du concours.

Nous avons obtenu quelques renseignements sur les principales dispositions et dimensions de ces machines; quoique quelques-unes paraissent erronées, nous avons jugé utile de les reproduire.

NOMS des MACHINES.	CYLINDRES.		PISTON. — Longueur de course.	SURFACE de chauffe.	ROUES MOTRICES.		POIDS de la machine en marche.
	Nombre.	Diamètre.			Nombre.	Diamètre.	
	cy lind.	mètres.	mètres.	m. carrés.	roues.	mètres.	tonnés.
BAVARIA.....	2	0.60	0.90 (1)	176	8	4.05	49
NEUSTADT. ....	4	0.38	0.72	189	8	4.12	61
SERAING.....	4	0.48	0.72	158	8	4.05	56
VINDOBONA.....	2	0.48	0.66	288 tubes de 3m 34.	6	0.96	47

Quant aux autres dispositions, voici comment elles ont été décrites :

« *Bavaria*. Cette machine a huit roues. La boîte à fumée se trouve placée entre les deux paires de roues de l'arrière qui sont à essieux fixes. Les deux paires de roues de devant sont attachées à un châssis mobile. Les cylindres sont extérieurs et placés de la façon ordinaire; ils transmettent le mouvement du piston directement sur les deux paires de roues de derrière accouplées; c'est par le moyen d'une chaîne articulée que l'essieu de derrière se trouve en communication avec les roues de devant. Une transmission semblable se fait de l'essieu de derrière de la locomotive aux essieux du tender.

« *Neustadt*. Cette locomotive possède huit roues qui supportent deux châssis mobiles de quatre roues chacun; à chaque châssis sont adaptés, vers le milieu de la machine, deux cylindres; chaque paire de cylindres met en mouvement les quatre roues accouplées d'un châssis. L'eau se trouve dans deux réservoirs placés sur les côtés de la chaudière, et le combustible sur une plate-forme, derrière la boîte à feu.

« *Seraing*. Cette machine a de l'analogie avec celle qui précède; comme elle, elle possède deux châssis mobiles; cependant les cylindres sont attachés à la chaudière et non pas aux châssis, de manière que les quatre cylindres se trouvent intérieurs à chaque extrémité de la chaudière. Un des essieux accouplés de chaque châssis est un essieu coudé. L'appareil de vaporisation est composé de deux chaudières placées bout à bout et juxtaposées par leur foyer.

« *La Vindobona* ne possédait primitivement que six roues à essieux fixes, mais comme le poids maximum fixé par le programme du concours était considérablement dépassé par cette machine, les constructeurs ont été conduits à adapter ultérieurement une quatrième paire de roues entre la première et la deuxième paire (à

(1) Il y a lieu de croire ce chiffre trop élevé, autrement les têtes des bielles descendraient plus bas que les rails.

partir de l'avant de la machine), et à l'accoupler avec les autres roues. Sa chaudière se distingue de celles des autres locomotives par son peu de longueur qui est de 3<sup>m</sup> 34.

Un renseignement essentiel, dans pareil cas, qui n'a pas été donné, est celui indiquant l'écartement des roues extrêmes de chacune de ces machines.

En résumé, nous ne considérons pas les effets obtenus dans cette circonstance comme résolvant d'une manière convenable la question de l'emploi de très-fortes locomotives sur de fortes rampes et sur des courbes de petits rayons, attendu que nous n'admettons pas comme rationnel l'emploi de quatre cylindres pour une machine, de train mobile, ni de chaîne, comme moyen de transmission de mouvement.

D'après les termes du programme, on a certainement bien fait de s'en servir ; mais lorsqu'il s'agira d'avoir de bonnes locomotives et non de gagner une forte prime, ces moyens devront être rejetés, comme absorbant inutilement la puissance et entraînant à trop de sujétions.

Ce qui peut servir à démontrer l'imperfection de ces moyens, c'est qu'en raison des dimensions de leurs cylindres, de leur force d'adhérence et de la pression sous laquelle ces machines ont fonctionné lors des essais, elles eussent dû remonter de plus fortes charges. La machine *Seraing*, par exemple, quoique double, n'a pu remorquer qu'une charge brute de 142 tonnes, tandis que mieux combinée, elle en eût dû remorquer au moins 300.



#### BECS A GAZ A OUVERTURES CAPILLAIRES,

PAR MM. BÉDICAM ET RIÉBEL.

L'invention pour laquelle MM. Bédicam et Riébel se sont fait breveter le 24 octobre 1849 et le 2 septembre 1850 consiste particulièrement dans la disposition d'un certain nombre de *trous capillaires pratiqués à quelque distance au-dessous de la partie supérieure du bec*, et dans l'application d'une *capacité annulaire* formant une sorte de réservoir dans lequel se projette le gaz qui a traversé la série de petits trous, pour de là sortir par la fente circulaire où on l'enflamme.

Cette disposition particulière de becs à gaz a l'avantage de rendre la flamme plus régulière et de produire une économie notable dans la dépense du gaz.

On sait, en effet, que dans les becs ordinaires, tels qu'ils ont été exécutés avant MM. Bédicam et Riébel, le gaz arrivant directement à l'ouverture circulaire du bec sans éprouver aucun obstacle, s'y dépense en grande quantité et en partie sans aucun profit pour la lumière.

Avec le système de MM. Bédicam et Riébel, le courant de gaz qui arrive dans l'intérieur du tube est comme *brisé, interrompu par la série de petits trous* par lesquels il est obligé de passer avant de se rendre au sommet du bec.

Ces petits trous n'ont pas seulement l'avantage de diminuer la force du courant, mais encore de diviser le gaz de telle sorte qu'il se distribue régulièrement sur toute la circonférence.

Cet effet se produit d'autant mieux qu'à la sortie de ces trous capillaires le gaz trouve tout autour du bec un espace libre dans lequel il se répand pour ne plus former qu'un seul courant annulaire, correspondant à l'ouverture circulaire qui termine le sommet du bec.

# SABLIER MÉCANIQUE, APPLIQUÉ AUX MACHINES LOCOMOTIVES,

PAR M. MARÉCHAL,

Sous-chef de dépôt au chemin de fer de Paris à Lyon.

(PLANCHE 49, FIG. 5 ET 6.)

Cet appareil, pour lequel l'auteur a pris un brevet d'invention de 15 ans, est représenté en sections verticales sur les fig. 5 et 6, et se compose de deux boîtes ou caisses en tôle A placées de chaque côté de la machine-locomotive et traversées chacune à la partie inférieure par un axe horizontal en fer *a* en deux pièces réunies par un manchon *b*; cet axe porte, de distance en distance, dans l'intérieur de la boîte, une série de chevilles ou goujons *c*, qui ont pour objet de remuer constamment pendant la rotation le sable contenu dans chaque boîte; or, celles-ci se prolongent à l'extérieur suivant une tubulure cylindrique *d*, dans laquelle est une vis sans fin *e* qui est solidaire avec l'axe, et qui, par conséquent, tourne avec lui, de sorte qu'à chacune de ses révolutions elle fait tomber, par l'orifice ménagé à la tubulure, une petite quantité de sable, qu'elle puise constamment dans la caisse. Ce sable s'écoule par le tuyau incliné *f*, qui descend jusque vers la surface supérieure des rails.

Il résulte de cette disposition qu'en imprimant à l'axe *a* un mouvement continu, on déverse constamment sur les rails une égale quantité de sable qui tombe en pluie. On peut régler cette quantité à volonté, au moyen du registre en tôle *g*, qui au besoin peut fermer entièrement; le mouvement peut être imprimé à cet appareil au moyen de la locomotive elle-même, à l'aide d'un système de poulies ou d'engrenages qu'il est toujours facile de combiner, ou simplement par une manivelle que l'on manœuvrerait à la main.

Nous pouvons dire que ce sablier mécanique, d'une construction très-simple, a été parfaitement apprécié de la plus grande partie des ingénieurs, et qu'il ne tardera pas, nous en avons l'espérance, à se répandre sur toutes les lignes de chemins de fer.

Il remplacera avec un incontestable avantage le système employé jusqu'ici, qui n'opère pas régulièrement tout en dépensant plus de sable.



# CABLES PLATS. — SIÈGES MÉCANIQUES. — ESSIEUX.

( PLANCHE 50. )

## MACHINE A COUDRE LES CABLES PLATS.

MODÈLE ÉTABLI AU CONSERVATOIRE DES ARTS ET MÉTIERS ,

Et exécuté par M. CLAIR, mécanicien à Paris.

Cet appareil se compose de deux parties distinctes, savoir, les bobines sur lesquelles sont enroulées les cordes avant l'opération, et la machine proprement dite sur laquelle les câbles sont réunis, cousus ensemble et enroulés sur une seule et grande bobine. Elle est représentée en coupe verticale et en plan sur les fig. 1 et 2 du dessin, pl. 50.

Les cordes ou câbles A venant des bobines, qui ne sont pas figurées sur le dessin, mais dont le nombre correspond à celui des cordes que doit avoir la tresse, passent d'abord dans une première filière en bois B posée sur un tréteau, en avant de la machine. Cette filière a pour but de les maintenir tous dans un même plan avant de passer entre les rouleaux c, par lesquels ils sont serrés et réunis l'un contre l'autre au moyen de guides en fer d placés entre les rouleaux. Ces guides sont maintenus dans leur position par des doubles traverses en fer e servant en même temps de filières.

Les câbles, ainsi pincés de toutes parts, se présentent à la couture, qui s'effectue de la manière suivante :

On traverse les câbles de part en part à l'aide de deux aiguilles f, mues chacune par une crémaillère droite f' (voyez le détail fig. 3 et 4), laquelle engrène avec un pignon droit qui fait corps avec un long levier en fer g, que l'on manœuvre à bras ; ces aiguilles sont parfaitement guidées dans leurs boîtes horizontales afin d'éviter tout mouvement de travers, qui occasionnerait nécessairement leur rupture. La tresse une fois percée on passe le fil avec une aiguille à main, puis on le serre par le levier articulé l, auquel on l'attache.

Le câble plat, ainsi formé en sortant des rouleaux, est pincé dans un sabot en bois h, en deux parties réunies par quatre boulons ; ce sabot repose sur le banc C, qui est couvert dans toute sa longueur ; puis il est tiré par une chaîne en fer i, qui passe sur une poulie de renvoi j pour rendre le tirage plus uniforme, et dont l'autre extrémité se fixe à la circonférence d'un tambour en bois ou en fonte k. Le mouvement est donné à ce tambour par deux hommes, qui le lui transmettent à l'aide d'un double système de roues d'engrenage.

Chaque fois qu'un point est effectué on fait avancer la tresse ou le câble,

au moyen de ce treuil, d'une quantité nécessaire pour faire le point suivant, et quand le sabot est arrivé à l'extrémité du banc on desserre les boulons qui le fixent à la tresse, puis on le ramène auprès des rouleaux de pression *c* et l'opération se continue comme auparavant. A mesure que la tresse avance on tourne de temps en temps à la main la grande bobine *D* sur laquelle elle s'enroule.

On remarque que le constructeur a appliqué à l'appareil un moyen de débrayer, qui est indiqué sur le plan fig. 2. Ce débrayage s'effectue au moyen d'un levier *m* tournant autour de son axe, et terminé par une partie semi-circulaire, laquelle vient embrasser l'un des arbres de la commande : celui-ci ne porte pas d'embase en dehors des paliers, de façon qu'il peut accomplir une course suffisante pour faire dégrener les pignons ; la figure indique, par conséquent, qu'au moyen de l'embase le levier *m* maintient les roues engrenées ou dégrenerées, suivant que l'arbre est dans la position indiquée sur le dessin ou qu'il est repoussé, de telle sorte que l'embase touche le palier voisin. On dégrene chaque fois qu'il est nécessaire de dérouler la chaîne quand le sabot *h* est arrivé à la fin de sa course, attendu que cette opération serait beaucoup trop longue par les manivelles ; on pourrait même en cette occasion fixer une poignée à l'un des bras de la roue dentée *n*, afin de faciliter le travail.

La fig. 3 montre que l'on peut faire varier la forme du point à volonté ; on peut le faire double et croisé au milieu, ainsi que la partie milieu est faite ; il peut être simple comme la partie hors des cylindres ; enfin il peut être double, mais croisé ailleurs qu'au milieu.

Il est très-important d'établir de chaque côté du banc un chemin circulaire pour recevoir les leviers *g* des aiguilles, afin que ces leviers, par leur poids et leur grande longueur, ne déterminent pas accidentellement la rupture des porte-aiguilles. Il est même utile que cette partie circulaire se prolonge jusque sur le banc, afin de supporter le levier *G* quand la machine ne fonctionne pas.

## MÉCANISMES DE SIÈGES POUR PIANOS, MÉTIERS A BRODER, ETC.

PAR M. REYDEL.

Breveté le 21 février 1845 (Fig. 5, 6 et 7).

Le but que l'auteur s'est proposé dans l'emploi des mécanismes qui font l'objet de son brevet consiste : soit à élever ou abaisser à volonté les tabourets, pupitres, métiers à broder ; soit à les incliner dans toutes les directions.

La fig. 5 est une coupe verticale par le milieu du mécanisme de tabouret, et la fig. 6 la vue de la spirale qui engrène avec la crémaillère.

La tige verticale *a* est dentée à sa partie inférieure en crémaillère, et traverse un cylindre en cuivre *b* pratiqué dans le pied du meuble. A la surface extérieure de ce cylindre est appliqué une boîte en métal *c*, recou-

verte d'un disque mobile *d* tournant librement sur l'axe *c*. Ce disque porte à sa face une cannelure en spirale *f*. Une poignée *g*, placée à l'extérieur du disque, sert à le faire tourner à la main. Dans ce mouvement, la spirale *f*, qui engrène avec la crémaillère *a*, lui communique un mouvement rectiligne.

Dans les meubles d'un prix moins élevé, on peut remplacer ce mécanisme par une vis de pression ; dans ce cas, on élève la tige à la main jusqu'à ce qu'on soit arrivé à la hauteur cherchée, et l'on serre la vis.

La fig. 7 est la coupe d'un tabouret à dossier, à mouvement ascensionnel et rotatif.

La tige *a* du siège *b* entre librement à l'intérieur d'une colonne centrale *c*, qui repose sur plusieurs pieds auxquels elle est réunie. Cette tige porte sur toute sa hauteur, soit des trous dans l'un desquels pénètre facultativement une clavette mobile, qui traverse en même temps la bague supérieure de la colonne *c* ; ou bien elle est filetée à sa partie inférieure et traverse un écrou en cuivre *d*. Dans le premier cas, en démontant la clavette et en l'introduisant dans l'un des trous de la tige cylindrique, on fixe la position de cette tige à toute hauteur ; et une vis de pression *f* accompagnée au besoin cette clavette, ou s'y substitue pour consolider la position ou le maintien de cette tige.

Le mode de réunion de la tige *a* avec le siège *b*, et la combinaison de ce siège lui-même offrent une disposition remarquable. Le haut de la tige, en fer plein ou creux ou en tout autre métal, traverse la douille d'une rondelle en fonte *g*, qui se confond par sa courbe concave avec celle de la plaque de tôle ou de fonte *h* formant le dessous du siège ; à l'intérieur et au centre de cette plaque est un écrou dans lequel est vissé le haut de la tige verticale. La réunion de cette dernière, de la rondelle *g*, de l'écrou et de la plaque est définitivement consolidée par des rivets. Or, le dessous métallique du siège reçoit la forme du dessin ou, d'ailleurs, toute forme variable, et son bord extérieur vient se réunir par des rivets sur une bague en bois ; la plaque métallique *h* reçoit alors une garniture à l'instar des chaises, fauteuils, divans, lits, de manière à constituer le siège proprement dit, recouvert alors de cuir ou d'un tissu quelconque.

#### ESSIEUX DE WAGONS, PAR M. PETIT.

Breveté le 12 février 1845. (Fig. 8 et 9.)

Ce système consiste en un essieu *a*, divisé en deux parties, dont l'une conique s'engage dans l'autre, qui est creusée pour la recevoir ; au milieu de l'essieu, au point de jonction des deux grands diamètres, sont vissées deux bagues *b* en acier, parfaitement polies, dont l'une est munie d'un trou pour laisser passage à l'huile qui doit graisser l'emboîture. Un manchon *c*, se vissant sur sa partie *i*, relie ces deux parties d'une manière invariable, et vient s'encadrer dans une noix brisée *d*, fixée très-solide-

ment à la traverse rompue *f* par des coins *e*, qui, munis de vis de rappel à écrous *r*, permettent de resserrer tout le système par un tour de clef, en cas d'usure ou de disjonction.

La traverse rompue étant fixée invariablement à la boîte à feu *l*, il résulte de cette disposition que la partie du milieu de l'essieu qui se trouve abandonnée et la plus faible dans le système actuel, devient le point le plus résistant aux chocs de toute nature que ces pièces ont à subir, et soulage même infiniment la faiblesse et l'insuffisance des deux autres points d'appui.

La fig. 8 est la coupe verticale, sur le milieu de l'essieu, au point des deux bagues en acier désignées.

La fig. 9 est la coupe horizontale sur le milieu de tout le système.

Les expériences qui ont été faites ont démontré que, dans une courbe de 5,000 mètres, la roue extérieure avait parcouru 400 mètres de plus que la roue intérieure, à la même vitesse, sans effort, sans aucune chance de déraillement ni d'accident, et sans augmenter la dépense de l'agent moteur qui venait de lui faire franchir la ligne droite. La cause de ce résultat est dans l'indépendance des roues découplées, et cette indépendance est telle qu'une roue peut tourner en avant et l'autre en arrière.

Ce système, d'après l'auteur, offre, comme avantages principaux, la facilité de tourner des courbes d'un rayon dix fois moindre que ceux usités jusqu'ici, sans diminution de vitesse ni augmentation de la force motrice, garantie parfaite contre la brisure des essieux et les déraillements, et conséquemment sécurité pour les voyageurs; moins de bruit, moins de mouvement de lacet; enfin, célérité dans les parcours, tout en constatant une économie dans le combustible, soit que le système permette d'augmenter les changements des convois, soit qu'en transportant le même fardeau on ne dépense qu'une moindre quantité de vapeur.

## PIERRES ARTIFICIELLES.

PAR M. RANSOME, de Londres,

Breveté du 29 avril 1845. — Patente anglaise du 22 octobre 1844.

L'inventeur réunit, au moyen d'un ciment siliceux, des fragments de pierre de toute espèce; il met cette pâte dans un moule; on presse, on laisse sécher dans un four et on obtient une pierre, plus ou moins dure, suivant les fragments employés, et qui peut être appliquée dans les moulins ou à d'autres usages. Voici la pâte siliceuse employée: on fait dissoudre 50 kilog. de carbonate de soude dans 100 litres d'eau; ou bien 25 kilog. de carbonate de potasse dans le même volume d'eau; on met une certaine quantité de chaux pour rendre la liqueur caustique; on fait bouillir jusqu'à ce que le volume soit réduit à 40 litres. On ajoute 50 kilog. de fragments de pierres siliceuses pulvérisées, et on chauffe pendant douze heures dans un vase en fer à une pression de 30 kilog. par 37 millim. carrés en ayant soin de remuer. On passe au tamis, et on a le ciment qu'on rend liquide avec de l'eau ou solide avec du sable.

## BREVETS D'INVENTION.

## PROCÈS EN CONTREFAÇON.

## TRIBUNAL DE COMMERCE DE LA SEINE.

*Audience du 15 octobre 1851*

## SOUBASSEMENTS A PICOTS. — ÉTOFFES POUR MEUBLES.

## DESSINS DÉPOSÉS. — DOMAINE PUBLIC.

MM. Schwartz, Huguenin et Co sont fabricants de toiles peintes pour meubles, à Mulhouse.

Le 24 novembre 1849, ils ont déposé, au secrétariat du Conseil des prud'hommes de leur ville, un dessin de soubassements à picots, formant des rayures et des filets avec écartements divers, et ils ont fait assigner, devant le Tribunal de commerce de la Seine, MM. Dolfus et Co et MM. Houtot et Co, en paiement de 40,000 fr. de dommages-intérêts, comme vendeurs d'étoffes fabriquées sur des soubassements à picots contrefaits.

MM. Dolfus et consorts ont appelé, en garantie les fabricants de qui ils tiennent la marchandise incriminée.

Cette affaire intéresse vivement les fabriques de l'Alsace, qui presque toutes établissent leurs étoffes sur des fonds à picots.

Le Tribunal, après avoir entendu les plaidoiries de Me Bordeaux, agréé des demandeurs, de Me Eugène Lefebvre, agréé de MM. Dolfus et Houtot, et de Me Petitjean, pour les appelés en garantie, a rejeté la demande de MM. Schwartz et Huguenin, par le jugement suivant :

« Le Tribunal,

« En ce qui concerne l'interdiction de ne plus produire désormais et mettre en vente des étoffes pour meubles ayant des soubassements semblables à ceux produits par Schwartz, Huguenin et compagnie ;

« Attendu que des débats il appert que les soubassements ou fonds à picots formant des rayons et des filets ont été longtemps, avant le 24 novembre 1849, date de dépôt dont excipent Schwartz, Huguenin, molletés par des graveurs et employés par des fabricants de toiles peintes, notamment par la maison Heilmann, Mautz et compagnie, de Mulhouse, qui s'en est servie dès 1844 ;

« Qu'en conséquence, ces soubassements sont tombés dans le domaine public ;

« Que si Schwartz, Huguenin et compagnie prétendent que l'écartement particulier qu'ils ont donné dans leur soubassement aux picots et aux filets, a constitué

de leur part une invention dont ils ont pu et voulu conserver la propriété exclusive par l'observation des règles prescrites à cet effet, le Tribunal ne saurait admettre cette prétention ;

« Qu'en effet, du moment que le soubassement ne se compose que de picots et de filets, les défendeurs ont pu librement et concurremment en varier les combinaisons, quant à la distance, au nombre et à la dimension ; se rencontrer, par conséquent, avec la disposition de Schwartz, Huguenin et compagnie, sans leur former le droit de se plaindre ou de leur reprocher le moindre plagiat à cet égard ;

« Attendu d'ailleurs qu'en admettant même la prétention des sieurs Schwartz, Huguenin et compagnie, il résulte de la comparaison de leurs soubassements avec les soubassements prétendus contrefaits, qu'il existe des différences qui suffiraient pour constater que les premiers ne sont pas exactement semblables aux seconds ;

« En ce qui touche la demande de 40,000 fr. de dommages-intérêts contre chacun des défendeurs ;

« Attendu que de ce qui précède, il n'y a pas lieu de faire droit ;

« Statuant sur la demande en garantie de Frédéric Dolfus, contre Franck et Boeringer, et celle de Houtot contre D. et E. Fauquet ;

« Attendu que de ce qui vient d'être dit, il ressort qu'il n'est pas besoin de statuer à cet égard ;

« Statuant sur la demande reconventionnelle de D. et E. Fauquet :

« Attendu qu'ils ne justifient d'aucun préjudice appréciable ;

« Par ces motifs,

« Le Tribunal déclare Schwartz, Huguenin et compagnie, mal fondés dans leur demande ;

« Dit qu'il n'y a lieu à statuer sur les demandes en garantie ;

« Déclare D. et E. Fauquet mal fondés dans leur demande reconventionnelle, et condamne Schwartz, Huguenin et compagnie en tous les dépens. »

**NOTICES INDUSTRIELLES.****NOTICE RELATIVE A LA GRAVURE SUR BOIS,**

M. DUJARDIN, artiste graveur, à Paris.

La gravure en relief sur bois, qui donna à Guttemberg l'idée de la typographie, est appelée à se répandre de plus en plus. On sait que les premières lettres furent gravées sur bois de fil. Albert-Durer, entre autres graveurs célèbres de cette époque, a gravé par ce procédé de très-grandes planches qui, à la vérité, brillent plus par leur composition que par la délicatesse du travail. Pendant longtemps on se servait de cette manière défectueuse de graver qui retire à l'artiste toute liberté d'esprit et surtout d'exécution.

Il est probable que la gravure sur bois s'exécuterait encore de même sans un nommé Bewick ou Vesbit, Anglais d'origine, qui, vers l'année 1800, trouva le moyen, avec des burins ordinaires, de graver sur bois de bout; cette tentative fut couronnée du plus grand succès. Les Anglais, qui s'emparèrent de cette invention, ne tardèrent pas alors à devenir très-habiles, et tout le monde ne parla que de leurs charmantes vignettes.

En France, au contraire, la gravure sur bois, loin d'y être encouragée, fut longtemps dépréciée. Nos premiers essais, mal imprimés d'abord, firent pousser un cri unanime de réprobation; chacun disait : *C'est mauvais; ce n'est pas étonnant, c'est de la gravure sur bois.*

Il faut dire cependant, à la louange de nos habiles imprimeurs français, qui avaient à leur tête Firmin Didot, qu'après bien des tentatives infructueuses, ils sont arrivés à imprimer les gravures sur bois d'une manière satisfaisante. Grâce en soient rendues à ces hommes dévoués et intelligents qui ont compris que sans une bonne impression il ne fallait pas compter sur le succès. On doit particulièrement des louanges à MM. Claye et Cie, qui ont si bien compris leur mission.

C'est vers 1832 que la gravure sur bois prit en France une certaine extension; à cette époque, une quantité d'ouvrages furent illustrés par des vignettes. Toutefois, au début, les graveurs sur bois étaient si faibles, que M. Curmer fut obligé de s'adresser aux artistes anglais pour la publication de *Paul et Virginie*. Actuellement le progrès est tel que nous pouvons satisfaire les éditeurs les plus difficiles. Le *Magasin pittoresque* et plus tard l'*Illustration française* prouvent les progrès qui se sont faits dans ce genre. Nos artistes peuvent dès à présent soutenir la concurrence anglaise et l'emporter sur leurs voisins par la pureté du dessin. Leurs travaux, admis à l'Exposition universelle de Londres, à celle des beaux-arts à Rouen, à Bruxelles, etc., en sont la preuve la plus évidente.

La gravure en relief est devenue pour les artistes un sujet de composition et d'étude aussi bien que la gravure en creux. En origine, cela pouvait ne pas être; mais aujourd'hui on reconnaît le contraire. Ainsi, que l'on suppose donner le même dessin tracé sur bois par le même dessinateur à dix graveurs différents, il est évident que si le travail n'était pas le résultat de leur propre composition, ces dix graveurs devraient se ressembler comme si elles étaient les épreuves de la même planche. Il n'en est pas ainsi; tout en les considérant comme sœurs par leur ressemblance, elles présentent pourtant des différences notables dans l'exécution.



Les unes approcheront assez exactement des caractères du dessin ; mais tel graveur détruira certains travaux et les remplacera par des tailles simples ; tel autre, au contraire, dans le but d'améliorer (et M. Dujardin est de ce nombre) ajoutera et mettra des tailles croisées. Tous auront bien rendu le dessin ; mais chacun aura travaillé d'après son savoir-faire, son inspiration, son intelligence.

Jusqu'à présent la gravure sur bois n'avait pas été à même de reproduire comme la taille-douce les tableaux de nos grands maîtres ; elle avait toujours procédé par blanc et noir sans tons, pour ainsi dire, intermédiaires ; il ne lui manquait que l'occasion de prouver ce qu'elle était capable de produire.

Un homme intelligent et de cœur, M. Armengaud, dont l'ouvrage a été admis à l'Exposition de Londres, a compris ce qu'on pourrait espérer de la gravure sur bois. Il a engagé sa fortune à publier la *Vie des peintres célèbres de toutes les écoles* depuis la renaissance jusqu'à nos jours, et il l'a fait pour élever cette branche d'industrie à la hauteur de l'art. Il a fourni aux graveurs sur bois l'occasion de développer tout leur savoir.

M. Dujardin, pour sa part, a fait beaucoup d'essais, et malgré le découragement qui lui a pris quelquefois, il a lieu de se féliciter d'avoir persévéré, puisque l'une de ses vignettes, les *Vendanges*, d'après Prud'hon, qui a figuré à l'Exposition, y a été vue avec admiration. Observons, au sujet de cette belle gravure que, contrairement à ses honorables collègues d'outre Manche, qui font presque tout à tailles simples, ce qui donne aux corps le brillant du métal et l'aspect du marbre ou du bois à des choses qui devraient représenter des vêtements, des terrains et des chairs, M. Dujardin a étudié longtemps à se créer un genre qui, variant selon la nature de l'objet, lui donne juste sa valeur : tailles simples ici, croisées, et souvent pointillées là ; partout des demi-tons, jamais de transitions brusques du noir au blanc, beaucoup de transparence dans les ombres et de pureté dans le dessin, voilà les qualités qu'il a cherché à atteindre et qu'il continue avec persévérance.

Nous voulons que les machines puissent également être dessinées et gravées sur bois. Nous travaillons vers ce but depuis quelque temps, et nous espérons faire voir nos premiers résultats prochainement dans le cours de cette publication qui est appelée à répandre tous les genres de progrès.

---

CHALES FRANÇAIS,

A L'EXPOSITION UNIVERSELLE.

La fabrication des châles est une industrie toute française ; tout le monde l'a reconnu, les châles français, ces riches et si parfaites imitations des cachemires de l'Inde, les rivalisant aujourd'hui avec succès, n'ont rien qui puisse entrer en concurrence avec eux dans les produits des autres pays. En vain l'Allemagne et la Belgique ont redoublé d'efforts pour produire des châles dignes de rivaliser avec les nôtres, elles n'ont pu atteindre notre supériorité.

L'Angleterre, de son côté, s'est fait remarquer à l'Exposition de Londres par une grande collection de châles de toute espèce. C'est en vain qu'elle se présente dans la lice, armée de la puissance de ses capitaux, elle n'arrive pas même à l'emporter pour le bon marché. Les châles de Paisley et de Norwich ne sont que des cachemires anglais ; qu'il y a loin de là aux riches, aux souples, aux brillants

cachemires exposés par la France! Rien ne peut être comparé à l'excellence de leur dessin, au choix, au fond des couleurs, à la légèreté, au soyeux du tissu.

La maison Laurent Biétry et fils s'est distinguée entre tous les exposants par la beauté et la distinction de ses produits.

On sait que, dans une question qui intéresse tous les consommateurs d'une part, et tous les fabricants honnêtes de l'autre, M. Biétry père a su avoir un courage infiniment rare, le courage de son opinion; il a soutenu la cause des *marques de fabrique* envers et contre tous, et, grâce à sa persévérance, c'est une question jugée aujourd'hui : la loi ne peut tarder à être présentée à ce sujet.

Un des caractères qui distinguent la maison Biétry, c'est que tous ses cachemires sont fabriqués avec ses propres fils. Elle possède à Villepreux une grande filature de cachemires dont les produits servent à confectionner une partie des châles qui se fabriquent en France.

En face de l'exposition Biétry, on remarquait aussi les produits des autres fabricants de Paris. MM. Boas frères, inventeurs d'un procédé pour fabriquer les châles doubles et les découper, y avaient envoyé, entre autres objets, un châle long remarquable, dont le dessin est admirable, et qui est dû à M. Sanlaville, l'un des premiers dessinateurs de Paris.

MM. Duché aîné et C<sup>e</sup> avaient leur réputation à soutenir; ils avaient exposé plusieurs articles de très-bon goût, entre autres un châle long où les couleurs se marient avec un art parfait.

M. Manime Gaussen, hors de concours comme membre du jury international, avait exposé dans le Palais de Cristal des châles qui, comme dessin, entente de coloris et belle et bonne fabrication, lui maintiendront, en Angleterre, la haute et légitime réputation dont il jouit en France.

Les châles lamés d'or et d'argent de la maison Lion frères méritent une mention toute particulière.

Ceux de la maison Chambellan se sont également fait remarquer.

Enfin MM. Deneirouse et Boisglavy avaient exposé un châle tableau représentant une pagode indienne surmontée des drapeaux de toutes les nations; c'est une réminiscence de ceux qui ornaient le Palais de Cristal; ce châle est par conséquent tout de circonstance. Il a une grande valeur de curiosité; mais malgré le travail immense auquel il a dû donner lieu, il ne paraissait pas être d'un grand intérêt industriel.

### MASTIC MÉTALLIQUE,

Par M. SERBAT, breveté le 22 février 1845.

Ce mastic est préparé avec les oxydes de manganèse, de fer, de zinc, le sulfate de plomb et l'huile siccatrice, de la manière suivante :

On prend parties égales de peroxyde de manganèse (manganèse du commerce), d'oxyde de fer, d'oxyde de zinc et de sulfate de plomb en poudre fine, soit 100 parties de chaque substance. On délaie les 100 parties d'oxyde de zinc et les 100 parties de sulfate de plomb dans 36 parties d'huile de lin ou de toute autre huile siccatrice, puis on broie.

Lorsque l'oxyde de zinc et le sulfate de plomb sont bien broyés, on épaissit cette pâte de sulfate de plomb, d'oxyde de zinc et d'huile, en la pétrissant avec les



maines ou par tout autre moyen, et en y ajoutant, par petites portions, quantité suffisante des 200 parties d'oxyde de manganèse et de fer, jusqu'à ce que cette pâte ait acquis assez de consistance pour être battue.

On la place alors dans des mortiers en fonte, où elle est pilée au moyen de pilons de fer pendant douze heures environ, en y ajoutant, par petites portions, et au fur et à mesure que la pâte se ramollit par l'action du battage, le reste des 200 parties d'oxyde de manganèse et de fer.

On reconnaît que le mastic est fait et bon à être employé lorsqu'il a acquis assez de consistance et de liant pour être facilement roulé entre les doigts sans se rompre. Il faut qu'il ait l'aspect du mastic désigné dans le commerce sous le nom de mastic au minium.

Les proportions d'huile et d'oxydes indiquées sont celles qui conviennent le mieux ; cependant, il arrive quelquefois qu'il faut augmenter ou diminuer les proportions d'huile, selon que le mastic est ou trop dur ou trop mou lorsqu'il est achevé ; lorsqu'il est trop dur, on y ajoute une petite quantité d'huile ; lorsqu'il est trop mou, on y ajoute de petites portions d'un mélange, par parties égales, d'oxyde de manganèse, de fer, de zinc et de sulfate de plomb.

Le battage du mastic peut être exécuté dans toute espèce de vase ; les mortiers en fonte et les pilons de fer sont les plus convenables pour cette opération. On prépare enfin ce mastic de la même manière que celui connu dans le commerce sous le nom de mastic au minium.

On pourrait ajouter à ce mastic des oxydes de plomb, d'antimoine ou de blanc de céruse ; mais cette addition tendrait plutôt à en diminuer les propriétés qu'à les améliorer.

Ce mastic remplace avec avantage et économie le mastic fait avec le blanc de céruse et le minium et celui de fonte.

Ce mastic, délayé dans l'huile de lin, procure une excellente peinture pour le fer et le bois.

L'expérience a démontré que le mastic préparé par la réunion des oxydes de manganèse, de fer, de zinc et de sulfate de plomb, est de meilleure qualité que celui fait en supprimant une ou plusieurs des substances qui entrent dans la composition ci-dessus désignée. Cependant, on peut remplacer l'oxyde de fer et le sulfate de plomb par l'oxyde de zinc, et avoir encore un mastic de bonne qualité. Il faudrait toujours suivre, pour la préparation, la manière ci-dessus désignée.

Aux substances indiquées dans le brevet, comme pouvant être mélangées avec le manganèse pour fabriquer un mastic, on peut ajouter les matières terreuses séchées, calcinées ou vitrifiées, les cendres de plomb, les laitiers provenant du travail du fer et le verre.

Ces diverses substances doivent être réduites en poudre fine, puis mélangées avec le manganèse en toute proportion, soit seules, soit réunies ; mais, pour obtenir un mastic de bonne qualité, qui, sous l'influence de la chaleur, acquière une grande dureté, il faut que le manganèse entre dans le mélange pour 50 p. 0/0 au moins.

Plus la proportion de manganèse est grande, plus le mastic est susceptible d'acquiescer de la dureté lorsqu'il est exposé à la chaleur. On peut même l'employer seul à cet usage ; mais, dans ce cas, il faut tenir le mastic à une consistance assez molle par une plus grande addition d'huile siccatrice. Sans cette précaution, il sécherait trop vite, il deviendrait friable et serait d'un emploi difficile.

Que l'on prépare ce mastic avec du manganèse seul ou en le mêlant avec une ou plusieurs des substances indiquées plus haut, il faut suivre le mode de préparation ci-dessus désigné. La moitié environ de la poudre qui doit servir à préparer le mastic est broyée avec l'huile siccative, puis on épaissit la pâte qui en provient avec la poudre restante, soit en la pétrissant avec les mains, soit au moyen d'un mécanisme quelconque. Lorsqu'elle a acquis assez de consistance pour être pilée, on la soumet à l'action des pilons pendant douze heures, en y ajoutant de temps en temps de la poudre, jusqu'à ce qu'elle ait acquis la consistance voulue, molle, si le manganèse est seul ou s'il y en a plus que de poudre employée.

### CRAYONS MÉTALLIQUES,

PAR M. CARLIER, à Paris, breveté le 23 janvier 1845.

Ces crayons peuvent s'appliquer à tous les papiers blancs non préparés. Ils se composent de :

Soixante-dix parties de plomb ;

Trente parties de bismuth ;

Et huit parties environ de mercure.

Les proportions de ces trois matières sont toutefois susceptibles de varier, suivant leur qualité et leur pureté ; elles peuvent varier aussi suivant le plus ou moins de dureté que l'on veut donner aux crayons, et on doit faire remarquer que c'est aux notables proportions du plomb et à l'addition du mercure que ce nouvel alliage doit d'être plus tendre, plus doux et plus noir ou plus foncé.

On obtient l'alliage en soumettant simultanément à la fusion dans un vase convenable le bismuth et le plomb, puis, lorsque le mélange est opéré, on le laisse un peu refroidir avant d'y introduire le mercure, afin d'éviter l'évaporation et le pétilllement de ce dernier.

Après l'introduction du mercure, on fait de nouveau chauffer l'alliage à la température suffisante pour le couler dans les moules.

### PROCÉDÉ POUR ÉVITER LES INCRUSTATIONS DANS LES CHAUDIÈRES,

PAR LE D<sup>r</sup> BABINGTON, patenté en Angleterre, le 7 novembre 1850.

On soude dans la chaudière avec de la soudure d'étain une feuille de zinc pesant une livre par pied carré, de manière que les deux surfaces du zinc soient exposées à l'eau ; on la soude en conséquence au-dessous du plus bas niveau de l'eau. On peut y appliquer plusieurs feuilles de zinc, suivant la grandeur de la chaudière ; on les choisit de manière que leur surface totale, d'un côté seulement, soit égale à la quinzième partie de la surface de la chaudière exposée à l'eau. Quand le zinc est rongé, on le remplace par un autre morceau. L'inventeur a trouvé que l'effet galvanique qui a lieu par le contact du zinc avec la chaudière et l'eau empêche la formation des incrustations.

## EMPLOI DU NOIR EN GRAIN

DANS LES FABRIQUES DE SUCRE EN AMÉRIQUE,

Par M. B. DUREAU, ingénieur.

Le noir en grain est employé en Louisiane par tous les planteurs qui possèdent un appareil à cuire dans le vide d'un système quelconque. Les filtres dont ils se servent ont été copiés sur les nôtres. Le noir est fabriqué dans le nord ou dans l'ouest, et coûte à peu près le même prix qu'en France. Il est revivifié sur les plantations. On se sert généralement d'un cylindre tournant, sorte de moulin à café incliné sur son axe, plus propre à dessécher le noir qu'à le revivifier convenablement (1). On ne peut guère revivifier que pour un filtre dans l'espace de 24 heures, si le noir est mouillé, ce qui est toujours le cas, attendu qu'on n'en a pas assez pour le laisser fermenter. Un cylindre tournant ne brûle pas moins de deux cordes de bois en 24 heures pour opérer une revivification détestable.

M. Duveau a introduit en 1849, dans la raffinerie et sucrerie de M. Janin, le premier appareil à revivifier le noir dans des cylindres verticaux qu'on ait vu en Louisiane; il s'en est monté depuis un certain nombre, et comme on obtient un bien meilleur noir avec trois fois moins de combustible, il est probable qu'on ne tardera pas à abandonner complètement l'ancien système.

Il serait à désirer qu'on remplaçât le noir animal par une autre substance. Cet ingénieur a remarqué qu'après avoir passé sur le noir, le sirop de canne perd cet arôme *sui generis* qui lui donne un goût si agréable. Ne pourrait-on trouver une substance qui, tout en enlevant au jus de canne sa matière colorante lui laissât son arôme? Il avait cet espoir en essayant le procédé Melsens, mais il a obtenu comme tout le monde des résultats négatifs; il n'est pas même parvenu à empêcher la fermentation que le bisulphite de chaux, disait-on, arrêtait instantanément.

La culture de la canne à sucre, s'opérant en Louisiane dans des conditions assez difficiles, le jus étant moins riche en matière saccharine, et contenant plus de sels et autres matières étrangères au sucre que celui qui provient de la canne cultivée dans les Antilles, l'emploi du noir en grain présente des avantages plus marqués qu'ailleurs; aussi les planteurs doivent-ils s'attacher à ne pas l'épargner. Il leur importe donc d'avoir de bons appareils de revivification.

## NOUVEL APPAREIL DE SURETÉ,

Par MM. VALLÉE et LEMONNIER, brevetés le 29 juillet 1851.

Cet appareil, applicable aux machines fixes et aux machines locomotives, permet la levée immédiate des soupapes de sûreté, sans augmentation de pression dans la chaudière, aussitôt que la tension de la vapeur dépasse le chiffre fixé.

C'est un mécanisme très-simple qui a l'avantage de pouvoir s'adapter à toutes les balances à ressort existantes; il consiste en un déclie adapté à un point fixé d'un levier, joignant deux parties séparées de la tige de la balance. La jonction se fait au moyen de boulons formant articulation avec une barre de fer qui forme maillon et se prolonge du côté supérieur, au delà des deux points d'articulation. En abaissant

(1) Nous avons publié ce genre d'appareil dans le quatrième numéro (4<sup>er</sup> vol.) de ce Recueil.

sant ce levier, on réduit, de deux fois la longueur du maillon, la longueur de la tige de la balance, et, en le lâchant, cette tige revient à sa longueur primitive.

Pour faire fonctionner l'appareil, on maintient le levier abaissé en le faisant glisser entre deux tasseaux fixés sur le corps de la balance, de sorte que la soupape peut fonctionner comme à l'ordinaire, tant que le levier glisse entre ses guides, et lorsque la tension des ressorts fait dépasser au levier la position de ces mêmes guides, il s'échappe, et, la tige s'allongeant de deux fois la longueur du maillon, la soupape n'est plus chargée que par une tension beaucoup plus faible que celle qui avait lieu avant le déclin du levier.

Le mécanicien peut remettre l'appareil dans sa position normale dès que la vapeur sortie a ramené la pression dans la chaudière au chiffre réglementaire.

On voit, d'après cette indication sommaire de l'appareil, que l'on peut régler facilement et à volonté, par la position des tasseaux, la pression que le mécanicien ne peut jamais dépasser, et que, par la longueur du maillon qui unit les deux parties de la tige de la balance, on fixe la quantité dont la soupape peut se lever pour laisser échapper la vapeur, lorsque la tension dans la chaudière dépasse le maximum fixé.

Ce mécanisme, essayé sur les locomotives, a fonctionné d'une manière très-satisfaisante. Il donne de complètes garanties de sécurité et peut, de plus, indiquer très-facilement toutes les infractions des mécaniciens aux règlements qui leur défendent de dépasser la pression pour laquelle leurs chaudières sont timbrées.

M. Polonceau a essayé depuis quelque temps, à ce sujet, un système simple, léger, et peu coûteux, composé de deux lames d'acier disposées comme des ressorts de voitures, et qui donne aussi jusqu'à présent de très-bons résultats.

---

#### CANEVAS DE BRODERIE.

PAR M. BAILLIET, à Strasbourg,

Breveté du 20 avril 1845.

Ce canevas, destiné à la tapisserie, se fait avec chaîne passant par fils doubles dans les dents du peigne, et deux bobines dans la navette; on a ainsi des carrés égaux, assez serrés pour tenir lieu de fond; on évite par là de broder le fond, comme cela a lieu ordinairement.

---

#### BOITES A CONSERVES.

PAR MM. RIOM ET BARBEREAUX,

Brevetés du 11 avril 1845.

Le contour de la boîte est formé d'un seul morceau de ferblanc, que l'on ploie suivant trois arêtes; la quatrième est faite par la soudure des extrémités de la feuille de ferblanc. Ce corps de boîte est muni, en haut et en bas, d'un rebord sur lui-même, et formant en dedans une assise destinée à recevoir les fonds; ces fonds portent, à cet effet, un rebord qui repose sur cette assise, et forme un petit canal dans lequel on introduit la soudure qui doit unir le fond au corps de la boîte. Par cette disposition, la soudure ne peut s'écouler dans le corps de cette dernière.

## AGRICULTURE.

MACHINES A MOISSONNER, PAR MM. CORMICH ET GARETT.

M. Faure a rendu compte à la Société des ingénieurs civils des machines à moissonner qui, admises à l'Exposition de Londres, lui ont semblé devoir être adoptées par la pratique. Ces machines sont au nombre de deux, et toutes deux d'origine américaine.

La plus remarquable, celle qui à juste titre a obtenu la grande médaille a été inventée par M. M'Cormich.

Elle se compose d'une sorte de traîneau conduit par une seule roue de 0<sup>m</sup> 60 environ de diamètre, et de 0<sup>m</sup> 30 de largeur de jante. Cette roue est supportée par un châssis, relié latéralement au traîneau, et muni à l'avant d'une flèche à laquelle viennent s'articuler des palonniers à la manière ordinaire.

L'appareil est traîné par un, deux ou trois chevaux, et le service se fait par un seul homme et deux enfants.

La face antérieure du traîneau, sur une largeur de 1<sup>m</sup> 50 est armée de dents parallèles, en fers de lance formant peigne, et qui, à mesure que le traîneau s'avance, emprisonnent entre elles les épis.

Une scie rigide à dentelure fine et serrée, animée d'un mouvement rectiligne alternatif et agissant en dessous du peigne à la racine des dents, vient couper ces épis. Enfin, un rabatteur, composé de quatre voliges ou planches légères placées obliquement comme dans un dévidoir, est maintenu au-dessus du traîneau, dont il embrasse toute la largeur. Ce rabatteur, animé d'un mouvement de rotation, courbe sur le plancher du traîneau les épis qui viennent d'être sciés; un enfant les ramasse, les dépose sur le sol, et le gerbage se fait à la manière ordinaire.

Le second enfant dirige les chevaux, et l'homme, veillant à la machine elle-même, régularise la position des épis s'ils sont couchés, et imprime à la fois le mouvement rectiligne alternatif à la scie et le mouvement rotatoire au rabatteur.

Un inconvénient du rabatteur est de faire échapper des grains de l'épi par un mouvement trop brusque lorsque la vitesse n'est pas parfaitement réglée, mais on y remédie en adaptant au traîneau une toile pour recevoir les grains.

La moisson se fait en commençant par la lisière du champ, et se continue ensuite par tranches parallèles, de la largeur du traîneau.

La paille peut être coupée très-près de terre et jusqu'à 0<sup>m</sup> 08 ou même 0<sup>m</sup> 05 de sa surface. Avec un traîneau de 1<sup>m</sup> 50 de largeur, deux chevaux, un homme et deux enfants, on peut moissonner par heure 2 acres ou 80 ares de terrain.

Une telle machine est cotée au prix de 700 fr., mais il est probable que son prix de revient ne dépasse pas 450 à 500 fr. Outre l'économie considérable qu'elle procure dans l'opération de la moisson, elle présente encore l'immense avantage de moissonner précisément en temps opportun, ce qu'il n'est pas toujours possible de faire lorsque la moisson s'effectue comme cela a lieu le plus ordinairement, par des populations entières qui se déplacent quelquefois très-loin de leurs habitations et arrivent à époques fixes.

Une seconde machine à moissonner, exposée par MM. Garrett et fils, se compose, comme la précédente, d'un traîneau, d'une série de dents et d'une scie; mais la dentelure de cette dernière, au lieu d'être fine et serrée, est formée de dents triangulaires juxtaposées qui coupent par leur portion inclinée.

Cette scie paraît devoir être inférieure à celle de M'Cormich, pour le travail, sur-

tout lorsque les épis ne sont pas encore très-mûrs, et lorsque le matin ils sont encore couverts de rosée. La machine Garrett ne peut-elle pas rester en outre impuissante, lorsque le blé est versé, tandis qu'avec quelques précautions, celle de M'Cormick doit pouvoir toujours fonctionner?

L'idée des machines à moissonner n'est pas nouvelle; on en a déjà imaginé sept ou huit espèces fondées sur le mouvement rotatoire ou alternatif d'une lame de faux, soit sur le principe des tondeuses hélicoïdales; mais aucune ne pouvait, comme celles dont il est question ici, fonctionner d'une manière satisfaisante dans les champs labourés en ados, ce qui est précisément le mode le plus usité pour le labourage des champs de blé dans les terres fortes et argileuses.

### SIROP DE FÉCULE DE POMMES DE TERRE,

PAR M<sup>me</sup> PALLEGOIS, breveté du 28 avril 1845.

Le traitement que l'inventeur fait suivre au sirop de fécule de pommes de terre consiste à mettre 170 litres d'eau dans un tonneau avec 100 kilogr. de fécule et 25 kilogr. de farine d'orge tamisée.

Ce mélange fait, on l'introduit dans une chaudière en cuivre, découverte, dans laquelle on a mis préalablement 170 litres d'eau et 1 kilogr. d'acide sulfurique.

On fait chauffer pendant deux heures, puis on ajoute 60 gram. d'éther, 60 gram. d'essence de menthe et 525 grammes de trois-six de Montpellier.

L'on chauffe encore cinq heures. On le laisse reposer, et on le chauffe pour l'amener à 28 degrés de l'aréomètre; on le filtre à travers du noir animal, en gros grains, et on le fait encore bouillir pour l'amener à 38 degrés.

### MACHINE A BROYER LE TAN,

PAR M. CHAUCHEAU-LOURMAND, à Nantes, breveté le 10 janvier 1845.

L'objet du brevet est une modification apportée à une semblable machine de M. Monneyres, breveté pour 10 ans, le 26 mai 1841, sous le titre de : Moulin à tan, nommé *Secomolérateur*.

M. Monneyres a employé des scies fixes, que M. Chauveau-Lourmand place sur un plateau dans un sens oblique. Ce plateau est fortement assujéti sur un arbre qui lui imprime un mouvement circulaire de va-et-vient, ou un mouvement circulaire continu, ou bien encore un mouvement rectiligne alternatif.

Le premier mouvement fait décrire aux scies un arc de cercle plus ou moins étendu à volonté; les scies doivent être taillées suivant cet arc, et les peignes décrits dans le brevet d'addition de M. Monneyres, nettoient alors parfaitement les scies, de sorte que la machine n'éprouve plus d'engorgement, et par conséquent plus de bris ni de dérangement.

Les scies installées de cette manière sont renfermées dans une espèce de caisse qui est close de manière à ne laisser aucune ouverture, de sorte qu'il n'y a plus de perte de produit, ni évaporation, ni gêne pour les personnes qui l'entourent.

La machine, ainsi montée, se trouve dégagée du châssis qui encadrait les scies et qui occasionnait les ruptures, ainsi que du parallélogramme décrit dans le plan de M. Monneyres, qui était d'un poids énorme; étant alors moins chargée, la machine devient plus facile et peut être mue avec moins de force qu'auparavant.



**ÉTUDES BIOGRAPHIQUES.**

Nous connaissons le résultat de l'Exposition universelle de Londres, quant à la part glorieuse des récompenses que le jury international a décernées aux produits français; nous avons vu aussi avec quel empressement le gouvernement a voulu rehausser le succès des lauréats et réparer l'échec injuste de quelques-unes de nos premières industries.

Le travail manuel persévérant a été dignement récompensé dans la personne de M. Charrière, ancien ouvrier devenu le premier fabricant du monde pour les instruments de chirurgie; c'est un précédent qui sera la source d'une noble émulation pour tout ouvrier laborieux, car il sait maintenant que son intelligence peut le conduire à la croix d'officier de la Légion-d'Honneur.

Nous avons eu l'occasion de parler de l'important établissement de MM. Japy, qui n'ont point de rivaux en Angleterre ni en Allemagne; comme aussi de M. E. Bourdon, ingénieur-mécanicien, dont nous avons fait connaître les remarquables travaux. Il en est de même de M. Hermann, qui n'a aucun concurrent en Europe pour les machines à fabriquer le chocolat. Et il nous suffit de citer les Erard, les Froment-Meurice, les Chennevière, les Randoing, les Wagner, et un grand nombre d'autres industriels et fabricants de beaucoup de mérite, qui se sont distingués par leur travail et leur intelligence.

Il nous reste à envisager l'Exposition universelle au point de vue des conséquences industrielles et à faire connaître surtout les machines, les appareils, les instruments, les produits les plus remarquables.

La collection si variée que renfermait le Palais de Cristal était un intéressant objet d'études pour l'observateur.

La plupart des nations qui ont pris part à cette grande exhibition, et à leur tête la France, ont parfaitement compris le haut enseignement qu'offrait au commerce et à l'industrie du monde entier la réunion de productions aussi remarquables et aussi variées.

Aussi la ville de Paris, par les décisions respectives de la municipalité, de l'Institut, de la Société d'encouragement, etc., ainsi que nos principales cités industrielles, désignèrent-elles un choix de savants, d'artistes éminents, de contre-maîtres expérimentés, d'ouvriers intelligents, avec mission d'examiner, d'étudier et d'analyser les machines, appareils, procédés et produits disséminés dans le Palais de Cristal et de recueillir leurs observations au profit de l'industrie nationale.

Nous sommes convaincus que le rapport de ces mandataires sera à la hauteur de la mission qui leur a été confiée, car, disons-le à l'honneur de notre pays, l'intelligence native de l'artiste français est bien favorisée par la libéralité de nos institutions professionnelles.

En effet, le jeune adulte se trouve entouré, dès l'âge de son apprentissage, surtout à Paris et dans les centres manufacturiers, de tout ce qui peut vivifier son intelligence et concourir à son éducation industrielle et artistique. Après sa journée, comme les jours fériés, une instruction professionnelle, à tous les degrés et dans tous les arts, lui est donnée gratuitement, au Conservatoire des arts et métiers, au collège de France et dans divers établissements, en même temps qu'il peut puiser dans nos musées incomparables, et à la vue de nos monuments les plus

célèbres, cette hardiesse de conception et ce goût si pur, qui créent des chefs-d'œuvre.

Cette facilité d'instruction que la France n'a à envier à aucune autre nation, et qui se répand de plus en plus dans notre pays, développe de bonne heure les facultés de nos jeunes ouvriers et les prépare à devenir de bons praticiens et des chefs habiles.

C'est là la principale cause de la supériorité de nos artistes dans toutes les questions d'art et de délicatesse de goût.

Parmi les ouvriers et les contre-mâîtres qui ont été proposés à l'examen des produits de l'Exposition de Londres, nous citerons, à l'appui des observations précédentes, et comme un exemple de persévérance réunie à une grande intelligence, M. Collin, jeune artiste en horlogerie d'un grand avenir.

Sorti d'une école mutuelle à l'âge de treize ans, pour entrer en apprentissage chez l'un de nos premiers horlogers mécaniciens, M. Wagner, de Paris, que M. le président de la République a décoré de l'ordre de la Légion d'Honneur, à la suite des récompenses accordées par le jury international, M. Collin suivait avec exactitude, chaque soir, les cours publics où il puisait les connaissances théoriques dont il sentait la nécessité. C'est en joignant ainsi la théorie à la pratique qu'à la fin de son apprentissage il put entrer comme ouvrier dans l'établissement de M. Henri Lepaute, où il ne tarda pas à devenir contre-mâître.

Cédant au désir de varier ses connaissances en horlogerie, M. Collin parcourut l'Angleterre et séjourna quelques années, également comme chef d'atelier, chez M. Dent, chronographiste de premier ordre à Londres.

Partout où il fut employé, il reçut les certificats les plus honorables, et c'est à titre de contre-mâître capable, que, malgré sa jeunesse, la Société d'encouragement lui décerna une médaille qu'elle n'accorde d'ordinaire qu'aux vieux praticiens.

Préposé à l'Exposition de Londres par l'Union parisienne, M. Collin utilisa fructueusement son temps à l'étude non-seulement des instruments de son art, mais encore des outils et appareils de diverses branches d'industrie, et malgré l'intolérance des surveillants anglais pour tout étranger qui examinait de trop près leurs produits, M. Collin a pu croquer et relever plusieurs outils, machines et appareils, qu'il a bien voulu mettre à notre disposition avec ses notes et propres observations, pour paraître dans le *Génie industriel*.

Nous désignerons entre autres, parmi ces documents : une machine fort ingénieuse à faire des bobines en bois, un métier à faire le fil fort, une machine à battre l'or, un découpoir sans frottement, une presse à excentriques, divers genres de machines à tarauder, une pompe centrifuge pour le desséchement des marais, des machines à raboter, une machine à fendre les dents, une autre pour tailler les fraises, divers systèmes de freins pour wagons, diverses machines à calculer, etc.; enfin des pistons, des tampons de sûreté, des tours et autres organes de machines.

Ainsi l'Exposition universelle aura eu pour résultat, non-seulement de constater l'état industriel comparatif de chaque pays, mais encore de répandre, au profit de tous, les machines, appareils et procédés qui concourent à la production.



## NOTICE BIBLIOGRAPHIQUE.

## PHOTOGRAPHIE SUR PAPIER,

PAR M. GUSTAVE LE GRAY, peintre et photographe, à Paris.

Nous extrayons d'une brochure remarquable de M. Gustave Le Gray, peintre et photographe, et ayant pour titre : *Nouveau traité théorique et pratique sur papier et sur verre*, les divers procédés qu'il indique pour cirer, iodurer et nitrater les papiers propres à la photographie.

M. Le Gray expose quel'influence immense que la photographie est appelée à exercer sur les beaux arts, fait un devoir à tous, savants, amateurs et praticiens, d'en hâter les progrès par des recherches sérieuses, et par la communication, sans restriction, de leurs découvertes. Le résultat de la photographie, sera en effet la dépréciation du travail matériel dont il abrège la durée au profit de la partie vraiment noble de l'art, c'est-à-dire du travail de l'intelligence, dans lequel se confond la pensée et le choix du sujet, et la composition, son interprétation.

L'avenir de la photographie est tout entier dans le papier, qui est plus portable, plus léger et moins fragile que le verre; c'est donc dans la fabrication et la préparation du papier, que l'amateur doit diriger son attention, pour obtenir toute la finesse et l'effet artistique désirables. Le choix du papier est très-important, la finesse du grain, la pureté de la pâte, l'absence de piqûres, l'aspect bien uniforme, sont des qualités à rechercher.

M. Le Gray, après avoir fait un choix des feuilles de papier qui présentent un aspect bien égal, les rassemble, les ébarbe, et les tient un peu plus grandes que l'épreuve à obtenir.

Il fait alors subir à ces feuilles diverses préparations distinctes, à chacune desquelles il donne respectivement le nom de : *papiers cirés, papiers iodurés, papiers nitrés*.

## PRÉPARATION PRÉLIMINAIRE.

*Du papier négatif (1), pour opérer par la voie sèche et humide.*

« Cette préparation a pour but de boucher complètement, par l'intervention de la cire vierge, tous les pores du papier, et de le rendre plus apte à recevoir une réaction égale sous l'influence des différentes opérations.

« Le papier prend ainsi l'aspect et la fermeté du parchemin, et, après la venue de l'image, il présente l'avantage de n'avoir pas besoin d'être ciré de nouveau, pour obtenir l'épreuve positive.

« Voici comment il faut s'y prendre pour cette opération : Ayez une grande plaque de doublé d'argent comme pour une épreuve daguerrienne, placez-la sur un trépied horizontalement, puis chauffez-la en promenant dessous une lampe à esprit-de-vin, ou mieux encore en la plaçant sur un bain-marie, puis en même temps avec l'autre main frottez dessus avec un morceau de cire vierge qui se fond. Quand vous avez une belle couche de cire fondue, déposez-y votre papier dont vous facilitez d'adhérence parfaite à l'aide d'une carte. Lorsqu'il est bien également

(1) L'épreuve négative est celle qui est obtenue dans la chambre noire. Cette épreuve est à l'inverse de la nature, comme effet; les lumières et les blancs y sont représentés par des noirs, et les ombres et les noirs par des blancs.

imbibé, retirez-le et placez-le entre plusieurs feuilles de papier buvard bien égal, sur lesquelles vous passez un fer modérément chaud, pour enlever l'excès de cire. Il est très-essentiel que la cire soit enlevée très-également, et qu'il n'en reste que dans la texture du papier. Une feuille bien préparée ne doit offrir contre le jour aucun point luisant à sa surface, et doit être parfaitement transparente.

« Le degré de chaleur du fer est suffisant lorsqu'une bulle de salive envoyée à sa surface frémit sans s'en détacher. Plus chaud, il gâterait la cire et tacherait le papier.

« Il faut choisir de préférence pour cette préparation du papier très-mince; celui de Lacroix d'Angoulême, et celui de Canson frères d'Annonay, de 6 à 7 kilogr. la rame, sont très-bons.

« Une des qualités principales du papier ainsi préparé, outre que sa grande transparence permet d'apercevoir, à travers, les moindres bulles d'air qui peuvent rester entre lui et les préparations, est de permettre aussi de laisser l'épreuve se développer dans l'acide gallique pendant un temps très-considérable sans tacher ni l'épreuve ni l'acide. J'ai laissé ainsi des épreuves trois journées entières sans que rien fût gâté. Mais sa qualité principale est de permettre de préparer le papier à l'acéto-azotate d'argent d'avance, et de pouvoir ainsi opérer avec un papier sec se conservant bon pendant plusieurs jours.

« Cette préparation donne aussi des noirs très-intenses sur des papiers très-minces où l'on ne pourrait pas en obtenir autrement. »

« Le bain d'iode de potassium pénètre complètement la cire et lui retire son aspect gras. Par une sorte de décomposition, ce qui fait que toutes les préparations qui suivent ensuite s'y appliquent parfaitement et très-également. Il est nécessaire de laisser ce papier d'une demi-heure à une heure dans le bain d'iode, suivant l'épaisseur du papier, afin que la cire soit bien décomposée. Plus le papier est épais, plus il faut de temps.

« Il faut aussi, lorsque le papier est sec, bien se garder de l'approcher du feu avant de le mettre sur le bain d'azotate d'argent, parce qu'alors, la cire redevenant grasse, le bain d'argent ne pourrait plus s'appliquer également.

« Après que ce papier a été passé à l'iode de potassium, il prend une teinte violacée lorsqu'il est complètement sec. Cette teinte, qui est produite par une combinaison de l'iode avec la cire, loin de nuire, est au contraire très-commode, parce qu'elle donne le temps qu'il convient de laisser le papier sur l'acéto-azotate d'argent, ce temps étant juste celui nécessaire pour que cette teinte violacée disparaisse.

« Les préparations qui vont suivre peuvent s'appliquer indifféremment sur ce papier ciré ou sur des papiers ordinaires. Dans ce dernier cas, il vaut mieux employer des papiers un peu épais. »

#### PREMIÈRE OPÉRATION.

##### *Préparation du papier négatif.*

« Faites cuire dans trois litres d'eau distillée et dans un vase de porcelaine ou de terre, 250 grammes de riz. Il faut que le riz ne soit que légèrement crevé, afin que le liquide obtenu ne soit pas empâté par un excès d'amidon, mais contienne seulement la partie glutineuse du riz. Versez ensuite le tout dans un linge fin et recueillez l'eau qui en sort. C'est un excellent encollage qui donne du corps au papier et de très-beaux noirs.

« Pour préparer le premier bain dans lequel vous devez tremper le papier pour y

inclure les sels qui doivent former la préparation sensible sous la réaction de l'acéto-azotate d'argent, vous faites dissoudre dans un litre de l'eau de riz précédente les substances suivantes :

« Sucre de lait.....	40 gram.	» centig.
« Iodure de potassium.....	15	»
« Cyanure de potassium.....	0	80
« Fluorure de potassium.....	0	50

« Quand tout est bien dissous, filtrez à travers un linge fin et recueillez le liquide dans un flacon pour vous en servir au besoin. Cette préparation peut se conserver très-longtemps sans s'altérer et sert jusqu'à épuisement.

« Lorsque vous voulez préparer du papier, versez cette solution dans un grand plat et plongez-y complètement votre papier ciré feuille à feuille, l'une sur l'autre, ayant bien soin de chasser les bulles d'air qui pourraient se former.

« Mettez ainsi quinze ou vingt feuilles à la fois et les y laissez tremper d'une demi-heure à une heure, suivant l'épaisseur du papier.

« Retournez ensuite toute la masse, puis commençant par la première feuille immergée, pendez-les pour les laisser sécher en les piquant par un angle avec une épingle recourbée en S que vous accrochez à un fil tendu horizontalement en l'air. Approchez ensuite de l'angle où s'égoutte le liquide une bandelette de papier buvard qui y adhère et facilite la chute des gouttes.

« Il faut avoir soin de ne jamais mêler ensemble du papier anglais et du français dans la même cuvette, mais bien les préparer séparément.

« Le papier anglais contient un acide libre qui fait alors immédiatement précipiter un iodure d'amidon dans le papier français et le teint complètement en violet foncé.

« Le papier étant sec, rognez-le à la grandeur de votre chambre noire, et le conservez en portefeuille.

« Ce papier étant presque complètement insensible à la lumière, on peut faire cette préparation au jour. Cependant, un séjour trop prolongé à une vive lumière décomposerait l'iodure de potassium et précipiterait l'iode sur l'amidon du papier. Je crois donc qu'il vaut toujours mieux se garantir d'une lumière trop vive.

« Ce papier peut servir indistinctement pour le paysage et le portrait. Il donne de grandes modulations de tons et des noirs très-intenses.

« Il est cependant beaucoup moins rapide s'il n'a pas été ciré, que le papier que je vais indiquer dans le chapitre suivant, et qui est exclusivement destiné aux portraits; mais, étant ciré et à sec, il rivalise avec lui de rapidité.

« Le liquide, qui reste après avoir retiré le papier, se recueille dans un flacon bouché et sert, ainsi que je l'ai déjà dit, à de nouvelles préparations jusqu'à épuisement. Il suffit de le filtrer de nouveau au moment de s'en servir.

« On peut aussi, surtout lorsqu'on ne se sert pas du papier préalablement ciré, ajouter à la dissolution le résidu visqueux de deux blancs d'œufs en neige par litre de préparation.

« Pour abrégér, j'appellerai le papier ayant subi les premières préparations papier ioduré, simplement. »

(La suite à un prochain numéro.)

## NOUVELLES INDUSTRIELLES.

— M. Vallod, ingénieur, ancien élève de l'école des Arts et Métiers, vient d'organiser et de monter complètement à Choisy-le-Roy une intéressante fabrique de chapeaux de feutre. On doit à M. Vallod des améliorations utiles qu'il a apportées dans diverses industries, et particulièrement dans les moulins dont il s'est occupé pendant longtemps d'une manière toute spéciale.

— On a remarqué à l'Exposition de Londres, le moulin à cinq cylindres pour écraser la canne à sucre, et construit par M. Nilus, du Havre. Cet appareil, de beaucoup supérieur aux moulins à trois cylindres exposés par M. Robinson, a été parfaitement apprécié à sa juste valeur en Amérique, et adopté dans plusieurs grandes fabriques de sucre.

— On vient de faire à Berlin une espèce de papier de chanvre, particulièrement destiné aux billets de banque et effets de commerce, qu'il sera impossible, dit-on, d'imiter. Une commission d'experts nommés par le gouvernement est en négociation avec l'inventeur pour lui acheter son secret.

— On s'occupe à Nantes d'un système de télégraphie nautique, imaginé par M. Conseil, chef des mouvements du port de Dunkerque, et dont le principe consiste à faire exécuter des signaux différents au moyen d'objets que l'on a sous la main à bord. Ainsi, l'auteur se sert de quatre objets, dont deux flottants au vent, comme deux pavillons, deux draps de lit, deux nappes, deux mouchoirs même si la distance est petite, et qu'on n'aie pas autre chose; et deux objets opaques, comme deux ballons, deux bottes de foin ou de paille, deux mannes en osier ou deux sacs remplis d'étoupe. Avec le concours de ces quatre éléments, on peut faire 72 signaux sur un seul mât, et avec deux mâts on peut en faire 194 et même aller jusqu'à 400 sans confusion. Ces signaux peuvent suffire à tous les besoins de la navigation, et même dire de bord à terre, ou réciproquement de terre à terre, tout ce que l'on voudrait.

— M. Charrière, qui, après l'Exposition de Londres, a reçu lors de la distribution des récompenses, des mains de M. le Président de la République, la croix d'officier de la Légion d'Honneur, vient de se faire breveter en France et à l'étranger pour un nouveau mode de charnière ou d'assemblage de ciseaux et autres instruments à deux branches, que nous ne tarderons pas à faire connaître, comme présentant de grands avantages dans la pratique.

— M. Cavé, constructeur de machines, à Paris, vient d'exécuter pour M. Morat, breveté, un appareil fort intéressant pour faire des briquettes comprimées avec les résidus et poussières de charbon qui sont presque entièrement perdus dans les mines de houille.

— M. Légal, mécanicien à Nantes, s'est fait breveter récemment pour un mode d'assemblage dit clouure-nervure, à tirants intérieurs, qu'il applique avec un grand avantage aux divers genres de chaudières à vapeur.

— M. Amédée Durand, connu d'ancienne date pour ses moulins à vent s'orientant seuls, a pris un nouveau brevet de quinze ans pour des perfectionnements apportés dans ce genre d'appareils, dont on paraît s'occuper beaucoup depuis quelques années. On comprend que c'est, en effet, un moteur utile, qui ne coûte rien, et dont on peut tirer grand parti dans un grand nombre de localités.

— M. Barré, jeune mécanicien de grande intelligence, est parvenu à construire

une machine fort ingénieuse pour fabriquer les épingles, dont la tête est parfaitement ronde et au moins aussi grosse que celle des épingles faites à la main ; elles ont par conséquent l'avantage de remplir les conditions essentielles qu'on recherchait jusqu'ici, et d'éviter les inconvénients reprochés aux épingles dites anglaises dont la tête est trop petite, et n'est pas sphérique.

— M. Desbordes exécute actuellement des niveaux d'eau avec robinets de jauge, qui sont entièrement à l'abri de toute rupture et de tout danger. Applicable aux chaudières de locomotives comme à celles des machines fixes, cet instrument a reçu l'approbation complète de M. le ministre des travaux publics, et du corps des ingénieurs des mines.

— M. Lambert, maître de forges, qui a monté une fabrique de clous d'épingles très-importante à Vuillafans (Doubs), a formé, sous le titre de l'*Union fraternelle*, une société de prévoyance mutuelle pour la création de pensions viagères, en dehors de toute spéculation, à l'instar et sur les bases des sociétés de secours mutuels pour maladies. Elle a été autorisée le 16 nov. 1849. Nous rendrons compte de cette institution, qui est réellement établie dans un but utile pour la classe ouvrière.

— Dans un prochain numéro nous donnerons la description et les dessins de nouvelles machines locomotives dites à grandes vitesses, pour lesquelles M. Tourasse vient de prendre un brevet d'invention. Ces machines se distinguent d'une manière essentielle des locomotives ordinaires ; particulièrement par leur mode de suspension, ainsi que par leur système de transmission du mouvement des pistons aux roues motrices.

## SOMMAIRE DU N° 13.

TOME 3<sup>e</sup>. — 2<sup>e</sup> ANNÉE.

**PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE.** — Brevets d'invention. — Législation russe.

— Seizième article..... 3  
**NOTICE** sur la culture de la canne à sucre et sur la fabrication du sucre.. 10

*Planche 47 et 48.*

**Appareil Rillieux**..... 11  
 Description de l'appareil à quatre chaudières..... *id.*  
 Description de l'appareil à trois chaudières..... 13  
 Observations diverses sur l'appareil Rillieux..... 14  
**AGRICULTURE.** — Procédés de conservation des substances végétales alimentaires, par M. Masson..... 17

*Planche 49.*

**NOUVELLE MACHINE LOCOMOTIVE**, dite locomotive de montagne, par M. Tourasse..... 25  
 Expériences sur les machines locomotives pour monter le Sommering (Autriche)..... 28  
 Becs à gaz à ouvertures capillaires, par MM. Bedicam et Riébel..... 34  
 Sablier mécanique, par M. Maréchal (fig. 5 et 6)..... 35

*Planche 50.*

**Machine à coudre les câbles plats** (fig. 1, 2, 3 et 4)..... 36  
**Mécanismes de sièges pour pianos**, etc. (fig. 5, 6 et 7)..... 37  
**Essieux de wagons**, par M. Petit (fig. 8 et 9)..... 38  
**Pierres artificielles**, par M. Ransome... 39  
**Brevets d'invention.** — Procès en contrefaçon. — Soubassements à picots... 40  
**NOTICES INDUSTRIELLES.** — Note relative à la gravure sur bois..... 41  
**Châles français à l'Exposition universelle**..... 42  
**Mastic métallique**, par M. Serbat..... 43  
**Crayons métalliques**, par M. Carlier... 45  
**Procédés pour empêcher les inscriptions**, par le Dr Babington..... *id.*  
**Emploi du noir en grain**, par M. Dureau. 46  
**Nouvel appareil de sûreté**, par MM. Valée et Lemonnier..... *id.*  
**Canévas de broderie**..... 47  
**Boîtes à conserves**..... *id.*  
**AGRICULTURE.** — Machine à moissonner. 48  
**Sirop de fécule de pommes de terre**... 49  
**Machine à broyer le tan**..... *id.*  
**ÉTUDES BIOGRAPHIQUES**..... 50  
**NOTICE BIBLIOGRAPHIQUE.** — Photographie sur papier..... 52  
**NOUVELLES INDUSTRIELLES**.....

# PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE.

---

## MARQUES DE FABRIQUE A L'ÉTRANGER.

### XVII.

#### AUTRICHE.

*Règlement du 9 septembre 1792.*

Les marchandises indigènes, désignées dans le tarif annexé à ce règlement, doivent être munies d'une estampille ou marque commerciale.

Ce timbre est appliqué sur les produits par des employés de l'État.

Toute marchandise non revêtue de l'estampille, est confisquée sans examen.

Les marchandises livrées à l'apprêt, sont revêtues d'une marque provisoire de couleur, et sont timbrées après avoir été apprêtées.

Ces marchandises qui sont vendues sans l'apprêt, de même que les marchandises brutes, sont soumises, sans exception, à l'estampille.

On paye une taxe pour l'estampille.

Les marchandises destinées à l'exportation, peuvent être exemptées du timbre, mais à la condition que la destination de la marchandise soit indiquée à l'employé de l'État; que cet employé soit présent à son emballage et qu'elle soit expédiée, munie d'un certificat d'origine délivré par lui, au bureau de douane le plus rapproché.

Celui qui dénonce une marchandise soustraite à l'estampille, reçoit une prime.

Le fabricant qui est convaincu d'avoir apposé un faux timbre sur une marchandise, et celui qui aura vendu cette marchandise, payeront l'un et l'autre sa valeur. Le premier est, en outre, passible des peines comminées contre la fraude, par les lois de douane, et, en cas de récidive, il est privé de son privilège.

Celui qui dénonce l'auteur du faux timbre reçoit une prime.

L'employé convaincu d'avoir apposé l'estampille sur une marchandise entrée en contrebande, est destitué et tenu de payer une prime à son dénonciateur.

Le complice de l'employé sera traité selon les lois criminelles, mais s'il dénonce l'employé, il sera non-seulement gracié, mais recevra en outre une prime.



Les officiers du timbre sont tenus de visiter les fabriques, afin de s'assurer que toutes les marchandises destinées à la vente sont exactement marquées.

Semblables enquêtes sont faites chez les marchands par les officiers de la douane.

#### ESPAGNE.

*Loi du 30 janvier 1832.*

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

#### RUSSIE.

*Collection générale des lois russes, vol. 3, chap. 3, et ordonnance de l'année 1836.*

En Russie, chaque fabricant est libre de faire timbrer ou non les produits de son industrie; mais les produits timbrés jouissent des avantages suivants :

1° Ils échappent à la confiscation, lorsqu'ils sont trouvés réunis à des marchandises étrangères non munies du timbre de la douane.

2° Les produits indigènes timbrés, lorsqu'ils sont réimportés, pour n'avoir pu être placés à l'étranger, rentrent en franchise de droits, tandis que ceux non timbrés sont, dans ce cas, considérés comme marchandises étrangères, et, comme tels, assujettis aux droits de douane.

Chaque timbre doit indiquer les nom et prénoms du fabricant et le lieu de situation de sa fabrique.

Lors de l'établissement d'une nouvelle fabrique, le propriétaire doit, s'il veut timbrer ses produits, en faire la déclaration au département des manufactures, et lui remettre un modèle de son timbre.

S'il vend sa manufacture, s'il suspend ses travaux, ou s'il apporte un changement à son timbre, il doit également en instruire ce département.

Ce département peut exiger que le timbre soit modifié ou changé.

L'imitation des marques adoptées par les fabricants est réputée fautive; le modèle de la marque déposée par le fabricant sert à prouver la contrefaçon.

**MÉMOIRE**  
**SUR LES TURBINES DU SYSTÈME HYDROPNEUMATIQUE,**  
**INVENTÉ PAR M. L. D. GIRARD,**  
**ET SUR LES**  
**APPLICATIONS DE CES TURBINES PERFECTIONNÉES,**  
**PAR MM. L. D. GIRARD ET CH. CALLON,**  
Ingénieurs civils à Paris.

---

I.

On a publié, dans ces dernières années, diverses notes historiques relatives aux perfectionnements modernes qui ont été successivement appliqués aux turbines, et qui, tous, on peut le dire, ont pris naissance en France, où cette question a été étudiée depuis vingt ans par un grand nombre d'ingénieurs distingués.

Nous citerons :

La notice insérée dans le bulletin de novembre 1844 de la *Société d'encouragement*;

Celles insérées page 439 du premier volume de la *Publication industrielle* (année 1841), page 94 du deuxième volume (année 1842), et en outre les descriptions contenues dans les quatrième et sixième volumes ;

Enfin le mémoire de M. Ch. Lombard, inséré dans le numéro d'octobre du *Génie industriel*.

En lisant ces diverses notices, on reconnaît immédiatement que tous les ingénieurs sont d'accord touchant les inconvénients de la distribution de l'eau motrice sur toute la périphérie de la turbine. Ce mode de distribution, en effet, bien qu'il ait fait originairement la fortune des turbines Fourneyron, Fontaine, Kœchlin, etc., en permettant d'obtenir une grande puissance avec des roues petites, légères, et tournant vite et sous l'eau, a le grave défaut de réduire considérablement le rendement de ces turbines, lorsqu'il faut les faire marcher à de petites levées de vannes, c'est-à-dire lorsqu'on se trouve dans la saison des sécheresses, celle où le rendement du récepteur aurait précisément le plus de prix. Presque tous les constructeurs de turbines se sont ingénies avec plus ou moins de bonheur à corriger ce défaut radical de leurs machines :

M. Fourneyron, par la division de sa couronne mobile au moyen de diaphragmes horizontaux ;



M. Fontaine, par son ingénieuse *turbine double* ;

M. Kœchlin, enfin, dont la machine se prête encore bien moins que les précédentes à l'utilisation des volumes variables, en établissant souvent deux ou plusieurs turbines de diverses grandeurs, attelées sur le même arbre de transmission, mais disposées de manière à pouvoir marcher ensemble ou séparément, selon l'abondance des eaux.

Ces divers remèdes ne sont, à proprement parler, que des palliatifs assez incomplets.

Comprenant l'utilité d'un remède plus rationnel et plus efficace, M. Callon prit, en août 1840, un brevet pour la substitution de vannes partielles aux vannages ordinaires des turbines Fourneyron et Fontaine.

Ces vannes partielles ou vannettes devaient, dans la pensée du breveté, se lever à la main et successivement, en nombre variable et proportionné à la masse de l'eau disponible, de manière que l'effet utile de la turbine se maintint aussi à très-peu près proportionnel à la puissance *actuelle* du cours d'eau.

M. Poncelet, vers la fin de 1844, eut la bonté d'indiquer à l'auteur l'idée d'un mécanisme propre à manœuvrer *mécaniquement* ces vannes partielles, et présentant de l'analogie avec celui dont il sera question plus loin, dans la description de la turbine établie à la papeterie d'Egreville par MM. L.-D. Girard et Ch. Callon.

## II.

Mais cette distribution de l'eau motrice par des vannes partielles, sur deux arcs diamétralement opposés et d'une étendue variable depuis 1 jusqu'à 20, par exemple (si l'on suppose quarante vannes ou orifices adducteurs), éminemment bonne et rationnelle pour le cas exceptionnel d'une turbine Fontaine marchant sous une chute à niveaux invariables, ou d'une turbine Fourneyron marchant sous une chute assez élevée pour qu'on puisse négliger une fraction de cette chute égale à la hauteur de la couronne mobile, cette distribution, disons-nous, devient impraticable lorsqu'il s'agit de l'appliquer à un cours d'eau dont le volume et les niveaux d'amont et d'aval sont variables, comme cela se présente, neuf fois sur dix au moins, dans la pratique.

En effet, dès que la turbine doit marcher noyée, la distribution ou injection de l'eau motrice par vannes partielles, telle qu'elle existe dans la turbine de M. Lombard (numéro d'octobre du *Génie industriel*), devient inférieure à la distribution sur toute la périphérie de la turbine, à cause des frottements et tourbillonnements qui résulteraient de la rotation, dans l'eau extérieure d'aval, des canaux mobiles correspondant aux arcs où l'injection ne se ferait pas.

Pour tirer un parti utile de l'idée de l'injection par vannes partielles, il fallait donc trouver un moyen de débarrasser les turbines des eaux exté-

rieures d'aval ; en d'autres termes, de les faire marcher *sous l'eau d'aval sans être noyées*.

Ce moyen existe aujourd'hui. Il réside dans l'application aux turbines du *système hydropneumatique*, inventé par M. L.-D. Girard, et breveté pour quinze ans, en date du 28 novembre 1849. — Nous avons décrit ce système dans nos numéros de mai et novembre derniers, au point de vue de ses applications aux barrages en rivière, ainsi qu'aux roues hydrauliques à aubes courbes et de côté. Nous décrivons aujourd'hui l'application du même système aux turbines ; nous ferons connaître les résultats obtenus dans cette nouvelle voie par MM. L.-D. Girard et Ch. Callon, et nous montrerons les conséquences que ces importants perfectionnements doivent nécessairement amener dans la construction et dans l'effet utile de ces récepteurs.

### III.

On doit diviser les turbines en deux classes bien distinctes : les turbines à *réaction*, et les turbines à *libre déviation* de la veine motrice.

La turbine d'Euler était une turbine à *réaction*. L'eau était introduite dans la turbine à la moitié de la hauteur  $H$  de la chute, et s'y déposait en quelque sorte avec une vitesse *relative nulle*, attendu que l'on donnait à la turbine une vitesse de rotation égale à la vitesse d'arrivée de l'eau,

soit aux 0.7 de la vitesse due à la chute.

Au bas de la roue, la vitesse *absolue* de l'eau effluente était également *nulle* ; car la vitesse relative de l'eau, égale à zéro à l'origine du canal mobile ou réacteur, s'accélérait en descendant, et était due, au point de sortie,

à la hauteur  $\frac{H}{2}$  du canal mobile,

c'est-à-dire qu'elle était égale et opposée

à celle  $= 0.7 \sqrt{2gH}$ , de la turbine.

Comme conséquence immédiate d'une vitesse relative de sortie égale à la vitesse d'arrivée de l'eau sur la roue, l'aire des orifices adducteurs était purement et simplement égale, dans la turbine d'Euler, à celle des orifices expulseurs.

Ces conditions, comme on voit, sont excessivement simples ; elles se déduisent des principes les plus élémentaires de la mécanique, et n'impliquent l'intervention, dans l'établissement des conditions de marche de la turbine, d'aucun élément empirique, d'aucune donnée plus ou moins mystérieuse.

La plupart des turbines établies par MM. Fourneyron et Fontaine, toutes celles établies par la maison Kœchlin, enfin celle décrite par M. Ch. Lombard dans la note précitée, sont des turbines à réaction plus ou moins

bien étudiées, dont le calcul ne comporte d'autres modifications que celles qui résultent d'une hauteur de turbine généralement très-inférieure à la demi-hauteur de la chute. Mais le grave inconvénient de ces turbines, qu'Euler avait parfaitement senti et qu'il avait soigneusement évité, est la perte d'eau qui se fait, en vertu de l'excès de pression de la veine liquide sur la pression extérieure, par le jeu existant inévitablement entre la couronne fixe et la couronne mobile. La nécessité de réduire ce jeu à son minimum entraîne celle d'une grande précision dans la construction et la pose de la turbine, ainsi qu'une rigidité parfaite des points d'appui.

La turbine à *libre déviation*, étudiée par Borda, qui en a posé le premier les conditions théoriques, diffère essentiellement de la turbine à réaction. Dans cette turbine, l'aire des orifices expulseurs doit toujours être plus grande que celle des orifices adducteurs, de manière que la veine d'eau puisse dévier librement, sans choc à l'entrée (la courbure de l'aube, la vitesse d'introduction de l'eau et celle de la roue étant combinées de façon à remplir cette condition), couler sur l'aube mobile sans tourbillonnements, contractions ou engorgements d'aucune sorte, et s'en échapper enfin avec une vitesse absolue presque nulle.

Les fig. 3 et 4 de la pl. 51 montrent la marche d'une veine liquide dans une turbine à *libre déviation*. Dans une telle turbine, il y a absence complète de pression entre les deux couronnes fixe et mobile, et par conséquent un certain jeu entre ces couronnes n'entraîne aucune perte d'eau. Il n'en serait pas ainsi évidemment, si l'on donnait plus de section aux orifices adducteurs qu'à ceux de sortie, parce que les canaux mobiles se remplissant et s'engorgeant, il y aurait aussitôt excès de pression dans ces canaux, et la turbine deviendrait en quelque sorte une turbine à réaction. C'est ce qui a lieu en général dans la turbine Fontaine, quand elle marche pleine d'eau; mais à mesure qu'on réduit la levée des vannes, la déviation commence à se faire, quoique accompagnée de perturbations dues à la discontinuité de l'admission de l'eau; enfin, quand on ne lève ces vannes que d'une très-faible quantité, la libre déviation de la veine peut finir par avoir lieu, et les conditions théoriques de la marche de la turbine sont tout à fait changées: elle devient une turbine à libre déviation. Or, comme la théorie de la libre déviation et celle de la réaction sont en quelque sorte contradictoires, il devient évidemment impossible d'établir une telle turbine de manière qu'elle satisfasse, dans tous les cas, aux conditions d'un bon rendement.

Il faut donc *choisir* entre les deux genres de turbine, et, dans la plupart des cas, ce choix devra se porter sur la turbine à libre déviation, parce qu'elle évite une cause de perte d'eau propre à la turbine à réaction, et qu'elle comporte à la fois une construction moins délicate et une réalisation plus facile, dans la pratique, des conditions imposées par la théorie. Ce n'est guère que lorsqu'on aura à dépenser de très-grandes masses d'eau sous de très-faibles chutes, qu'on devra recourir à la turbine à réaction, soit

parce qu'on obtiendra une vitesse de rotation plus grande, soit parce qu'on aura peu d'intérêt à économiser l'eau.

Les considérations qui précèdent ne sont autres que celles que M. Poncelet a exposées depuis un grand nombre d'années, dans ses savantes leçons à la Sorbonne. Mais il était nécessaire, pour qu'elles pussent passer dans la pratique, qu'on trouvât un moyen de débarrasser la turbine de l'influence nuisible des eaux extérieures d'aval; car, tant que la turbine restait noyée, on ne pouvait pas tirer un parti utile, soit, comme nous l'avons déjà dit, de la distribution de l'eau par vannes partielles, soit de la marche de l'eau dans la turbine par libre déviation.

L'*hydropneumatisation* des turbines, imaginée par M. L.-D. Girard, pouvait seule remplir cette lacune importante dans l'organisation de ces précieux récepteurs.

#### IV.

Les premières expériences entreprises par MM. Girard et Callon dans la vue de vérifier les avantages de l'hydropneumatisation des turbines, ont été faites sur une turbine du système Fontaine de 30 chevaux, et sont rapportées dans le compte-rendu de l'Académie des sciences (séance du 28 avril 1851).

Il résulte de ces expériences que, lorsque ladite turbine marchait pleine d'eau, le frottement qu'elle éprouvait dans l'eau d'aval était de 4 p. 0/0; c'est-à-dire qu'en représentant par 1 le travail de la turbine *noyée*, le travail de la turbine *dénoyée* était de 1,04.

Puis, lorsqu'on réduisait la levée des vannes au tiers seulement de leur levée totale, cas auquel la veine commençait à pouvoir dévier *librement*, l'hydropneumatisation de la turbine augmentait de 40 p. 0/0; c'est-à-dire dix fois plus que dans le premier cas, le travail qu'elle transmettait étant noyée.

La conclusion à tirer de ces expériences était facile; c'est qu'en construisant une turbine *hydropneumatique* et à *vannes partielles*, où conséquemment la libre déviation pourrait toujours avoir lieu, toute perte de travail par les tourbillonnements serait désormais évitée; que l'on obtiendrait donc, quel que fût le volume d'eau dépensé par la turbine, un rendement *constant*, sauf la très-légère influence due au frottement du pivot et du collet de l'arbre.

M. Dufay, propriétaire de la papeterie d'Égreville, comprit parfaitement l'importance de ces conclusions, dont la réalisation assigne désormais à la turbine le premier rang parmi les récepteurs hydrauliques, puisqu'elles la relèvent du reproche de ne donner qu'un faible rendement dans les sécheresses, c'est-à-dire dans la saison où un fort rendement a, en général, le plus de prix. En conséquence, M. Dufay, chargea, en mai dernier, MM. Girard et Ch. Callon de la construction d'une nouvelle turbine de 33 chevaux, disposée conformément à leurs vues.

Nos lecteurs nous sauront gré de reproduire ici la note insérée dans le compte-rendu de l'*Académie des sciences* du 6 octobre 1851, touchant les expériences qui viennent d'être faites sur cette turbine.

I. Ces expériences, vu l'époque où elles ont été faites, ont porté sur des petits volumes et sur des hautes chutes, c'est-à-dire que la turbine s'est trouvée *naturellement* dénoyée.

Cette turbine a la forme générale de la turbine Fontaine, sauf que, 1° ses vannettes, au nombre de quarante, au lieu de se lever *toutes ensemble et d'une quantité variable*, selon le volume de l'eau à dépenser, se lèvent par couples diamétralement opposés et toujours de toute leur hauteur, mais en *nombre proportionné* à la masse liquide qu'on veut faire agir sur le récepteur; 2° ses canaux mobiles ou récepteurs, en nombre *égal* à celui des adducteurs, ont été tracés suivant une forme qui assure la déviation de la veine liquide.

Quand les eaux d'aval seront remontées au point de noyer la turbine, on *hydro-pneumatisera* celle-ci, afin de la maintenir dans les conditions de rendement, en la débarrassant de l'action des eaux extérieures d'aval.

II. Les huit premières colonnes du tableau ci-après ne réclament aucune explication.

Pour obtenir les quantités d'eau consignées dans la neuvième colonne, nous avons calculé purement et simplement, dans chaque cas, le volume correspondant à l'aire totale des adducteurs ouverts et à la charge de l'eau d'amont au-dessus de l'orifice de ces adducteurs, en prenant pour coefficient de réduction de la dépense 0,90, chiffre qui doit être plutôt trop fort que trop faible, ainsi que l'ont démontré les observations qui suivent.

La papeterie d'Égreville est mise en mouvement par deux turbines du système Fontaine, précédemment établies par M. Ch. Callon, et par celle qui fait le sujet de la présente Note. Ayant arrêté les turbines, on s'est assuré qu'il fallait ouvrir, d'une certaine quantité, la vanne en tête de la dérivation, pour empêcher le niveau de baisser dans le canal d'aménée de l'usine. Après quelques tâtonnements, ce niveau s'est maintenu parfaitement constant pendant au moins cinq minutes, tant en amont qu'en aval de la vanne de prise d'eau, moyennant une ouverture de 0<sup>m</sup> 21 de cette vanne, large de 2<sup>m</sup> 500, et une différence de niveau de 0<sup>m</sup> 08 de l'amont à l'aval; ce qui correspond à une dépense d'environ

$$0,66 \times 2,500 \times 0,21 \times \sqrt{2g \times 0^m 08} = 0^m \text{ c. } 434,$$

en adoptant 0,66 pour coefficient de contraction.

La turbine neuve n'était et ne pouvait être pour rien, vu le mode de construction et de manœuvre de ses vannettes, dans cette perte de 434 litres par seconde, qui doit, par conséquent, être défalquée de celle qui va être ci-après calculée.

Or, quand vingt vannettes (sur quarante) ont été ouvertes (expérience n° 22), nous avons observé que la dénivellation qu'elles produisaient depuis l'entrée de la prise d'eau jusqu'à la vanne précitée, ouverte en grand, était de 0<sup>m</sup> 05, la profondeur étant d'ailleurs de 1<sup>m</sup> 15 en moyenne. Il passait donc par cette prise d'eau un volume qui était théoriquement de

$$2^m 50 \times 1,15 \times \sqrt{2g \times 0,05},$$

Il est impossible d'estimer les frottements et contraction au-dessous de 0,05 de la dépense; c'est-à-dire que le volume réellement dérivé était au plus,

$$0,95 \times 2^m. c. 846 = 2^m. c. 704;$$

il y a à défalquer, comme il a été dit, 0<sup>m</sup>. c. 434.

Reste pour la dépense de la turbine neuve, et par seconde,

$$2,704 - 0,434 = 2^m. c. 270.$$

Or, nous avons par les adducteurs (expérience n° 22), 2<sup>m</sup>. c., 304.

Il y a donc concordance, à 1 1/2 p. 100 près, entre les deux modes de jaugeage, et nous avons choisi le plus défavorable comme point de départ de nos calculs.

III. En examinant quelques instants le tableau ci-après, on reconnaîtra de suite :

1° Que, pour des vitesses variables entre dix-huit et vingt-sept tours par minute, et pour des volumes variables entre 651 et 2304 litres (six à vingt vannettes ouvertes sur quarantè), le rendement s'est maintenu entre 70 et 75 p. 100 en nombre rond;

2° Qu'en chargeant la turbine de manière à réduire sa vitesse à neuf ou dix tours seulement par minute (expériences n° 18 et 19), on a encore obtenu un rendement de 60 p. 100.

Le premier de ces résultats est celui sur lequel nous désirons surtout appeler l'attention de l'Académie.

En effet, il est digne de remarque que, tandis que la turbine de Mühlbach (*Hydraulique* de d'Aubuisson, page 466, ou *Expériences* de M. Morin), dont le rendement monte à 0,79 lorsqu'elle marche à pleine eau, voit ce rendement baisser à 0,37 quand la levée des vannes est réduite à

$$\frac{5}{27} = 0,185,$$

la nouvelle turbine d'Égreuille travaille avec un rendement constant, lors même que le nombre des vannes ouvertes est réduit aux

$$\frac{6}{40} = 0,15 \text{ du nombre total.}$$

3° Voici encore une expérience, en quelque sorte toute pratique, que nous avons entreprise pour comparer l'effet utile de la nouvelle turbine avec celui des deux turbines, du système Fontaine, déjà existantes dans l'usine.

La charge complète de ces deux turbines, telle qu'elle résulte des expériences faites dans le temps par M. Ch. Callon, ne peut pas dépasser 45 chevaux. Or, quand ces deux turbines marchaient, le 15 septembre dernier, elles produisaient à l'entrée de la prise d'eau, toutes choses égales d'ailleurs, une dénivellation de 0<sup>m</sup> 09, là où une dénivellation de 0<sup>m</sup> 05 suffisait à la nouvelle turbine pour donner 41<sup>ch</sup>. 84 (expérience n° 22).

Cela veut dire que si la nouvelle turbine eût dépensé l'eau qu'absorbaient les deux autres, elle eût donné au frein une force de

$$41^{\text{ch}}. 84 \sqrt{\frac{0,09}{0,05}} = 56 \text{ chevaux environ ;}$$

celles-ci n'en donnent que 45 au maximum, en marchant pleines d'eau.



Tableau des Expériences faites les 14 et 15 septembre 1851 sur la Turbine Système Hydropneumatique établie à Égreville (Seine-et-Marne).

NUMÉROS DES EXPÉRIENCES.	CHARGE DU FREIN : $r = 3m\ 50.$ P.	NOMBRE DE TOURS DE L'ARBRE		CHUTE. H.	CHARGE SUR LE CENTRE des orifices adducteurs, gé- néralité de la vitesse des veines d'eau affluents : $C = H - 0m\ 24.$ C.	NOMBRE des VANNETTES LEVÉES. n.	SECTION TOTALE des orifices adducteurs ouverts : $n \times 0m\ 52 \times 0m\ 046 = S.$ S.	VOLUME D'EAU dépensée par la turbine en une seconde : $0.9 \times S \times \sqrt{2gC} = Q.$ Q.	TRAVAIL THÉORIQUE, exprimé en chevaux : $T = \frac{Q \cdot H}{75}$ T.	TRAVAIL EFFECTIF EN CHEVAUX, calculé au moyen du frein : $r = 3m\ 50, 2 \pi r = 22m\ 00,$ $P \cdot N \times 22m$ $T' = 607 \times 75km$ T'.	RENDEMENT de LA TURBINE. $\frac{T'}{T}$		OBSERVATIONS.
		comptés à plusieurs époques de chaque expérience et par minute.	Moyennes. N.										
	kil.	tours.	tours.	mètres.	mètres.		millim.	litres.	chevaux.	chevaux.			
1	42	22 $\frac{3}{4}$ 22 $\frac{1}{2}$ 23.0	23.08	1.80	1.46	4 (sur 40)	0.0956	460	11.04	4.74	0.43	0.43	PREMIÈRE SÉRIE (14 septembre).  Dans cette série, la turbine formait un peu frein contre son vannage, ce qui, joint à ce que le pas et la bague du pivot étaient un peu dé- rangés, a dû affecter le rendement d'une ma- nière préjudiciable, surtout dans les expé- riences 1 à 4 faites avec un petit nombre d'ori- fices adducteurs.
2	103	26.0 26.5	26.25	1.76	1.42	8	0.4912	909	21.33	13.22	0.620	0.64	
3	113	25.5	25.5	1.76	1.42	8	0.4912	909	21.33	14.00	0.664		
4	170	25.5	25.5	1.72	1.38	12	0.2863	1342	30.78	21.60	0.70	0.70	
5	228	25.0 21.5	25.0	1.66	1.32	10	0.3824	1752	38.77	27.87	0.719		
6	228	22.0 24.0	22.5	1.65	1.31	16	0.3824	1745	38.39	25.09	0.654	0.69	
7	228	24.0 24.5	24.25	1.65	1.31	16	0.3824	1745	38.39	27.04	0.704		
8	238	24.0 24.5	24.25	1.65	1.31	16	0.3824	1745	38.39	28.22	0.735		DEUXIÈME SÉRIE (14 septembre).  La turbine ne formait plus frein contre son vannage. Le petit dérangement du pivot exis- tait toujours, mais, il est impossible de dire quelle pouvait être son influence sur le rende- ment.  On a remarqué que, lorsque le nombre des adducteurs ouverts était porté à 16 et plus, l'eau d'amont, à l'endroit où était placée la règle graduée qui servait à mesurer la chute, était d'environ 0m 02 plus haute qu'au-dessus de la turbine; en sorte que, rigoureusement par- lant, les chutes auraient dû être diminuées de 0m 020, ce qui aurait augmenté de près de 1 pour 100 les rendements correspondants.
9	278	21.0	21.0	1.63	1.29	16	0.3824	1731	37.62	28.55	0.759		
10	298	19.5 25.5	19.5	1.62	1.28	16	0.3824	1724	37.37	28.42	0.761	0.74	
11	208	25.0 18.0	25.25	1.62	1.28	16	0.3824	1724	37.37	25.68	0.687		
12	378	17.5	17.75	1.56	1.22	20	0.4780	2104	43.77	32.81	0.750		
13	378	18.0	18.0	1.60	1.26	20	0.4780	2138	45.61	33.37	0.729		
14	338	20.75 21.0	20.875	1.58	1.24	20	0.4780	2121	44.68	34.01	0.761	0.75	
15	378	21.0 20.50	20.75	1.60	1.33	20	0.4780	2216	49.93	38.35	0.768		
16	82	27.0	27.0	1.635	1.295	6	0.1435	651	14.19	10.83	0.763		TROISIÈME SÉRIE (15 septembre).  Voir l'observation relative à la deuxième série.  Expériences faites pour reconnaître le ren- dement à des vitesses très-réduites.  Le plateau touchait terre dans l'expérience n° 21.
17	102	21.5 14.0	21.5	1.635	1.295	6	0.1435	651	14.19	10.72	0.756	0.76	
18	162	10.75	10.875	1.635	1.295	6	0.1435	651	14.19	8.61	0.60		
19	202	8.5 9.0	8.75	1.635	1.295	6	0.1435	651	14.19	8.64	0.61	0.60	
20	202	21.0 13.75	21.0	1.79	1.450	10	0.2392	1147	27.38	20.74	0.757	0.75	
21	318	14.0	13.875	1.80	1.46	10	0.2392	1152	27.05				
22	398	21.5	21.5	1.80	1.46	20	0.4780	2304	55.30	44.84	0.757	0.75	



## V.

Nous ne pouvons nous dispenser de nous arrêter quelques instants sur les résultats de ces expériences, pour les faire parfaitement comprendre de nos lecteurs.

1° Un rendement constant de 75 p. 0/0 pour des ouvertures d'adducteurs variables de 6 à 40, ou de 0.15 à 1, dépasse tout ce qui a été obtenu jusqu'à ce jour. Ainsi, par exemple, M. Ch. Lombard, dans les expériences rapportées p. 246, tom. II, annonce un effet utile de 61 p. 0/0 seulement quand le rapport des orifices ouverts de sa turbine au nombre total de ces orifices est de 0.14 — ; encore faut-il observer que sa turbine marchait *dénoyée* (pl. 39, fig. 5). Nul doute que le rendement ne se fût abaissé à 50 p. 0/0 au moins, si la turbine eût été noyée dans cette circonstance. Il suffit pour cela de se reporter à ce qui est dit plus haut (compte-rendu de l'Académie des sciences du 28 avril 1851).

2° L'existence, ainsi constatée, d'un rendement constant pour des volumes très-différents, facilitera désormais beaucoup l'étude des projets d'établissement de turbines. Jusqu'alors on se trouvait toujours entre deux écueils également fâcheux ; si l'on faisait, en vue des sécheresses, une turbine d'une petite capacité, on n'avait presque pas de force dans les *grandes eaux*, lorsque la chute était réduite, et l'on avait le chagrin de voir le mouvement de l'usine paralysé en partie, alors que d'énormes masses d'eau passaient par les vannes de décharge. Si, au contraire, on faisait une grande turbine, c'était souvent pis encore, parce que son rendement se réduisait considérablement à l'étiage, en même temps que la masse d'eau disponible elle-même. Un grand nombre de turbines, même parmi les plus perfectionnées, ont été réformées depuis dix ans par suite de mécomptes semblables. — Désormais, on aura intérêt à donner à la turbine toute la capacité nécessaire pour obtenir amplement, sous la chute *réduite* d'hiver, la puissance dont on a besoin, parce que le rendement n'en souffrira pas *en été*, lorsque la turbine travaillera avec peu d'eau et beaucoup de chute. Autre conséquence : — On sera libre de donner à la turbine tel diamètre et par conséquent tel nombre de tours que nécessiteront les circonstances locales, puisque l'eau, donnée sur une faible fraction seulement de la circonférence, n'en produira pas moins tout son effet utile.

3° On doit remarquer aussi que la propriété de la nouvelle turbine, de maintenir un rendement de 60 p. 0/0 sous une vitesse réduite aux 10/27 environ de la vitesse normale, la chute restant la même, est d'une haute importance quand il s'agit de faire mouvoir des machines dont la résistance ou la vitesse sont susceptibles de varier, telles que pompes, laminoirs, etc. — Et *réciroquement*, il est digne de remarque que la même vitesse peut se concilier avec des chutes variables de  $(10)^2$  à  $(27)^2$  ou de

1 à 7, sans que le rendement éprouve une diminution de plus d'un cinquième sur sa valeur maximum.

4° L'absence de pression entre les deux couronnes fixe et mobile dispensera au besoin, dans l'établissement des turbines en question, de la précision extrême qu'exigent les turbines à réaction. — De là, possibilité de faire, pour les petits moulins et autres usines de peu de valeur, des turbines économiques, partie en métal, partie en bois. (Voir la description d'une turbine brevetée de ce genre dans la 4<sup>e</sup> livraison de la 5<sup>e</sup> partie du *Recueil des machines* de Le Blanc.)

5° Nous avons dit plus haut que l'aire des orifices expulseurs, dans la nouvelle turbine, doit être et est plus grande que celle des adducteurs, afin d'assurer la libre déviation des veines liquides. Le contraire a lieu dans les autres turbines (Fourneyron, Fontaine, etc.) où les canaux mobiles sont plus nombreux et plus resserrés à la sortie que les orifices adducteurs. De ce simple fait résulte subsidiairement, pour la turbine de MM. L.-D. Girard et Ch. Callon, l'impossibilité d'engorgement des canaux mobiles par les herbes et autres corps étrangers. Ceux-ci, lorsqu'ils auront pu passer, soit à travers les barreaux de la grille placée en tête du canal d'arrivée, soit à travers les orifices adducteurs, passeront nécessairement et sans le moindre obstacle dans les canaux mobiles. Ainsi, on pourra bien être obligé, de temps en temps, de descendre dans la chambre d'eau de la turbine, après avoir fermé la vanne de garde, pour nettoyer les adducteurs; mais on n'aura jamais à descendre dans le canal de fuite, pour nettoyer les canaux de la couronne mobile.

6° Sur certains petits cours d'eau, à hautes chutes, sujets à charrier beaucoup d'herbes et de feuilles, la facilité d'obstruction des anciennes turbines a été quelquefois un motif de rejet absolu, parce que ces petits cours d'eau ne pouvaient être utilisés qu'avec des turbines d'un petit diamètre, dont les ajutages et les canaux étaient d'une dimension très-réduite. — La possibilité de faire des turbines d'un grand diamètre, recevant l'eau sur une faible partie de leur circonférence, c'est-à-dire par un petit nombre d'adducteurs, sans préjudice pour le rendement (en raison de ce qu'elles sont soustraites à la résistance des eaux d'aval), cette possibilité rendra évidemment les turbines moins sujettes à s'obstruer, puisque 30 ou 40 petits orifices, par exemple, seront remplacés par 4, 6, 8 de grandes dimensions.

7° Les turbines, par cela même qu'on pourra les faire plus grandes, seront d'une construction moins délicate. Elles feront moins de tours dans un temps donné; or, pour de grandes chutes, la grande vitesse des turbines devient quelquefois un embarras, au lieu d'être un avantage.

En général, MM. Girard et Callon se proposent, pour les chutes inférieures à 2<sup>m</sup>,00 ou 2<sup>m</sup>,50, et pour les forts volumes d'eau, d'établir leurs nouvelles turbines hydropneumatiques sur le modèle de celle d'Égreville (fig. 2 à 7, pl. 52), qu'ils appellent *turbine hydropneumatique à soulèvements successifs*. Le mécanisme qu'ils emploient pour lever ou baisser

successivement les vannettes des orifices adducteurs, en opérant à la fois sur deux vannettes diamétralement opposées, est très-ingénieux, d'une construction commode et bien entendue, et de nature à permettre facilement l'application d'un régulateur. Ce mécanisme pouvant être conduit, par un renvoi d'arbres et de rouages, en un point quelconque de l'atelier, pour y être mis à la disposition de l'ouvrier qui le manœuvrera sans se déplacer, est bien supérieur à tout ce qu'on a indiqué jusqu'à présent dans les projets de turbines à vannes partielles.

Pour les chutes supérieures à 2<sup>m</sup> 50, les auteurs emploient, soit la *turbine hydropneumatique A PAPILLON*, avec chambre d'eau en charpente comme à l'ordinaire, soit la *turbine hydropneumatique A PAPILLON et à BACHE en fonte*.

Ces turbines, avec vannage à *papillon*, à force égale, coûteront sensiblement moins cher que les turbines munies de vannages à soulèvements successifs et par couples.

La première, représentée sur la planche 51, est destinée à utiliser une chute de 3<sup>m</sup> 50 à 4<sup>m</sup> 00, d'une puissance de 60 chevaux effectifs, dans l'usine de MM. Lieutenant et Peltzer, à Verviers (Belgique).

La deuxième, représentée sur la fig. 1<sup>re</sup> de la pl. 52, et vendue à MM. Bryan-Donkin et Comp., à Londres, est d'une puissance de 28 chevaux effectifs, sous la chute *invariable* de 13<sup>m</sup> 12. — La grande élévation de la chute et la faiblesse du volume d'eau à dépenser motivent l'emploi d'une bache en fonte alimentée par un conduit latéral, également en fonte. — L'invariabilité du niveau d'aval dispense ici d'hydropneumatiser la turbine, mais permet, par cela même, de la disposer suivant les règles propres aux turbines hydropneumatiques, c'est-à-dire permet de faire agir l'eau par libre déviation et sur une fraction, variable d'ailleurs suivant la masse d'eau qu'on a à débiter, de la circonférence de la turbine.

## VI.

### TURBINE HYDROPNEUMATIQUE DITE A VANNES PARTIELLES

OU PAR SOULÈVEMENTS SUCCESSIFS.

(Légende explicative, fig. 2 à 7, pl. 52).

Les fig. 2 à 7 de la planche 52 représentent cette turbine, dont nous venons de résumer plus haut les propriétés caractéristiques.

Fig. 2. — Coupe verticale de la turbine et de ses divers accessoires, faite par un plan passant par l'axe et parallèle au cours de l'eau.

Fig. 3. — Projection horizontale du plancher supérieur de la turbine (rez-de-chaussée) et du mécanisme au moyen duquel on ouvre ou on ferme tel nombre d'orifices adducteurs que l'on veut.

Fig. 4. — Tracé d'un *orifice adducteur* formé de deux directrices consécutives, de la vannette correspondante, et de deux aubes mobiles composant un *orifice récepteur*.

Fig. 5. — Même tracé, en supposant la vannette abaissée, tandis qu'elle est représentée levée dans la fig. 4.

Fig. 6. — Vue de la couronne à double gorge, au moyen de laquelle on soulève ou on abaisse les vannettes précitées.

Fig. 7. — Reproduction d'une partie de la fig. 6, dans laquelle on a représenté l'une des vannettes *au haut* et la suivante *au bas* du plan incliné qui sert à passer d'une gorge dans l'autre.

Les mêmes objets sont représentés par les mêmes lettres sur toutes les figures.

A, arbre creux en fonte, sur lequel est fixée la turbine, et dont le prolongement E est destiné à transmettre le mouvement dans l'intérieur de l'usine.

B, arbre fixe en fer, solidement fixé, par son extrémité inférieure, sur une poëlette en fonte C.

D, forte pierre de taille, assise sur une bonne fondation, pour recevoir la poëlette C qui y est scellée au moyen de quatre boulons.

d, pivot en fer forgé, aciéré par le bas, et muni d'un écrou en bronze au moyen duquel on règle la hauteur du système. A l'aide de ce pivot, la turbine, son arbre creux A et le prolongement E de ce dernier reposent sur la colonne, ou arbre fixe, B, qui porte à son sommet une crapaudine en bronze avec pas en acier.

Nous avons expliqué avec détails, dans un autre Recueil (1), la construction de ce système de pivot, appliqué par M. Fontaine et par MM. Fromont, ses successeurs, à un grand nombre de turbines, et nous avons insisté sur les avantages propres à cette ingénieuse disposition, au point de vue du graissage, de la visite du pivot, etc. — La fig. 2 présente toutefois une modification importante, due à MM. Fromont, et qui consiste : 1° dans l'ovalisation du renflement à jour S de l'arbre creux ; 2° dans l'addition d'une pièce d, rapportée et fixée contre le renflement S, de telle sorte qu'en dévissant cette pièce, après avoir fait porter le dessous du renflement S sur deux chantiers, on puisse facilement retirer le pivot ou sa crapaudine, ou les remettre en place.

F, couronne en fonte, formant la turbine proprement dite. Celle qui est représentée sur les fig. 2, 4, 5, a 0<sup>m</sup> 300 de hauteur, 0<sup>m</sup> 520 de largeur et 2<sup>m</sup> 480 de diamètre moyen ; elle porte quarante aubes venues de fonte avec les deux cylindres qui la composent. Elle est munie de bras H et d'un moyeu, à la manière d'une roue d'engrenage, pour se fixer sur l'arbre creux A.

G, couronne en fonte, fixe, portant les quarante directrices, qui forment autant de canaux courbes par lesquels l'eau est injectée sur les aubes. La couronne et les directrices sont également venues d'une seule pièce de fonte.

(1) Voy. la Publication industrielle (170 vol.).

I, boîte à étoupe, dépendante de la couronne fixe G, et servant de collier, ou boltard, à la partie inférieure de l'arbre creux A.

J, autre couronne, fixée sur le plancher T, T, du rez-de-chaussée, et servant de boltard supérieur audit arbre A. Cette couronne, de 2<sup>m</sup> 480 de diamètre moyen, comme la turbine, porte quarante tubulures uniformément réparties sur sa circonférence, et alésées pour servir de guides aux quarantes tringles *j* des vannettes M.

K, couronne, ou poulie, en fonte, à deux gorges réunies, en deux points diamétralement opposés, par deux plans inclinés, à contours adoucis, dont la longueur est déterminée par l'espacement de deux vannettes consécutives. Cette couronne K forme la pièce principale du mécanisme au moyen duquel on peut lever *tel nombre de vannettes* que nécessite le volume dont on dispose ou dont on a besoin actuellement. En effet, imaginons que la couronne à double gorge K soit mobile autour du moyeu, tourné à cet effet, de la couronne fixe J, par l'intermédiaire d'une roue dentée L fixée à demeure sur la moitié de la circonférence de cette couronne K, cette roue dentée recevant elle-même le mouvement d'un mécanisme quelconque dont fait partie le pignon M, et auquel s'applique la force d'un homme. Supposons, en second lieu, que, pour une certaine position de la couronne K et de la demi-roue dentée qu'elle porte, les mentonnets qui terminent par en haut les tringles, ou *queues*, *j* des quarante vannettes, soient tous rangés sur la gorge inférieure; auquel cas toutes les vannettes M seront abaissées, c'est-à-dire fermées, comme l'indique la fig. 5. Si l'on vient à faire tourner la couronne K d'un quarantième de tour, deux vannettes M, diamétralement opposées, viendront, par le moyen des deux plans inclinés (fig. 7), passer de la gorge inférieure sur la gorge supérieure; elles se trouveront donc levées ou ouvertes. Quatre vannettes seront ouvertes quand on aura fait faire à la couronne *deux quarantièmes* de tour; et les quarante vannettes enfin seront levées, c'est-à-dire que la turbine recevra l'eau *sur tout son pourtour*, quand la couronne à double gorge K aura opéré une demi-révolution.

On les fermera successivement, et deux par deux, en faisant mouvoir la couronne K en sens contraire.

NN, niveau d'amont de la chute, ou retenue.

OO, niveau d'aval, arrasant le dessous de la turbine, soit qu'il se trouve naturellement dans cette situation, soit qu'il y soit maintenu artificiellement par le jeu de l'appareil hydropneumatique dont il va être parlé, le niveau naturel ou extérieur étant alors en O' O'.

P, vanne, dite hydropneumatique, rendue étanche par une garniture convenable en cuir ou en étoupe, qui ferme du côté d'aval l'espace où s'accumule l'air envoyé par le soufflet pour produire l'hydropneumatisation. — A l'étiage, quand le niveau extérieur O' O' sera descendu en OO, de telle façon que la turbine se trouvera dénoyée naturellement, on pourra

relever la vanne P, et il va sans dire qu'on arrêtera alors le mouvement du soufflet, devenu sans objet.

Q, cloison en charpente qui ferme la chambre de la turbine du côté d'aval, pour former la chute ou retenue, et qui s'élève jusqu'au plancher T du rez-de-chaussée.

R, une des colonnes en fonte qu'on emploie, lorsque la chambre d'eau a une certaine largeur, pour empêcher la flexion du plancher inférieur de la turbine.

*aaa*, tuyau par lequel l'air est injecté dans l'espace où tourne la turbine pour l'hydropneumatiser, c'est-à-dire pour déprimer le niveau O' O' en O O.

*bbb*, tuyau mettant en communication les diverses parties de l'espace où l'air doit se répandre.

*cc*, tuyau de *trop-plein* de l'air, dont l'extrémité inférieure détermine la position du niveau artificiel et sert à s'assurer à chaque instant que la turbine tourne *dans l'air*, quoique placée *en contre-bas de l'eau d'aval*.

Si l'on a bien compris la description qui précède, et si l'on prend la peine de la comparer avec celle de la turbine Fontaine, que nous avons donnée en détail dans *la Publication industrielle* (1), on reconnaîtra que la turbine de MM. Girard et Callon rappelle par sa forme générale celle de la turbine Fontaine, mais qu'elle en diffère essentiellement par les points suivants :

1° Canaux mobiles ou récepteurs en nombre égal à celui des orifices adducteurs, et tracés de manière à assurer la marche des veines liquides, d'après le principe de la libre déviation, dont nous avons exposé ci-dessus les avantages ;

2° Évidements *ee*, ménagés pour le même objet (fig. 4 et 5), dans les parois cylindriques de la turbine F ;

3° Mécanisme particulier, au moyen duquel les vannettes M peuvent être levées par couples, en nombre proportionnel à la quantité d'eau qu'il s'agit de dépenser, les vannettes étant, dans tous les cas, ou complètement ouvertes ou complètement fermées, de manière à éviter la perte d'effet utile qui résulte de leur levée incomplète dans les turbines ordinaires ;

4° Appareil hydropneumatique qui, en débarrassant la turbine de l'action perturbatrice des eaux extérieures d'aval, permet l'application facile et avantageuse du mode d'injection de l'eau par vannes partielles indépendantes.

La construction des turbines de MM. Girard et Callon est d'ailleurs confiée à MM. Fromont, qui ont conquis le premier rang dans la spécialité de la construction des turbines, comme le prouve surabondamment la haute distinction qu'ils viennent d'obtenir à l'Exposition universelle.

(1) Voyez le 1<sup>re</sup> vol. (planches et texte) de ce Recueil.

## VII.

## TURBINE HYDROPNEUMATIQUE, DITE A PAPILLON.

La planche 51 représente une turbine de ce genre, avec chambre d'eau ordinaire, c'est-à-dire en charpente, et régulateur de vitesse (cette turbine ayant été établie pour conduire une filature et un tissage).

La fig. 1 de la planche 52 est une variante en quelque sorte de cette turbine à papillon, avec bêche fermée, en fonte, telle qu'il convient de la disposer pour l'utilisation des hautes chutes.

Nous nous occuperons d'abord de la description de la première.

Fig. 1, coupe verticale et longitudinale de la turbine et de ses divers accessoires, notamment du régulateur de vitesse.

Fig. 2, projection horizontale du vannage à papillon et de la chambre d'eau.

Fig. 3, développement d'un orifice adducteur et d'un orifice récepteur, censés tracés sur le cylindre extérieur de la couronne annulaire qui forme la turbine.

Fig. 4, développement d'un orifice adducteur et d'un orifice récepteur, censés tracés sur le cylindre intérieur de ladite couronne.

A, arbre creux en fonte.

E, son prolongement.

B, arbre fixe en fer, dont la partie supérieure sert, comme dans la turbine précédente, de crapaudine à tout le système.

C, poëlette de l'arbre B, scellée sur la pierre D.

F, couronne en fonte formant la turbine proprement dite.

H, disque servant ici de bras à la couronne F, et fixé sur l'arbre creux A par les moyens ordinaires.

G, couronne en fonte, fixe, portant les directrices qui injectent l'eau sur les aubes venues de fonte avec la turbine F.

I, boîte à étoupe, dépendante de la couronne G et servant de boitard pour le bas de l'arbre A.

J, boitard supérieur dudit arbre.

K, soufflet produisant l'hydropneumatisation de la turbine. — Nous donnerons dans une des livraisons suivantes la description de ce soufflet, qui offre des détails intéressants et qui peut s'appliquer à beaucoup d'autres usages que celui auquel il est ici approprié.

L, *papillon*, au moyen duquel on peut, soit donner l'eau sur la demi-circonférence entière de la turbine, soit en intercepter complètement le passage, soit enfin la donner sur telle fraction intermédiaire du pourtour de la turbine. — Il résulte implicitement de cette forme du vannage que la couronne G ne porte de directrices que sur deux quarts, diamétralement opposés, de son pourtour, ou que, si elle en porte sur toute sa cir-



conférence, les deux autres quarts sont bouchés, d'une manière permanente, par des obturateurs disposés à cet effet.

M, pignon qui engrène avec un segment denté que [porte l'une des ailes du papillon. Ce pignon est mis en mouvement par un mécanisme qui sera décrit plus loin.

NN, niveau d'amont.

OO, niveau d'aval, déprimé par le soufflet.

O'O', niveau naturel d'aval, qui varie généralement entre certaines limites.

P, réservoir d'air en fer et tôle dont les extrémités doivent se replier à angle droit contre les parois latérales des murs, afin qu'il soit rendu bien étanche.

Q, cloison fermant la chambre d'eau du côté d'aval.

R, colonne supportant la charpente inférieure de la chambre d'eau au milieu de sa longueur.

T, plancher du rez-de-chaussée.

U, V, transmission par engrenages d'angle pour commander un arbre de couche Z, dont le premier palier est porté sur une charpente X, entourée d'une auge ou boîte, en tôle, disposée de façon à empêcher les engrenages d'être mouillés.

V, autre charpente pour porter au besoin un collier intermédiaire pour l'arbre creux A, lorsque les boîtards I et J sont trop espacés.

*a a a*, tube d'injection de l'air foulé par le soufflet K.

*d, b, b*, rouages d'angle communiquant le mouvement : d'une part, au soufflet K par l'intermédiaire du plateau à manivelle *f* ; d'autre part, à un arbre de couche qui, par le moyen des petits rouages d'angle *g, g*, fait mouvoir le régulateur à boules *i*.

*h*, tambour à deux ou plusieurs diamètres (afin de déterminer par le tâtonnement la meilleure condition de marche), conduisant par le moyen d'une courroie l'une des trois poulies *z, z, z*. Suivant que, par l'action bien connue du régulateur à boules, la courroie correspond à la poulie du milieu, à celle de gauche ou à celle de droite, le papillon L resté immobile, il couvre les adducteurs diamétralement opposés, ou bien enfin il les découvre ; maintenant ainsi une dépense d'eau constante tout le temps que la vitesse de régime se maintient elle-même, mais retirant de l'eau, ou en donnant, aussitôt que cette vitesse s'accélère ou se retarde, afin d'en resserrer les écarts dans des limites déterminées par la nature du travail de l'usine.

A cet effet, les roues d'angle *p* et *p'* sont solidaires, la première avec son arbre de couche, la seconde avec un manchon, ou arbre creux, mobile sur le premier, et solidaire avec la poulie *l* de gauche, tandis que la poulie *l* de droite est solidaire avec l'arbre de couche de la roue *p*, et que celle du milieu, enfin, est folle sur ledit arbre. Il en résulte, ainsi qu'on peut s'en assurer par un examen attentif du mécanisme et des rouages inter-

médiaires  $o, n, g, s, t, M$ , que l'arbre des rouages  $o, n$ , reste immobile, ou bien tourne dans le sens nécessaire, soit au recouvrement, soit au découvrément des orifices adducteurs, suivant que la position des boules du régulateur amène la courroie sur la poulie du milieu, sur celle de gauche, ou enfin sur celle de droite.

$u, u$ , tirants en fer dont le but est d'empêcher la couronne fixe de fléchir, en la suspendant aux pièces  $T, T$ , du plancher du rez-de-chaussée.

$e, e$ , évidements dans les parois cylindriques de la turbine, pour assurer la libre déviation des veines liquides, dont la marche est indiquée sur les fig. 3 et 4.

## VIII.

### TURBINE A PAPILLON,

AVEC BACHE FERMÉE, POUR LES HAUTES CHUTES.

(Fig. 1<sup>re</sup>, pl. 52).

Il est inutile de donner la description détaillée de cette turbine, elle est suffisamment expliquée par les dessins. Les mêmes objets, du reste, sont représentés par les mêmes lettres que sur les figures de la planche 51.

$PP$  est la bache en fonte, de forme annulaire, qui se boulonne sur la couronne fixe des directrices  $G$ .

$Q$  est le tuyau par lequel arrive l'eau du bief supérieur.

$OO$ , niveau d'aval, à peu près invariable, ou du moins dont on peut, en général, négliger les variations en raison de la grande hauteur de la chute.

Il en résulte que ces turbines à bache peuvent être établies sur le principe de la libre déviation sans qu'il soit nécessaire, en général, de les hydropneumatiser.

### VIS EN BOIS DE SAPIN

POUR RELIER LES COURONNES DES ROUES HYDRAULIQUES.

Quand on expose des branches de sapin de 8 à 10 centimètres de long à la fumée du bois dans une cheminée, pendant trois ou quatre semaines, le bois devient tellement dur qu'on peut les tarauder dans une filière, et elles résistent parfaitement à la pourriture. On se sert de ces vis pour relier les planches des couronnes de roues hydrauliques, et on n'a pas à craindre la séparation de ces planches. On a vérifié une roue ainsi vissée depuis quarante-cinq ans, et on a trouvé les vis dans leur position et solidité primitives, tandis que les planches intérieures de la couronne étaient lacérées par l'eau d'une profondeur de 3 centimètres et les planches extérieures étaient pourries.

(Journal polytechnique de Dingler.)

**VIOLŒCLAVE. — DÉBRAYAGE. — ROBINET. — BOUCHE DE CHALEUR. — BATTEUR.**

(PLANCHE 53.)

**INSTRUMENT DE MUSIQUE DIT VIOLŒCLAVE.**

PAR M. MORIN DE GUÉRIVIÈRE,

Breveté du 25 janvier 1847 (fig. 1 et 2).

Les perfectionnements apportés dans cet instrument, par M. Morin de Guérivière, consistent d'une part dans la nouvelle disposition qu'il a donnée au système des soufflets et du ballon ou réservoir d'air, pour permettre d'obtenir à volonté les sons filés ou piqués, et d'un autre côté dans l'addition d'un clapet de sortie pour augmenter la puissance des sons, et d'une soupape d'expression pour les adoucir avec toute la précision que l'on peut désirer.

Cet instrument est représenté en coupe longitudinale, fig. 1<sup>re</sup>, et en coupe transversale, fig. 2. La fig. 2 *bis* est un détail des orifices garnis de lames, qui par leur vibration produisent les sons.

Le clavier *a* est exactement disposé de même que les autres, par conséquent le jeu et le doigté sont tout à fait identiques à ceux du piano. Pour celui qui connaît la musique, qui sait toucher de cet instrument, ce n'est donc pas une nouvelle étude à faire que de toucher du violœclave; il aura tout autant de facilité à toucher sur celui-ci que sur l'autre, avantage incontestable évidemment, si on veut bien remarquer que cet instrument remplit des conditions tout autres que le piano, et qu'il ne laisse rien à désirer sous le rapport des sons qu'il permet de produire.

Chacune des touches du clavier correspond à une soupape *b*, qui recouvre les cases prismatiques et verticales du sommier *c*. La construction de ce sommier diffère un peu de celui qui est employé dans d'autres instruments, tels que l'orgue; ses faces latérales extérieures sont percées d'ouvertures rectangulaires d'autant plus petites qu'elles correspondent à des sons plus aigus et réciproquement. Elles sont garnies de lames vibrantes *a'* qui ouvrent ou ferment alternativement ces orifices, pour établir ou intercepter la communication entre l'intérieur de chaque case et la capacité *d*, dans laquelle tout le sommier est renfermé,

On voit déjà que si l'on refoule l'air dans cette capacité, et si en même temps on ouvre plusieurs des soupapes *b*, cet air, tendant à sortir par les ouvertures qu'elles recouvrent, fera vibrer les lames correspondantes, et le son qui se produira sera d'autant plus entier, plus nourri, que les cou-

rants d'air qui s'écoulent par ces orifices viendront se projeter contre la surface intérieure de la table d'harmonie *e*.

La plus grande partie des lames adaptées au sommier sont verticales; cependant, pour en faciliter la construction, on en a placé quelques-unes, celles qui donnent les notes les plus élevées, dans une direction horizontale, mais on comprend sans peine que cette disposition n'a rien d'absolu; on peut évidemment s'arranger pour qu'elles soient toutes ou verticales ou horizontales ou même dans une direction inclinée; l'auteur les dispose à sa volonté, suivant la forme du modèle qu'il adopte pour l'exécution dans les différents cas qui se présentent en pratique.

La table d'harmonie *e*, qui, dans les fig. 1 et 2, est représentée par une portion de surface cylindrique, peut être aussi d'une toute autre forme à section elliptique ou curviligne, et même présenter en quelque sorte un cylindre entier à base circulaire ou autre; la particularité la plus remarquable de cette table est l'addition d'une seconde table intérieure *e'*, qui existe sur la moitié de la longueur de la première et à peu de distance de celle-ci; elle a pour objet de renforcer les sons des basses, qui deviennent ainsi d'une ampleur extrême.

L'air qui passe par les ouvertures que les soupapes *b* viennent ouvrir successivement, quand on presse sur les touches, se rend, après avoir agi sur toute la paroi extérieure des tables d'harmonie, vers le passage étroit *b'* dont les angles sont légèrement arrondis, et de là s'échappe au dehors par une suite de trous *c'* pratiqués dans la cloison *f*, qui forme le prolongement de la table extérieure; mais lorsqu'on veut obtenir des sons plus énergiques, plus puissants, on augmente la quantité d'air qui doit passer dans le sommier, et par suite agir sur la table d'harmonie, à l'aide de soufflets que nous décrirons plus loin. Cet air s'échappe alors non-seulement par les trous *c'*, mais encore par la grande ouverture *d'* qui s'agrandit d'autant plus que le registre *g*, destiné à la fermer, se soulève davantage.

L'addition de cette ouverture réglée ainsi par un registre mobile est d'une grande importance pour l'appareil, parce qu'il permet d'introduire des sons d'une grande puissance, tout en leur conservant leur rondeur, l'éclat, la pureté que l'on remarque dans les meilleurs instruments qu'il est destiné à imiter. Cette ouverture est simplement d'une forme rectangulaire fermée par un registre semblable et vertical; on pourrait évidemment en modifier la construction, la forme et les dimensions à volonté; de même on pourrait en disposer plusieurs et y appliquer autant de registres.

A la partie inférieure de ce registre qui est simplement en bois, mais qui pourrait être aussi en métal, est rapportée une tige verticale *e'*, sur laquelle vient agir un taquet *f'*, qui est fixé sur le dessus du ballon ou grand réservoir commun et élastique *h*, lequel reçoit l'air envoyé par les soufflets inférieurs et l'envoie au fur et à mesure dans la capacité fermée qui contient le sommier *c*. Il est aisé de concevoir que plus ce réservoir se remplit d'air,

plus il se gonfle, c'est-à-dire plus il augmente de volume; or, comme sa base inférieure est fixe, il est évident que sa base supérieure est forcée de se soulever, de sorte que de la position qu'il occupe graduellement de la plus basse à celle la plus élevée, ce réservoir agit sur le taquet ou tasseau  $j$ , qui monte lui-même, et par conséquent il fait lever le registre  $y$  qui, comme on vient de le voir, augmente l'ouverture de sortie  $d'$ .

Ainsi, sans aucun autre mécanisme additionnel et sans aucun effort particulier, que la pression qui s'exerce sur les pédales  $p$   $p'$ , on fait mouvoir le registre et on règle par suite la sortie du vent et par conséquent la puissance des sons.

Le ballon  $h$  est un réservoir commun qui règne sur toute la longueur de l'instrument et qui reçoit l'air qui y est refoulé par les deux soufflets  $i$   $i'$ . Ces soufflets, qui ne présentent d'ailleurs rien de particulier, par rapport à ceux qui existent ailleurs, sont mis en mouvement soit ensemble, soit séparément, à volonté, à l'aide des deux pédales  $p$  et  $p'$  sur lesquelles il suffit de poser les pieds en les y faisant appuyer d'une certaine quantité. Des soupapes ou clapets  $g'$  mettent ces soufflets en communication avec le réservoir commun pendant que d'autres semblables  $g^2$ , adaptés à leur partie inférieure, donnent accès à l'air lorsqu'on les fait mouvoir.

Les pédales  $p$   $p'$  qui sont nécessairement disposées pour être à la portée des pieds du musicien, oscillent autour de leur centre  $h'$ , et à leur extrémité sont attachées des courroies ou des cordes  $u'$  qui passent sur plusieurs poulies de renvoi  $j'$  avant de se rendre au-dessous des soufflets et à l'un angles desquels elles s'agrafent.

Il est évident que plus les pressions sur les pédales se répètent, plus les soufflets marchent et par conséquent plus ils envoient d'air dans le réservoir commun, et de là dans la capacité qui renferme le sommier et où cet air est toujours forcé de se rendre en traversant les conduits élastiques  $j$ .

Cette disposition permet d'obtenir des sons filés et piqués, avec une netteté, une précision et une régularité extrêmes, à l'aide du ressort à spirale  $k$  que l'auteur a appliqué au milieu et directement au-dessus du réservoir élastique  $h$ . Au lieu d'un seul ressort on peut également en disposer deux ou un plus grand nombre, à volonté. Ces ressorts s'appuyant, d'une part, contre une cloison fixe  $l$ , et de l'autre contre la base supérieure mobile de ce réservoir, les forcent nécessairement à redescendre dès que les pieds n'agissent plus sur les pédales. Il en résulte que la mobilité du réservoir est tout à fait instantanée, aussi rapide que l'action même de la pression. Aussi, si l'on veut produire des sons piqués très-vifs, qui rappellent ceux que l'on obtient avec l'archet sur le violon, il suffit d'agir sur la pédale par mouvements répétés, qui peuvent être évidemment produits avec beaucoup de célérité.

Si, d'une part, l'auteur a cherché à augmenter la puissance des sons au moyen de l'ouverture additionnelle  $d'$ , qui se règle comme on l'a vu par le registre mobile  $g$ ; d'un autre côté, il a voulu obtenir des sons très-doux,

très-expressifs, qui satisfont dans toutes les circonstances l'oreille la plus délicate. A cet effet il a ajouté au-dessous du réservoir élastique à un clapet  $k'$  qui ferme une dernière ouverture pratiquée à la base fixe de celui-ci, et dont la queue est attachée à une corde qui passe comme les précédentes sur des poulies de renvoi, pour aller se relier à une pièce mobile à portée de l'exécutant, disposée de telle sorte que lorsque le musicien agit avec le pied droit sur la pédale  $p'$ , s'il pousse légèrement le pied à droite, il la fait mouvoir par son simple contact, sans se fatiguer, sans abandonner la pédale; en agissant ainsi il fait ouvrir le clapet, qui dès lors donne issue à l'air contenu dans le réservoir.

Or, on comprend sans peine que plus le clapet reste ouvert, plus l'échappement a lieu; par conséquent moins il passe d'air du réservoir dans le sommier. De sorte que lors même que l'on enverrait, par des mouvements rapides des soufflets, une grande quantité d'air dans le réservoir, si on ne voulait pas que tout cet air agisse, c'est-à-dire, si on voulait obtenir, dans ces mêmes moments, des sons très-doux, on n'aurait qu'à faire ouvrir le clapet  $k'$ , appelé la *soupape d'expression*.

Par prudence, l'auteur a aussi ajouté sur le réservoir mobile un clapet de sûreté qui ne doit s'ouvrir que lorsque celui-ci est trop chargé d'air et par conséquent susceptible de se fatiguer. La tige de cette soupape, un peu plus élevée, vient dans ce cas battre contre un tasseau rapporté au-dessous de la cloison horizontale fixe  $l$  et la fait nécessairement ouvrir, ce qui donne immédiatement issue à l'air; un ressort méplat appuie sur ce clapet et, dans toute autre circonstance, le maintient solidement fermé pour qu'il ne puisse laisser échapper l'air.

On réunit donc de cette manière toutes les conditions de sûreté, de solidité désirables, tout en ayant l'avantage de produire des sons entiers, nourris, qui, sous le rapport de la rondeur, de la vivacité, comme de l'expression, ne laissent rien à désirer, et sont, dans bien des cas, supérieurs à ceux que l'on obtient sur les meilleurs pianos.

#### DÉBRAYAGE POUR MÉTIER À TISSER,

Par M. BAILLY, ingénieur-mécanicien à Bourges (fig. 3 et 4).

Il est très-important, dans un métier mécanique à tisser, de pouvoir arrêter sa marche à la main, ainsi que par la machine même, lorsque des obstacles quelconques viennent à se présenter. Ces obstacles sont de plusieurs sortes et peuvent se renouveler fréquemment, comme, par exemple, lorsqu'un fil de chaîne ne se trouve pas à sa place, ou qu'il n'est pas levé au moment où il devrait l'être, et que, par suite, la navette, lancée par les fouets, se trouve projetée au dehors, au lieu de traverser toute la largeur du métier, ou bien qu'un ou plusieurs fils de chaîne se rompent. Ces accidents, qui se renouvellent encore fréquemment, entraîneraient à des dégâts d'une grande importance, si l'on n'était en posses-

sion de moyens d'arrêt, fonctionnant aussi par le métier lui-même et qui suspendent momentanément sa marche pendant tout le temps nécessaire à sa remise en état.

Un moyen ingénieux proposé par M. Bailly, pour faire arrêter le métier de lui-même, lorsqu'un ou plusieurs fils de chaîne se rompent, par suite d'une trop forte tension, ou pour tout autre motif, est représenté sur les fig. 3 et 5 de la pl. 53. Nous n'avons représenté dans ces figures que la partie du métier où est appliqué le mode de débrayage. Ainsi la chaîne *a*, qui est enroulée sur une ensouple, à l'une des extrémités du métier, s'étend horizontalement vers la partie où le tissage s'effectue, en traversant les lisses et le battant, et s'enveloppe ensuite munie de sa trame sur le cylindre *b*, appelé ensouple de travail.

Une traverse en bois *c*, occupant la largeur du métier, entre l'ensouple et les lisses, est arrêtée sur les côtés du bâtis, de manière à s'élever ou s'abaisser à volonté au moyen de supports à coulisses. Sur cette traverse se fixe un support en cuivre *d*, qui sert à soutenir les fils de chaîne sur lesquels s'accrochent des tiges métalliques verticales *e*, recourbées à leur extrémité supérieure, et terminées en contre-bas par une petite masse métallique, en plomb par exemple. Ces tiges à contre-poids *e* sont indiquées sur les figures, ainsi que les fils de chaîne, avec des dimensions exagérées, afin de rendre leur disposition plus frappante. En dessous d'eux se trouve un plateau horizontal *f*, soutenu par un levier *g*, qui oscille autour d'un point *h*, comme centre. Dans sa longueur est une articulation *i*, à laquelle s'attache une bielle *j*, se reliant, à son autre extrémité, au support horizontal à charnière *k*. Ce dernier reçoit dans sa position horizontale une sphère métallique *l*, qui, dans cette position, reste en équilibre sur lui; cette sphère est attachée à l'extrémité d'une corde qui, de l'autre, est placée en rapport avec la courroie de commande du métier, de manière à la faire agir sur la poulie fixe motrice.

Le support horizontal à charnière *k*, dépendant de la position du levier *g*, qui supporte le plateau *f*, on comprend que si, par une cause quelconque, celui-ci descend d'une petite quantité, le support horizontal *k* sera forcé de suivre ce mouvement et de s'incliner d'une petite quantité. Or la sphère métallique *l*, qui ne tient sur son support *k* que par équilibre, tombera à terre lorsque celui-ci s'inclinera; ce qui, à cause de sa liaison avec la courroie de commande, en changera la position et la transportera de dessus la poulie motrice, sur la poulie folle, ce qui arrêtera de suite le métier.

Comme, pour suspendre le mouvement du métier, il suffit que le plateau *f* descende d'une petite quantité, il arrivera lors de la rupture d'un ou de plusieurs fils de la chaîne, que les tiges à contre-poids *e*, accrochées sur ces fils, n'étant plus soutenues, tomberont sur ce plateau et l'entraîneront par leur poids. Par cette disposition, toutes les fois qu'un fil de chaîne se rompra, le contre-poids qu'il soutenait tombant sur le plateau *f*, celui-ci, ainsi que le plateau *k*, s'inclinant d'une faible quantité, feront tomber la



sphère *l*, et par suite débrayer le métier de lui-même. On évitera de cette manière les accidents produits précédemment, et l'on pourra rattacher ce fil et réembrayer le métier en très-peu d'instants, car de ce qu'il s'est arrêté instantanément après la rupture du fil, il n'y a pas eu confusion dans les mouvements, et l'on évite donc ainsi des pertes de temps souvent répétées.

Un inconvénient résultant de cette disposition, mais qu'il est facile d'éviter, a rapport au rapprochement des crochets *e*, pour des tissus serrés qui contiennent jusqu'à 60 à 70 fils par centimètre. Dans ce cas, on les place sur plusieurs rangs, en les alternant en nombre convenable, et cela ne devient plus alors une difficulté.

#### ROBINET A VANNE,

Par M. LANGLEY, à Paris, breveté du 22 janvier 1845 (fig. 5 et 6).

Ce robinet n'a ni boisseau ni clef, il se compose d'une partie plane sur laquelle glisse une vanne, constamment sollicitée à clore l'ouverture par la disposition des pièces qui la commandent. Au moyen d'une poignée ou d'un levier, on ouvre la vanne, et celle-ci glisse en sens inverse, à partir du moment où l'on agit sur la poignée. On peut encore l'ouvrir, dans certains cas, au moyen d'un flotteur.

La fig. 5 représente la section verticale de ce robinet, la vanne étant ouverte.

La fig. 6 est une vue extérieure dans laquelle on voit la came qui règle l'amplitude du mouvement de la vanne.

La partie postérieure *a*, du corps du robinet se boulonne sur l'extrémité du conduit qui amène l'eau, et reçoit, au moyen de vis ou de boulon, la partie antérieure *b*, formant l'orifice d'écoulement du robinet; cette partie *b*, qui forme la tête du robinet, ou l'ouverture d'écoulement du liquide, peut être recourbée suivant la forme des robinets ordinaires. Un cuir gras est interposé entre ces deux parties et procure une fermeture hermétique; on pourrait également employer une lame de métal pour produire le même effet.

Contre la bride, et vers l'intérieur du robinet, est ménagé un vide dans lequel vient se placer la vanne *c* pour opérer simultanément dans son mouvement la fermeture et l'ouverture du robinet. Cette vanne est manœuvrée de l'extérieur par une manivelle qui s'adapte sur l'axe *d*, dont l'extrémité se termine extérieurement par un carré. A l'intérieur, ce même axe porte un levier, dont l'extrémité s'engage dans le bossage *e*, de la vanne.

Mais comme, par ce moyen de commande, pour faire fonctionner la vanne du robinet, on serait susceptible de la faire aller au delà de l'amplitude du mouvement qu'elle doit produire; on règle cette course, en appliquant sur la partie saillante extérieure de l'axe *d* une came *f*. La forme de cette came est telle, que dans ses deux positions extrêmes, les parties *g*

et  $g'$  viennent butter contre les brides du robinet. De cette manière, la position de la came étant en rapport avec celle du levier intérieur, il en résulte que l'on ne peut faire manœuvrer celui-ci et la vanne qu'il fait mouvoir que dans de certaines limites, réglées par la configuration extérieure de la came.

Dans la position indiquée fig. 5, le robinet est ouvert, et laisse libre passage au liquide, jusqu'à ce que la force qui le maintient ainsi ait cessé d'agir sur l'axe  $d$ , et alors la vanne  $c$  retombe par son poids, et opère la clôture du robinet.

Si au lieu d'employer le robinet dans la position représentée sur les fig. 5 et 6, on le plaçait horizontalement, un levier à contre-poids devrait être adapté au carré de l'axe  $d$ , de manière à maintenir le robinet constamment fermé; on l'ouvrirait au moyen d'un flotteur, ou bien à la main.

#### BOUCHE DE CHALEUR

A VALVE MOBILE, POUR CALORIFÈRE (figures 7 et 8).

Les figures 7 et 8 de la pl. 53 représentent une section longitudinale et une vue, par bout, d'un tube de conduite d'air chaud à l'extrémité duquel se trouve placée la grille ou le grillage qui le termine, et dont les évidements sont ouverts ou interceptés à volonté par une valve  $a$  qu'un petit mécanisme simple fait osciller à volonté. La valve est suspendue à l'intérieur du tuyau par un jeu de leviers qui permettent son mouvement d'oscillation, et un petit bouton, que l'on manœuvre de l'extérieur, se reliant par articulation avec le mécanisme intérieur, sert à faire marcher cette valve à volonté.

On reconnaît sur ces figures que le tuyau en tôle A, qui conduit l'air chaud dans la chambre à chauffer, se termine à son extrémité par une rosace en cuivre  $b$  ou tout autre métal qui, suivant ses applications, affecte divers dessins. Les évidements de cette bouche sont fermés par la valve lorsque celle-ci est dans une position verticale, comme l'indique la fig. 7.

Un petit lien  $b'$  relie la valve par articulation au levier coudé  $c$ , dont le centre d'oscillation est en  $d$ . On la manœuvre du dehors par le bouton  $e$ , dont la tige, guidée par une coulisse ménagée dans la rosace à jours, s'attache à la valve par une charnière qui permet à celle-ci de s'obliquer à volonté. Pour empêcher, dans ce mouvement, que le bouton  $e$  ne prenne une inclinaison qui nuise à son glissement, en le rendant trop dur, on adapte à ce bouton un index ou un coulisseau, qui le maintient constamment dans une position convenable, quelle que soit celle de la valve dans son développement.

Il résulte de cette disposition que, lorsque la bouche de chaleur est fermée, la valve étant verticale et appliquée contre la rosace à jours, le bouton  $e$ , par lequel on la manœuvre, est placé dans la position la plus élevée, et à l'extrémité de sa course. Si l'on veut ouvrir la valve, pour

laisser pénétrer l'air chaud dans l'appartement, l'on n'a qu'à appuyer sur ce bouton, lui faire parcourir toute l'étendue de la coulisse qui le guide et lui faire occuper l'autre position extrême au bas de sa course. Ce mouvement ne pouvant avoir lieu qu'en faisant basculer la valve, détermine la position horizontale de celle-ci, ce qui permet à l'air chaud de sortir du tube à travers les évidements de la rosace *b*. Par cette combinaison de mécanisme, on transforme le mouvement rectiligne du bouton en un mouvement circulaire de la valve.

#### MACHINE A BATTRE LE BLÉ,

Par M. ROSÉ, breveté du 22 août 1846. (Figure 9.)

Cette machine est représentée en section verticale perpendiculaire à l'axe du tambour sur la fig. 9 de la pl. 53.

Le bâtis *a* de cet appareil est en bois; il pourrait être en fonte, et de différentes formes; le tambour batteur ou tambour frictionneur *b* se compose de croisillons montés sur un axe horizontal tournant sur coussinets. A la circonférence du tambour sont placées, parallèlement à l'axe, des barres cannelées *c*; et à l'intérieur quatre ailes de ventilateur *e* sont fixées sur ce tambour et tournent avec lui; au-dessous est une partie *f*, formant fond que l'on nomme contre-batteur, et ayant des cannelures d'une inclinaison opposée à celle du tambour.

Le contre-batteur peut être mobile ou fixe; mais dans ce dernier cas le tambour batteur doit pouvoir s'en rapprocher à volonté. Il est précédé des deux cylindres *g*, que l'on nomme cylindres alimentaires, qui peuvent être cannelés ou non cannelés, en fonte ou en bois: le cylindre supérieur roule sur l'autre, guidé par des supports à coulisse; et une roue dentée *h* est montée sur l'axe du cylindre alimentaire inférieur, et s'engrène avec le pignon *d*, monté sur l'axe du tambour *b*; une table horizontale *i* est placée derrière la machine; *k* est la capote qui couvre le tambour batteur: elle est à jour au centre de ses deux côtés et garnie de toile métallique; *l*, conduit de toute la largeur de la machine et faisant corps avec cette dernière; une toile *n* ferme l'extrémité, qui se termine par une claire-voie *m* en plan incliné.

La particularité du manège qui fait mouvoir ce batteur, c'est qu'il est réuni par des boulons à une traverse à l'intérieur de laquelle se trouve l'arbre de couche; à l'autre extrémité se trouve réunie également par des boulons, la machine que l'on veut faire mouvoir; de sorte que la machine et le manège ne forment plus qu'un corps et sont solidaires l'un de l'autre.

MARCHE DE LA MACHINE. — La machine étant mise en mouvement par le manège, on place la gerbe sur la table *i* en travers et parallèlement au tambour, on l'engrène par petites portions, comme une toile sans fin, entre les cylindres alimentaires, toujours parallèlement.

La pression de ces cylindres prépare le dépouillement du grain, et à

leur sortie, il reçoit le choc des traverses du batteur, qui produit un deuxième effet; puis il est frictionné contre la cannelure du tambour batteur et du contre-batteur, ce qui forme un troisième effet, après lequel il ne peut rester de grain dans la paille; et de là le grain et la paille sont lancés dans le conduit *l* et par l'effet du ventilateur placé au centre du tambour-batteur, ils frappent contre la toile *n* et viennent glisser sur la claire-voie *m*.

Le grain et la paille légère passent au travers de la claire-voie et tombent au-dessous en *r*. La bonne paille glisse jusqu'en bas de la claire-voie, et vient s'y former en gerbe que l'on n'a plus qu'à lier.

Les points sur lesquels repose particulièrement ce système consistent :

1° Dans la réunion du manège à la machine pour n'en faire qu'un seul tout, quelle que soit d'ailleurs cette machine; cette disposition permet au premier-venu de monter promptement le manège et la machine sans être obligé de se servir de niveau;

2° Dans le tambour-batteur, ayant des cannelures à sa circonférence;

3° Dans le ventilateur, placé au centre du batteur pour chasser le grain et la paille;

4° Et enfin, dans le conduit *l*, qui fait élever la paille pour redescendre sur la claire-voie.

---

## CONSERVATION DES POMMES DE TERRE.

PROCÉDÉ EMPRUNTÉ AU JOURNAL ANGLAIS LE *Marck-Lane-Express*.

Ce procédé n'a encore été essayé que sur deux espèces de tubercules et sur de petites quantités, l'auteur en attend avec confiance les bons résultats pour en faire l'application sur une grande échelle.

Il consiste à employer un mélange d'air et d'acide sulfureux que l'on obtient quand on brûle le soufre dans une chambre fermée de fer ou de terre, en amenant ce gaz par des tuyaux au sein même des tas à préserver de la putréfaction, même de ceux des tubercules qui en sont le plus gravement affectés. L'emploi de ce préservatif est très-simple et peu coûteux, et présente l'avantage de bien se répandre sur un tas de tubercules soumis à cette épreuve, en ce que sa densité, en se refroidissant, devient supérieure à celle de l'air ambiant.

L'on ne doit pas toutefois soumettre à cette épreuve les tubercules devant servir de semence, car, s'il ne détruit pas complètement sa puissance germinative, il doit y nuire assez gravement. Ce soufrage est analogue à celui de la soie et de la laine, ainsi que des vins.

---

APPAREIL PHOTOGRAPHIQUE,

Par M. JANELLE, à Paris, breveté du 25 janvier 1845 (fig. 1).

Avec les appareils ordinaires, les objets sont retournés; si pour le paysage cela n'est pas très-désavantageux, il n'en est pas de même lorsqu'il s'agit d'autres objets, et surtout pour les portraits; aussi avait-on songé à placer en avant de l'objectif une glace, dont le plan faisait avec l'axe de la lumière un certain angle : de la sorte on parvenait à retourner l'objet qui venait alors se dessiner sur la plaque métallique dans sa véritable position; mais cette manière de procéder n'est pas sans un grand inconvénient, l'opération est très-lente, et la production de l'image sur la plaque métallique est très-affaiblie.

Pour remédier à ces inconvénients, l'auteur a imaginé de placer dans la caisse principale de l'instrument une glace dite parallèle; cette dernière fait, avec l'horizontale, un angle compris entre 42 et 43 degrés.

Cette glace n'est pas dans une position fixe; elle peut se mouvoir parallèlement à volonté d'une quantité déterminée, au moyen d'une vis de rappel, de manière à se rapprocher ou s'éloigner de l'objectif, selon qu'on le juge convenable. Une fois la position déterminée, on la maintient en place par un boulon dont l'écrou est à l'extérieur de la boîte.

Comme le tirage dépend de la longueur du foyer de l'objectif, on peut augmenter ou diminuer ce tirage à volonté, puisque la caisse de l'instrument est faite en deux parties. La première, celle qui porte l'objectif, est fixe, et c'est dans son intérieur que se trouve placée la glace parallèle; la seconde partie, au contraire, est mobile; mais comme le mouvement doit se produire bien parallèlement et avec facilité, on adapte de chaque côté de cette caisse deux crémaillères en cuivre qui viennent engrener avec deux petits pignons retenus de chaque côté de la portion de la caisse fixe par une douille en cuivre, vissée dans l'épaisseur du bois; les axes de ces pignons se prolongent au dehors pour recevoir, à leurs extrémités, les petits boutons qui donnent la facilité de les faire tourner avec les mains en même temps; et comme les dentures de ces pignons sont les mêmes, ainsi que celles des crémaillères, il en résulte que le mouvement se fera d'une manière régulière, et que la glace dépolie, qui surmonte la partie mobile de la boîte, restera dans toutes les positions qu'on pourra lui donner parallèlement à elle-même.

Lorsque la partie mobile de la boîte se trouve à son point le plus bas, il ne reste aucune ouverture par où puisse passer la lumière.

La fig. 1 représente la coupe verticale de l'appareil faite par l'axe de la lunette ou de l'objectif.

Elle montre que la partie inférieure *a* de la caisse quadrangulaire dans laquelle se place la plaque métallique qui doit recevoir l'image, est percée sur l'une de ses faces verticales d'une ouverture circulaire pour recevoir l'ajustement d'une rondelle en cuivre *b*, que l'on fixe contre la paroi au moyen de vis ; c'est dans l'ouverture de cette rondelle que vient se fixer l'objectif *x*. La construction de ce dernier ne présente rien de nouveau ; elle est semblable à ce qui se fait journellement.

La portion supérieure de la caisse s'ajuste exactement dans l'intérieur de la partie inférieure *a* ; pour en faciliter l'ajustement, on a rapporté sur ses quatre faces des petites plates-bandes. Contre les parois latérales sont vissées deux petites crémaillères de même dimension qui engrènent avec deux pignons, dont les arbres sont supportés dans des douilles garnies chacune d'une embase rectangulaire qui servent à loger des vis pour les fixer contre les parois de la caisse.

Des boutons sont ajustés sur les arbres des pignons, de telle sorte qu'en les faisant tourner, leur mouvement entraîne celui des pignons.

De petits écrous, placés aux extrémités des arbres des pignons, sont destinés à empêcher les boutons de sortir de la position qu'ils doivent occuper. C'est en faisant tourner ces deux boutons simultanément avec les deux mains, que les pignons font monter ou descendre la partie mobile de la boîte pour régler le tirage.

*k* est le couvercle de la boîte s'ajustant à coulisse sur la partie supérieure. Ce couvercle porte la glace dépolie *i* ; *j*, support incliné de la glace dite parallèle ; son inclinaison à l'horizon varie de 42 à 43 degrés ; *k*, glace parallèle placée sur son support ; *l*, vis de rappel retenue par un collet contre la face postérieure de la caisse *a*. Elle sert, dit l'auteur, à faire avancer ou reculer le support *j* ; *m*, écrou de la vis précédente fixée contre le support *j* ; *n*, petite traverse dans laquelle on a ménagé une rainure pour le passage de la vis *p* qui sert à fixer le support *j* dès qu'il occupe une position jugée convenable.

Dans une addition en date du 21 juin 1845, l'inventeur remplace la glace par une plaque métallique.

#### AFFUTOIR MÉCANIQUE DES SCIES CIRCULAIRES ET AUTRES,

PAR M. SMYERS. (Fig. 2).

Plusieurs moyens mécaniques, servant à l'affûtage des scies, ont déjà été proposés, entre autres nous citerons celui breveté par M. Mannoury-

d'Ectot, le 5 mai 1845, sous le titre de « Moyen mécanique propre à l'affûtage des scies de toutes les espèces et pour tous les états, soit par mouvement circulaire alternatif, soit par mouvement rectiligne alternatif, la voie étant donnée en même temps que l'affûtage se fait. » Mais ce système paraît très-compiqué et par suite très-dispendieux.

Nous allons décrire un procédé d'affûtage de scies beaucoup plus simple, de l'invention de M. Smyers, directeur des travaux d'exploitation de l'ardoisière de Chattemoue, en Javron (Mayenne), dont nous avons déjà donné une notice biographique dans un des précédents numéros.

La fig. 2 de la pl. 54 représente un plan vu en dessus de cet appareil de M. Smyers, sur lequel on peut affûter des scies droites comme des scies circulaires de tous les diamètres.

Cette machine est établie sur un bâtis en bois *a*, et se compose de deux parties principales; l'une, le système porte-outil, et l'autre, le système porte-scie. Le premier de ces deux systèmes est formé d'un axe horizontal *b*, maintenu sur le bâtis *a* par deux paliers *c*, qui y sont fixés d'une manière invariable. D'un bout de cet arbre et en dehors de la machine sont disposées deux poulies, l'une fixe *d* qui lui donne le mouvement, et l'autre folle *d'* qui sert à l'interrompre, lorsqu'il est nécessaire. A l'autre extrémité de cet arbre se rapporte un outil *e*, ou fraise circulaire, qui y est fixé très-solidairement au moyen d'un écrou *e'*.

Cette fraise, qui effectue l'affûtage des scies qu'on lui présente, est d'une construction particulière; sa circonférence, terminée en biseau, est dentée sur tout son pourtour, ainsi que sur la face qui regarde les poulies de commande. Ces dernières sont d'un petit diamètre, et étant commandées par des poulies beaucoup plus grandes, animent l'outil *e* d'une très-grande vitesse. Comme le centre de l'arbre est placé à peu de hauteur au-dessus du bâtis, on a dû réserver dans celui-ci un évidement pour le passage de la fraise, ce qui sert en même temps à recevoir la limaille produite pendant l'affûtage: cette limaille tombe dans un compartiment ou tiroir placé en dessous du bâtis.

La seconde partie de la machine ou le système porte-scie se compose d'un socle *f* recevant la scie à affûter, et qui doit être d'un diamètre plus grand que cette dernière. Dans le cas où il recevrait des scies d'un très-petit diamètre, ce socle porte en regard de la partie travaillante de la machine un évidement qui permet à celle-ci de pénétrer le plus près possible de son centre. On manœuvre ce socle à la main, au moyen d'une poignée *g* qui, d'un bout, s'assemble à charnière avec une plaque percée de trous, et de l'autre, se termine par une poignée qui permet de faire osciller tout le système. Suivant le diamètre ou la largeur des scies que l'on répare, on fixe la poignée *g* au trou le plus convenable de la règle *h*, afin qu'elle soit parallèle à l'axe de l'outil.

Par cette poignée, on manœuvre le système porte-scie, et on le main-



tient contre l'outil travaillant jusqu'à ce que la scie soit convenablement affûtée. Mais pour que l'on ne puisse jamais aller trop loin dans ce mouvement, on a disposé un buttoir *j* en regard d'une saillie du socle *f*, de manière que lorsque le socle appuie contre ce buttoir il ne puisse aller plus loin. Comme l'on est sujet à faire varier le point d'attache de la poignée *g* avec la règle *h*, il est essentiel que le buttoir *j* puisse aussi varier de position; pour cela, ce buttoir est formé d'une tige cylindrique maintenue dans deux coulisseaux lui servant de guides; l'un de ceux-ci est armé d'une vis de pression avec laquelle on règle la place du buttoir, selon la position qu'il doit occuper.

La saillie *l*, qui est ménagée au socle *f* et qui sert d'une part à venir rencontrer le buttoir *j*, reçoit en outre une lame de ressort *m*, dont l'extrémité s'engage dans l'une quelconque des dents de la scie à réparer. De sorte qu'après que l'une des dents de cette scie est affûtée, on ouvre le ressort *m*, on fait tourner la scie d'une quantité correspondante à l'écartement d'une dent, on engage le ressort dans la dent voisine, ce qui empêche la scie de tourner, et l'on peut passer à l'affûtage de la dent suivante.

**TRAVAIL DE LA MACHINE.** — Après avoir placé la scie à réparer sur le socle circulaire *f* et sur son axe *f'*, on règle selon l'usure des dents de la scie, la position du toc qui relie la poignée *g* à la règle *h*; et cela de manière à ne faire enlever à l'affûtoir que la portion nécessaire pour rendre les dents pointues. On tient de la main gauche la poignée *g* que l'on tire à soi pour faire faire, par la main droite qu'on tient appuyée sur la scie, un petit mouvement à cette dernière sur son axe, dans le sens de la flèche jusqu'à ce que le ressort *m* frappe dans la dent suivante. Alors on presse à l'aide de la poignée *g* la scie contre l'affûtoir *e* jusqu'à ce que la partie saillante du socle *f* touche au buttoir *j*, et ainsi de suite.

Le ressort *m* doit pouvoir entrer suffisamment dans les dents des scies à affûter quel que soit leur diamètre, afin de les maintenir suffisamment solides avec le socle qui les porte.

Il résulte d'une telle disposition d'affûtoir mécanique, que :

1° On ne peut laisser aucun faux rond dans les scies, ce qui est un avantage d'autant plus grand, qu'il est difficile à obtenir à la main ;

2° Il fait les dents d'une grandeur parfaitement égale, et plus rapidement;

3° On recueille toute la limaille, au moyen du tiroir placé sous le bâtis. Cette limaille, quoique peu importante, a une valeur dans le commerce ;

4° L'affûtoir n'a que deux faces taillées, ce qui doit permettre sa retaille à meilleur marché que celle des tiers-points, qui ont trois faces ;

5° Il n'est pas comme les tiers-points susceptible de se casser, et peut se retailer autant de fois qu'on le voudra, jusqu'à ce qu'il soit entièrement usé ;

6° On peut affûter avantageusement avec un tel outil toutes les scies droites, telles que scies à main, les lames de scieries à placage et autres.

## APPAREIL PROPRE A PILER LE CHOCOLAT,

Par M. VERNANT, à Paris,

Breveté du 13 décembre 1844 (fig. 3, pl. 54).

On sait que le chocolat doit être broyé et pilé; le broyage réduit la substance et la divise, le pilage la malaxe et l'amène à l'état de pâte. Différents moyens mécaniques ont été employés pour broyer le chocolat; celui qui paraît le plus expéditif est la machine cylindrique en forme de lami-noir; mais par cela même qu'il est plus expéditif, il dessèche le chocolat plus que tout autre et exige un pilage plus prolongé.

On a épuisé tous les moyens pour piler le chocolat, mais on emploie beaucoup encore le mortier et le pilon ordinaire. Quand on pile le chocolat par les moyens mécaniques usités, on sait que pendant la plus grande partie de l'opération le pilon frapperait à vide dans le fond du mortier si un homme n'était pas constamment occupé à ramener le chocolat sous le pilon. Afin d'obvier à cet inconvénient on a mis trois pilons dans le même mortier, et on a imprimé à celui-ci un mouvement de rotation sur son axe.

Tous ces moyens n'ayant pas donné de résultats assez satisfaisants, on a employé de préférence la machine connue sous le nom de broyeuse.

Cette machine, comme on le sait, consiste en une table rondé avec trois ou quatre cylindres de forme conique et animés d'un mouvement circulaire. Elle remplit à peu près toutes les conditions voulues; elle malaxe le chocolat tout en le broyant; mais elle a l'inconvénient de faire peu de travail pour la force employée.

Le problème dont il s'agit n'avait donc pas encore reçu de solution satisfaisante; c'est dans cet état de l'industrie que M. Vernant a proposé son appareil, qui, appliqué à une machine à broyer au moyen de cylindres, permet de piler au fur et à mesure que l'on broie.

La fig. 3 est une élévation verticale de cette machine.

Le bâti en fonte *a* supporte l'appareil; *b b'* sont les cylindres en fer servant au broyage;

*c*, système d'ajustage à pignons d'angle pour rapprocher ou éloigner les cylindres suivant le besoin du travail; *d*, roue d'engrenage montée sur l'axe du cylindre *b*; *e*, pignon monté sur l'axe du même cylindre et menant un pignon plus petit *f* monté sur l'axe du cylindre *b'*; par suite de la différence des diamètres de ces pignons, le cylindre *b'* tourne plus vite que celui *b*; *g*, arbre de commande mobile dans des coussinets fixés au bâti; *h*, roue d'engrenage fixée sur l'arbre *g*; *j*, volant servant à régulariser le mouvement et à emmagasiner la force; il est monté sur l'extrémité de l'arbre *k*.

*m*, cylindre en fonte de fer étendu horizontalement sur toute la longueur du mortier; c'est ce qui constitue le pilon de ce système; *n*, tige en

fer partant du milieu du cylindre  $m$  et le liant à l'arbre transversal mobile  $o$ , muni de galets montés à ses extrémités, et roulant dans les coulisses ;  $g$ , bielles liées à l'extrémité de l'arbre  $a$ , et articulées aux leviers à bascule  $r$ .

Ces leviers oscillent en  $s$ , leur centre de mouvement, et portent à leur extrémité chacun un galet  $t$  ;  $u$ , excentriques, ou cames fixées sur l'arbre de travail  $g$ , et à chaque extrémité de celui-ci ;  $v$ , manivelle servant à faire tourner à bras l'arbre  $g$  ;  $x$ , mortier formé d'une caisse en fonte de fer, arrondie à la partie inférieure en forme d'auge, formant plan incliné à la partie adossée à la machine à broyer. Un couvercle de tôle  $y$ , à charnière, ferme le devant du mortier ; et les deux côtés sont en forte tôle rapportée et fixée au moyen de vis.

Si nous supposons que le pilon  $m$  soit dans le fond du mortier, comme il est indiqué dans la fig. 3, et que l'on imprime un mouvement de rotation à la manivelle  $v$ , commande de travail,  $g$  tournera et fera tourner les cylindres broyeurs  $b b'$  qui fonctionneront comme dans les machines à broyer ordinaires. Mais de plus les excentriques, ou limaçons  $u$ , seront entraînés dans la révolution de l'arbre  $g$ , auquel ils sont liés, et dans leur rotation ils appuieront sur les galets  $t$  et abaisseront une extrémité des leviers à bascule  $r$  ; ceux-ci, basculant sur leur centre de mouvement, élèveront graduellement l'arbre  $o$  et le cylindre-pilon, et l'amèneront à l'extrémité de sa course. Mais les excentriques  $u$  continuant leur rotation, les galets  $t$  échapperont de dessous ces excentriques, et le cylindre-pilon  $m$  retombera de tout son poids et pilera la pâte.

Ainsi qu'on le remarque par la nouvelle forme du mortier et celle du cylindre-pilon, celui-ci tombant sur un plan incliné vient frapper la masse de chocolat à sa base, et lui imprime un mouvement qui ramène successivement toute la partie supérieure de la substance sous le coup du pilon.

Chaque révolution de l'arbre  $g$  déterminera l'élévation ou l'abaissement du pilon  $m$ .

Quand on veut broyer sans piler on relève le cylindre-pilon sur un bras mobile qui se fixe sur le bâti de la machine.

#### MOYEN DE SÉCHER OU D'ÉCOULER LES EAUX DANS LES TRAVAUX D'ART, par M. NASMYTH,

Breveté du 11 octobre 1844 (fig. 4, pl. 54).

Ces moyens consistent dans l'emploi de tubes en fonte, en fer ou en tout autre métal, et de conduits en terre cuite, en bois, etc. Ces tubes ou conduits sont percés d'ouvertures s'élargissant de l'extérieur vers l'intérieur, ce qui évitera les engorgements.

On les applique, soit pendant la construction, soit après, à l'aide d'un outil à forer. Ils sont employés dans toutes les constructions des murs, terrasses, etc., et particulièrement dans les tunnels, percés et autres

ouvrages d'art des chemins de fer ; leur nombre , leur espacement , leurs dimensions ainsi que celles de leurs ouvertures , sont déterminés dans chaque cas par le constructeur de travaux.

Pour forer un conduit, l'auteur emploie un outil *a* (fig. 4), formé d'un tube *b* à l'extrémité duquel se trouvent des dents inclinées *c*, comme l'indique le dessin, qui suffit à bien faire comprendre le système.

#### MOULES DE FONDERIE,

Par M. SCHMITZ,

Breveté du 30 juillet 1845 (fig. 5 et 6, pl. 54).

L'appareil se compose d'un bâti en bois ou en fonte *a*, d'une table en marbre *i*, bien dressée, et dont la surface est divisée en petits carrés. Cette table est scellée dans un châssis mobile en fonte *b*.

S'il s'agit d'obtenir un modèle en métal d'une pièce qu'on veut faire mouler, et dont les faces présentent des contours réguliers, on sculpte en plâtre et en creux une partie de la figure qu'on veut représenter, mais seulement avec la moitié de son épaisseur ; on coule dans ce creux autant de petites pièces qu'il en faut pour composer l'une des faces du modèle, puis toutes les pièces sont réunies sur la table de marbre où elles sont liées au moyen d'un collage.

Dans cet état on a obtenu, en relief et à moitié de l'épaisseur, une des faces du modèle. On monte cette première face dans une partie de châssis, en employant le sable ; mais avant on a fixé sur ce marbre quatre coins tronqués en fonte.

On répète cette opération avec un deuxième châssis qui, étant superposé, donne le modèle complet. Pour avoir une juxtaposition parfaite, on remplace les coins tronqués de fonte, qui laissent un vide, par de doubles coins, qui se pénètrent quand on procède à l'assemblage.

S'il y a une figure sur l'une des faces, on fait le châssis de cette face comme nous l'avons dit, et, pour l'autre châssis, on remplace cette figure par la partie qui la remplace.

Le même procédé s'applique toutes les fois que les parties de la pièce à mouler, qu'elle soit ronde ou polygonale, sont symétriques. On moule par portions et en demi-épaisseur les parties symétriques, on les assemble sur le marbre et on coule. Ordinairement on sculpte en plâtre la totalité du modèle ; on moule en régule, qu'on répare, et c'est sur cette première pièce qu'on moule une autre pièce en fonte ou en bronze, qui doit servir de modèle.

#### DISPOSITION PROPRE A ÉVITER L'USURE DES CYLINDRES CANNELÉS DANS LES MÉTIERS DE FILATURE,

Par MM. BUREAU ET MOREL, de Reims,

Brevetés du 21 mai 1845 (fig. 7, pl. 54).

Jusqu'à présent ces cylindres étaient emmanchés par des carrés inté-

rieurs librement ajustés, et tournant sur coussinets fixes; alors, vu la pression, souvent très-forte, et la marche rapide de ces cylindres, le collet et le carré subissaient bientôt une détérioration dont le seul remède était le remplacement complet des cylindres.

Dans la nouvelle disposition, l'assemblage consiste dans un serrage de deux boulons *a* (pl. 54, fig. 7), que la marche ne peut altérer, 1° parce que le taraudage pratiqué à la fois dans la pièce et dans les écrous rend cette jonction très-puissante; 2° parce que l'effort exercé transversalement sur les boulons est, à cette distance de l'axe de rotation, très-faible comparativement à celui que subissaient les carrés intérieurs, dont le rayon était nécessairement très-petit. Cet effort est surtout amoindri par le montage sur galets *b*, autre détail de cette combinaison qui a pour effet, non-seulement de rendre la marche plus légère, mais encore de porter le peu de frottement qui reste sur un axe *c*, et de compléter ainsi les conditions de la durée indéfinie des cylindres. Au bout d'un certain nombre d'années, en effet, il suffira d'arranger la cannelure pour les remettre à neuf.

#### SOUDURE DU FER TIRÉ DE LA MINE DE FER BLANCHE

(Proto-carbonate de fer) avec de la tourbe.

L'application de la tourbe au *puddlage* du fer provenant de la mine de fer blanche, existe déjà depuis quelque temps en Carinthie, mais la soudure ne se fait que depuis peu avec beaucoup de succès dans les usines de fer de Buchscheid, et l'on obtient un résultat qui à cause de sa densité homogène dépasse les fers obtenus avec du charbon de bois et de la houille. La tourbe se trouve dans des couches de schiste avec une épaisseur de 3 à 4 mètres. Elle est d'une couleur brune foncée et très-serrée. On la forme en briques de 0<sup>m</sup> 265 et 0,079 d'épaisseur; par le séchage à l'air, ces briques sont réduites de moitié. La tourbe séchée contient :

14 p. 0/0 d'eau,  
47,7 de gaz divers,  
35,2 de carbone,  
3,1 de cendre.

Le *puddlage* et la soudure se font dans les mêmes fours qu'avec les charbons; il est seulement nécessaire de remarquer deux choses, sans lesquelles la tourbe ne développerait pas tout son calorique, savoir :

1° Il faut baisser la grille de 80<sup>mm</sup> de manière que la distance du foyer soit au moins de 0<sup>m</sup> 685; — il y a alors une augmentation d'air soufflé nécessaire pour la combustion des gaz qui se forment sur la grille, et qui seront conduits dans un four à gaz pour y être brûlés;

2° Il faut conduire l'air de manière qu'il touche le parquet du foyer à 0<sup>m</sup> 210 du milieu de la porte d'entrée.

On fabrique avec un four à *puddler*, en deux heures, onze charges à 175 k. fer brut, et on consomme pour 50 k. de fer en loupes, 60 k. de tourbe.

Dans le four à souder on consomme en vingt-quatre heures 2250 k. de tourbe, et l'on produit 800 k. de fer travaillé.

# **CONSERVATOIRE DES ARTS ET MÉTIERS.**

*Séance d'ouverture du Cours de M. Charles Dupin.*

On sait que M. Ch. Dupin professe depuis longtemps au Conservatoire la statistique et la géométrie appliquée aux arts.

Dans la séance d'ouverture de cette année, il s'est proposé de montrer les progrès corrélatifs qu'offrent l'enseignement des sciences et la pratique des arts, dans la ville de Paris, depuis la paix générale jusqu'à ce jour.

Voici un des passages qui ont produit sur l'auditoire une impression profonde, il concerne la situation et le travail des faubourgs de la capitale :

« Quelque grandes que soient les pertes éprouvées il y a quatre ans, elles ne l'ont pas été dans la même proportion par les divers quartiers de la capitale.

« Le faubourg Saint-Antoine et les faubourgs adjacents ont subi les souffrances les plus grandes.

« Voyez ce qui s'est passé pour l'ameublement, où la menuiserie et l'ébénisterie occupent une si large place.

« L'importance des affaires d'ameublement s'est élevée :

En 1847, à.....	137,145,246 fr.
En 1848, à.....	34,716,696

» Il a donc fallu que les ouvriers employés fussent réduits des trois quarts, et cette perte a pesé sur le faubourg Saint-Antoine avec une effrayante intensité.

« C'est aussi ce faubourg qu'en juin 1848 le génie de la destruction trouva le plus facile d'égarer et qu'il choisit pour le théâtre de ses abîmes.

« Un des coryphées qui préconisaient avec le plus d'efficacité la réforme du travail et la suppression de la propriété, fut surpris dans une maison qui faisait face à l'incendie des ateliers de ce faubourg, attaqués et défendus avec un égal acharnement; et, afin d'expliquer sa présence, il déclara qu'il était là pour admirer la sublime horreur de ce spectacle.

« Chacun a sa manière de comprendre le sublime, même à l'égard du faubourg Saint-Antoine : je vais expliquer la mienne.

« En 1847, le plus éminent artiste de ce quartier, le célèbre Gambey, mourut jeune encore et dans la force du talent.

« Depuis vingt ans cet artiste occupait en Europe le premier rang pour la précision véritablement miraculeuse qu'il savait donner aux instruments d'astronomie inventés ou perfectionnés par lui. De nombreux et célèbres observatoires avaient acquis par ses travaux des moyens nouveaux d'avancer dans la découverte et l'application des lois de la nature.

« Sans être en état d'apprécier, au point de vue scientifique, le mérite supérieur et si rare qui caractérisait M. Gambey, la population industrielle du faubourg Saint-Antoine comprit pourtant qu'elle venait de perdre une de ses gloires. Elle voulut tout entière rendre le dernier hommage au grand ouvrier qu'elle chérissait aussi pour ses vertus, pour son obligeance et son cœur charitable. Elle voulut porter sur ses épaules les restes d'un tel citoyen jusqu'au lieu de la sépulture, au Père-La-

chaise, point élevé d'où le faubourg Saint-Antoine et Paris entier se déploient dans un immense amphithéâtre, comme la vie aux pieds de la mort.

« Telle était donc la piété des funérailles chez tous les enfants du travail en présence desquels j'avais reçu la mission d'exprimer la douleur publique, au nom de l'Académie des sciences; l'Institut avait placé Gambey parmi ses membres dans la section glorieuse qui compta pour titulaires Vaucanson, Montgolfier, Carnot, Monge et Napoléon.

« A l'immense auditoire ainsi réuni, j'adressai ces derniers mots :

« Vous tous, élèves des arts et métiers, apprentis, compagnons et maîtres de professions diverses, qui vous pressez en si grand nombre autour des restes mortels du confrère que nous pleurons, mesurez dans toute sa hauteur le mérite où vos travaux peuvent atteindre, en les perfectionnant toujours. *Acceptez l'idée du concours des artistes français avec les artistes de toutes les nations qui cultivent les sciences, et font avancer l'esprit.* Un vide immense vient d'être fait dans ce concours. Travaillez avec une ardeur infatigable pour empêcher que la France n'y tienne plus le premier rang. Si vous faites valoir les dons heureux que vous avez reçus de la nature, croyez-moi bien, dans notre patrie libérale et juste, les honneurs vous accueilleront comme ils ont accueilli le plus modeste des hommes : ils viendront vous chercher.

« Et maintenant, au nom de l'Institut national des sciences, des lettres et des arts, inscrivons sur la tombe de notre illustre collègue ces mots qui feront palpiter de nobles cœurs, chez les petits et chez les grands :

#### A L'OUVRIER, AU CONTRE-MAÎTRE

#### DEVENU MEMBRE DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

« Si vous eussiez pu voir alors l'enthousiasme plein d'énergie de ces milliers de travailleurs qui se pressaient autour de nous; si vous eussiez entendu les murmures d'assentiment que réprimait à demi le respect pour la sainteté des obsèques, vous eussiez dit ces favoris de la guerre qui se jurent à voix basse, en marchant au combat sous le joug de la discipline, qu'ils remporteront la victoire.

« Voilà, Messieurs, ce qui sera toute ma vie, pour mon cœur et pour ma raison, le spectacle sublime, entendez-vous, le spectacle sublime du vrai faubourg Saint-Antoine!... *(Ici de longs applaudissements, partis des rangs de la classe ouvrière, interrompent le professeur.)*

« Son serment n'a pas été vain! Quatre ans plus tard, lorsqu'il a fallu réaliser ce concours avec les nations, que je pressentais dès 1847, le courageux, l'ingénieux faubourg a conquis son poste d'honneur par quatre premiers prix, au lieu d'un seul.

« Rappelons ici les artistes qui les ont remportés, deux pour les industries mathématiques et deux pour les industries qui se rapportent aux beaux-arts.

« C'est en premier lieu M. Frontent qui, je l'espère, quelque jour remplacera complètement M. Gambey, dont il approche déjà pour l'admirable précision de ses divisions microscopiques, et pour la fécondité dans la conception des instruments de physique.

« C'est ensuite M. G. Hermann qui, doué du génie de la mécanique, a su, par des combinaisons variées, simples et neuves, résoudre le problème, si délicat, de réduire en atômes absolument impalpables, les matières qu'exigent en beaucoup de cas importants la pharmacie, la chimie, la peinture artistique, et la trituration perfectionnée du cacao.



« Dans les industries qui s'élèvent jusqu'aux beaux-arts, nous citerons avec honneur M. Delicourt, qui se distingue au milieu des fabricants de papiers peints, si nombreux dans le faubourg Saint-Antoine. Ses compositions, pleines d'effet et d'énergie, semblent donner au papier colorié le caractère et les beautés des fresques les plus admirables.

« Vient enfin M. Fourdinois, qui s'est chargé de montrer jusqu'où peuvent s'élever l'imagination et le talent de tout ce peuple industriel de menuisiers et d'ébénistes, qui sont la vie et la richesse du faubourg dont je constate les succès. La matière ici ne compte pour rien dans une œuvre sans prix; c'est un de nos bois communs, le noyer, dont les veines sombres vont faire oublier l'acajou, l'ébène et le palissandre. Jamais la sculpture sur bois ne s'est montrée plus hardie, plus large et plus animée que dans ces quatre belles femmes aux formes nobles et sévères, qui caractérisent les quatre parties du monde; quatre lévrier, enchaînés à leurs pieds, semblent s'inspirer aussi de l'austère beauté des statues qui les dominent. On dirait l'œuvre d'un artiste qui manie le ciseau d'une main non moins intrépide, dans les jours de paix, que le glaive au jour du combat.

« N'est-ce pas, Messieurs? Il est beau que celui de nos faubourgs qui semblait écrasé sous les calamités des discordes civiles, se soit tout à coup relevé pour remporter plus de couronnes artistiques et manufacturières que n'en ont remporté deux à deux les célèbres cités de Pétersbourg et de Moscou, de Florence et de Rome, de Milan et de Vienne.

« Je serais vraiment affligé si nos travailleurs pouvaient croire que je n'ai de préférence et d'éloges que pour un seul de nos faubourgs; je serais par trop injuste.

« Messieurs, si vous vouliez seulement connaître Paris dans une seule moitié de sa circonférence, depuis Montmartre jusqu'aux Gobelins, les faubourgs que vous visiteriez vous offriraient le tableau d'une supériorité si grande, que, dans le concours universel des nations, cette moitié de nos quartiers extérieurs a mérité plus de récompenses du premier ordre, que les trois plus grandes capitales du continent européen prises ensemble.

« Oh! mes chers concitoyens du faubourg Saint-Antoine et de tous les autres faubourgs, et des quartiers qu'ils avoisinent, ne cessez pas de préférer, pour le bonheur et pour l'honneur de la patrie, la gloire paisible des arts à l'entraînement des discordes civiles. Écoutez toujours, comme vous l'avez fait en ces derniers temps, la voix de vos amis sincères, et d'autres voix plus chères encore et plus douces à vos cœurs.

« C'est à l'abri du foyer domestique, aux heures de repos et de loisir, que l'ouvrier retrouve, au milieu de ses enfants, la compagne laborieuse qui pourvoit à tous ses besoins, comme à tout son bonheur honnête. C'est là que se font entendre les paroles dictées par la prévoyance et la raison; c'est là que se font entendre les leçons, parfois trop méconnues, de l'économie et de la modération.

« En comparant, pour ces qualités et ce dévouement, l'ouvrière française à l'ouvrière britannique et surtout à l'ouvrière des États-Unis, on ne peut s'empêcher d'être frappé de la supériorité qu'elle présente, à l'égard des soins domestiques.

« Puisse l'autorité, j'emploie ce mot, l'autorité douce et bienveillante de la femme et de la mère, s'exercer de plus en plus dans l'intérieur de nos ménages d'artisans pour accroître et rendre générale la régularité de la vie chez les travailleurs parisiens, et leur amour de la paix sociale. »

PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE.

TRIBUNAL DE COMMERCE DE LA SEINE.

Audience du 10 novembre 1851

Savons de Marseille. — Savons de Cannes. — Question de provenance.

Sous la désignation de savons de Marseille, on doit comprendre non-seulement les savons fabriqués dans la ville même de Marseille, mais encore les savons fabriqués dans les environs, et notamment à Cannes, avec les mêmes matières premières et les mêmes procédés.

Cette question a été jugée sur les plaidoiries de M<sup>e</sup> Etienne Blanc, avocat de MM. Bechet Dethomas, assisté de M<sup>e</sup> Gustave Rey, agréé de M<sup>e</sup> Horson, pour MM. Roy, et de M<sup>e</sup> Lan, agréé de MM. Allegri; la question et les faits ressortent suffisamment des motifs du jugement que nous rapportons :

« Attendu que Bechet Dethomas et C<sup>o</sup> se sont refusés à prendre livraison des savons qu'Allegri et C<sup>o</sup> devaient leur fournir en août dernier, et qu'ils basent leur refus :

« 1<sup>o</sup> Sur la provenance des savons présentés par les vendeurs, qui ne serait pas celle stipulée par les conventions ;

« 2<sup>o</sup> Sur la mauvaise qualité de la marchandise : sur la provenance ;

« Attendu que si Bechet Dethomas et C<sup>o</sup> ont en effet stipulé dans leurs conventions d'achat des savons de Marseille, il y a lieu d'examiner si, dans l'usage ordinaire du commerce, cette dénomination s'applique d'une manière absolue, comme ils le prétendent aujourd'hui, aux seuls savons fabriqués dans l'enceinte de la ville de Marseille, ou si elle s'entend, au contraire, comme le soutiennent Allegri et C<sup>o</sup>, de tous les savons provenant d'établissements situés dans les localités plus ou moins rapprochées de Marseille, mais produisant des qualités identiques au moyen des mêmes matières premières et des mêmes procédés ;

« Attendu que le décret du 22 décembre 1843 n'a réglé que la marque particulière attribuée à la ville de Marseille pour les savons qui y seraient fabriqués, et que la question à décider n'est pas l'usurpation de cette marque, mais seulement la dénomination d'un produit ;

« Attendu que la ville de Marseille étant restée le

point central et principal de la production des savons, il en est naturellement résulté que l'on a compris dans la pratique les expressions : *Savons de Marseille*, comme qualification générique de cette spécialité de marchandises et non comme désignation exclusive du lieu de production ;

« Que, par suite, on a accepté sans distinction dans les transactions habituelles les savons des environs de Marseille, présentant d'ailleurs des conditions identiques de fabrication ;

« Que notamment sur la place de Paris, il est constant que les savons fabriqués à Cannes sont depuis plusieurs années connus et acceptés en livraison comme savons de Marseille ;

« Que les statistiques périodiquement dressées par les courtiers de la place, ne peuvent laisser subsister aucune équivoque sur ce fait ;

« Que Bechet Dethomas et C<sup>o</sup> le connaissent d'ailleurs si bien, que sans même parler de cent cinquante-neuf caisses de la livraison de juillet, il n'est pas dénié par eux qu'à diverses reprises, ils ont sciemment pris en livraison sur la place comme savons de Marseille, des savons de ladite provenance de Cannes, sans difficultés ni observations ;

« Qu'il ressort donc de ces faits, que les parties étaient restées en traitant dans les conditions ordinaires de la place, et que les savons des environs de Marseille non plus que ceux de Cannes n'étaient exclus dans leur intention commune, par aucune condition particulière, des marchés qu'elles avaient contractés ensemble.

« Qu'il n'y a donc pas lieu de refuser les savons présentés en livraison, à raison de la provenance ;

« Sur la qualité, le Tribunal déclare que la mauvaise qualité n'est point, quant à présent, établie, et commet un arbitre pour l'apprécier.

« Par ces motifs,

« Déclare Bechet Dethomas et C<sup>o</sup> mal fondés sur le chef de la provenance des savons en livraison, dit qu'ils seront tenus d'en prendre livraison, etc.

COUR DE CASSATION.

Un arrêt important en matière de fraude sur les substances alimentaires, vient d'être sanctionné par la Cour de cassation. En voici les principales dispositions :

« La cour d'appel d'Orléans, chambre correctionnelle :

« Attendu que les frères Véron fabriquent à l'aide de procédés brevetés, une nouvelle pâte à potage, se composant d'un tiers environ de gluten frais ou hydraté et de deux tiers de farine ordinaire ;

« Que ce procédé industriel, désigné d'abord comme semoule ou farine artificielle, mélangée de gluten, est connu depuis plusieurs années dans la science, l'industrie et le commerce, sous le nom de Gluten granulé, dénomination qui indique suffisamment et sa composition et sa forme ; produit qui constitue une marchandise nouvelle, ayant sa nature propre et particulière ;

« Attendu que les sieurs Chatillon et Manchion fabriquent et vendent des pâtes à potage, le premier sous le nom de Gluten-Chatillon, et le second sous la dénomination de Gluten granulé de Manchion, lesquelles pâtes sont exclusivement fabriquées avec de la farine ordinaire sans aucune addition de gluten, et

n'ont de ressemblance que par la forme avec le gluten granulé de Véron frères ;

« Déclare Chatillon et Manchion coupables d'avoir commis le délit de tromperie sur la nature de la marchandise, en vendant, au cours des années 1849 et 1850, de la farine granulée sous les noms, l'un de Gluten-Chatillon, et l'autre de Gluten granulé de Manchion, bien que cette farine ne contienne aucune addition de gluten ;

« Par application des art. 423, 463 du Code pénal et de l'art. 494 du Code d'instruction criminelle,

« Condamne Chatillon et Manchion en tous les frais de première instance et d'appel, tant à Paris qu'à Orléans ; en cinq cents francs chacun de dommages-intérêts envers les frères Véron, et ce par corps ;

« Fixe la durée de la contrainte par corps à exercer à une année ;

« Ordonne que le présent arrêté sera imprimé au nombre de trois cents exemplaires et affiché à Paris et autres lieux, et de plus inséré dans trois journaux de la capitale, au choix des frères Véron ; le tout aux frais de Chatillon et de Manchion, et à titre de complément de dommages-intérêts. »

## NOTICE BIBLIOGRAPHIQUE.

## PHOTOGRAPHIE SUR PAPIER,

PAR M. GUSTAVE LE GRAY, peintre et photographe, à Paris.

(Suite, V. le n° 13. — Janvier 1852.)

## DEUXIÈME OPÉRATION.

*Manière de donner la sensibilité aux précédents papiers iodurés pour opérer par les voies humide et sèche.*

« Faites à l'obscurité et à la lumière d'une bougie seulement la dissolution suivante dans un flacon bouché à l'émeri :

Eau distillée. . . . .	150 gr.
Azotate d'argent cristallisé. . . . .	5

Quand l'azotate d'argent est dissous, ajoutez :

Acide acétique cristallisable. . . . .	12
--	----

« Il faut avoir soin de tenir ce flacon à l'abri de la lumière, en l'entourant d'un étui de papier noir.

« Cette proportion est excellente pour les papiers préparés d'avance et destinés à être employés longtemps après la préparation, tant par la voie sèche que par la voie humide. On ne doit s'en servir qu'une seule fois lorsqu'on veut être sûr de réussir une bonne épreuve; par conséquent il ne faut en mettre dans la capsule que ce qui est nécessaire pour couvrir la feuille à préparer lorsque l'on opère par la voie humide.

« Si on opère avec la préparation sensible pour le portrait ou avec le papier ciré que l'on voudrait employer à sec sans le conserver plus de quatre jours, il vaut mieux employer la proportion suivante :

Eau distillée. . . . .	150 gr.
Azotate d'argent. . . . .	10
Acide acétique cristallisable. . . . .	12

« *Voie humide* (1). — Au moment de faire une épreuve, versez un de ces acéto-azotates d'argent sur un plateau en porcelaine ou une glace bien horizontale, environ un millimètre d'épaisseur.

« L'auteur se sert, à cet effet, d'une pipette ou tube effilé pour puiser le liquide, afin d'éviter la pellicule qui se forme à sa surface et tache l'épreuve sans qu'on puisse y remédier ensuite. Il serait peut-être encore préférable de filtrer au papier gris, la quantité d'azotate d'argent que l'on doit verser dans la cuvette.

« Pour plus de sûreté, on passe à fleur du liquide, avant d'y déposer la feuille à préparer, un morceau de papier blanc afin d'entraîner avec lui les impuretés qui pourraient rester.

(1) Il vaut mieux employer pour cette méthode du papier ioduré simplement sans être ciré préalablement.

« Vous saisissez alors une feuille de papier ioduré par deux angles et la déposez d'un côté seulement sur l'acéto-azotate d'argent, — pour le papier sensible à portrait le côté sur lequel a été appliquée la première préparation, bien entendu. — Abaissez et soulevez plusieurs fois, de manière à chasser les bulles d'air.

« Afin d'éviter de se tacher les doigts, on se sert d'un couteau à palette en corne que l'on passe sous l'angle de la feuille pour la saisir entre lui et le pouce.

« Évitez avec le plus grand soin que l'acéto-azotate d'argent ne passe sur le dos du papier, il en résulterait des inégalités de sensibilité, et par conséquent des taches. Laissez le papier subir ainsi l'action de l'acéto-azotate d'argent jusqu'à ce que la formation de la couche sensible de cyano-fluoro-iodure d'argent soit bien complète.

« Il faut pour cela une à cinq minutes avec le papier ordinaire au sucre de lait, selon la température ou la qualité du papier; le papier anglais demande plus de temps que le français; avec le papier préalablement ciré, il faut le temps que la teinte violacée disparaisse, quatre à cinq minutes; avec le papier sensible pour le portrait, huit à dix secondes au plus suffisent; plus de temps retirerait la sensibilité.

« Appliquez alors le papier ainsi préparé tout humide sur une ardoise, sur laquelle vous avez préalablement étendu, pour y recevoir celle-ci, une feuille de papier sans colle bien imbibée d'eau. On peut aussi se servir de la planchette en bois de la chambre noire, en ayant la précaution de la couvrir d'une légère couche de cire.

« M. Le Gray préfère l'ardoise à toute autre matière pour cet usage, parce qu'elle a la propriété de conserver l'humidité plus longtemps.

« Bien entendu, le côté qui a été sur l'acéto-azotate d'argent doit être en dessus, de manière à recevoir la radiation lumineuse.

« Le papier que l'on met dessous doit être aussi exempt de taches de fer.

« Il faut avoir soin de marquer le côté de l'ardoise qui doit se trouver en bas, dans la chambre noire, et de toujours la tenir inclinée dans ce sens lorsqu'on y applique les papiers, ainsi que lorsqu'elle est déposée dans le châssis.

« Si l'on négligeait cette précaution, le liquide amassé en bas, en retombant sur le papier préparé, ne manquerait pas de produire des taches.

« Le papier, ainsi appliqué sur l'ardoise, peut y rester environ trois ou quatre heures sans s'en détacher, et se mettre, dans cet espace de temps, à la chambre noire.

« Lorsque je vais au loin, dit l'auteur, prendre une épreuve, je trempe la feuille de doublure dans un mucilage épais de gomme arabique; je conserve ainsi plus longtemps l'humidité et l'adhérence.

« On peut aussi se servir de deux glaces entre lesquelles on dépose le papier comme l'a indiqué M. Blanquard-Evrard; mais il faut prendre de grandes précautions pour que les glaces soient bien propres, et les faire repolir lorsqu'elles sont rayées.

« J'emploie à cet effet le papier joseph pour les nettoyer, ainsi que mes plateaux; c'est de beaucoup supérieur au linge, et ça absorbe beaucoup mieux les liquides et les impuretés qui y adhèrent. Je ne l'épargne jamais, et j'aime mieux en user une feuille de trop que d'être incertain sur la propreté d'un plateau.

« Quand la feuille de doublure est bien adhérente sur l'ardoise, il est bon de ne pas la changer à chaque épreuve que l'on fait; il suffit seulement de verser de nou-

veau, un peu d'eau dessus avant d'appliquer la feuille de la nouvelle épreuve.

« *Voie sèche.*— Je suis parvenu, à l'aide de mon papier ciré, à pouvoir opérer à sec avec la plus grande sûreté de réussite, et j'ai obtenu ainsi des résultats complets, supérieurs à ceux obtenus par la voie humide, beaucoup plus fins et avec autant de rapidité et d'exposition à la chambre noire.

« Le portrait même, ainsi exécuté, réussit parfaitement bien; mieux peut-être qu'avec le procédé rapide. Il faut, en moyenne, de vingt secondes à une minute de pose à l'ombre; deux ou trois secondes pourraient même suffire dans certains cas.

« Il faudrait alors beaucoup de temps pour développer l'image à l'acide gallique, mais cette image viendrait également bonne; il n'y aurait seulement qu'un contraste un peu prononcé entre les noirs et les blancs. Dans ce cas surtout, il est de toute nécessité que l'acide gallique et l'acéto-azotate d'argent que l'on additionne soient neufs et extrêmement purs et filtrés.

« Voici le mode d'opérer: vous prendrez deux cuvettes en porcelaine un peu profondes; dans la première vous mettrez 5 à 6 millimètres de l'acéto-azotate d'argent indiqué précédemment, et dans la seconde vous verserez de l'eau distillée.

« Vous plongerez complètement des deux côtés le papier ciré et ioduré dans le bain d'acéto-azotate d'argent de la première cuvette et vous l'y laisserez quatre à cinq minutes; vous l'en retirerez alors pour le mettre immédiatement dans le bain d'eau distillée de la seconde cuvette, où vous le laisserez quatre minutes et plus si vous devez conserver le papier très-longtemps avant de l'employer. Vous pouvez préparer de suite, dans les mêmes bains, une dizaine de feuilles l'une après l'autre. Enfin, vous enlevez le papier de l'eau pour le sécher entre du papier buvard bien net et neuf et le mettez, pour le conserver, dans un autre cahier de buvard également neuf. Il faut bien se garder de laisser sécher ce papier en le suspendant en l'air; il ne manquerait pas de s'altérer et deviendrait tout noir dans l'acide gallique, mais bien le laisser sécher naturellement (comme je viens de le dire) dans un cahier de buvard, et en mettant alternativement une feuille de papier préparé et une feuille de buvard.

« En tenant ce papier ainsi préparé bien à l'abri de la lumière, il peut conserver sa sensibilité cinq à six jours et plus, avant d'être exposé à la chambre noire. En se servant de l'acéto-azotate d'argent indiqué précédemment, il peut se conserver dix à douze jours, mais il est moins sensible.

« Ce mode d'opérer est précieux pour le voyage, puisqu'il dispense de manipulations si difficiles lorsqu'on est hors de chez soi. Il suffit d'emporter avec soi des châssis garnis de feuilles préparées et un portefeuille bien clos contenant deux compartiments, un où l'on met le papier préparé en réserve, et l'autre où l'on serre les épreuves tirées.

« On prend deux ou trois épreuves de la même vue pour être sûr d'en avoir une bonne; seulement le soir ou le lendemain, et même plus tard, en rentrant au logis, on développe les images sur l'acide gallique. Il est bon de ne pas mettre à la fois plus d'une ou deux épreuves dans le même bain d'acide gallique.

« Le temps de la pose à la chambre noire n'est pas plus long que par la voie humide, il est plutôt plus court; seulement il faut laisser un peu plus de temps l'épreuve à l'acide gallique, que l'on additionne de 15 à 20 gouttes d'acéto-azotate d'argent filtré et n'ayant pas encore servi.

« De quelque courte durée qu'ait été le temps de l'exposition à la lumière, on doit bien se pénétrer qu'on peut toujours obtenir une bonne image en laissant



séjourner un temps relatif l'épreuve dans le bain d'acide gallique. Je suis d'avis, dit encore M. Le Gray, que l'image est formée dès le premier temps où les rayons lumineux réfractés par l'objet viennent frapper le papier sensible.

« Tous les amateurs de photographie doivent diriger leurs recherches dans ce sens et chercher un réactif qui développe cette image avec puissance.

« Ainsi, pour donner un exemple, je fis deux fois la même vue au même instant. La première posa à l'ombre, par le mauvais temps, 20 secondes, et la seconde 15 minutes. Eh bien ! le résultat obtenu fut le même ; seulement, la première ne sortit qu'après un séjour d'un jour et d'une nuit dans l'acide gallique, tandis que la seconde fut complètement développée après une heure.

« Depuis que je me sers de ce procédé sec, je ne manque presque jamais une épreuve ; aussi je le recommande tout particulièrement. Les amateurs trouveront peut-être, dans le commencement, de la difficulté dans son emploi, parce qu'il se trouve différer complètement dans sa marche de tous les procédés pratiqués jusqu'à ce jour ; mais, avec de l'étude et de la persévérance, ils se convaincront de tous les avantages qu'il présente, et il sera, je l'espère, généralement adopté.

« Il ne faut pas du tout s'inquiéter de la teinte sale et de l'aspect grenu que prend ce papier sous l'acide gallique et après qu'il est sec : cette apparence disparaît complètement en transparence, après que l'on a fait refondre la cire contenue dans l'épreuve par l'exposition du négatif à une chaleur convenable. Cette précaution ne doit jamais être négligée ; elle est indispensable à la qualité de l'épreuve, et elle est supérieure à un nouveau cirage.

« Vos opérations finies, reversez l'acéto-azotate d'argent dans un flacon, mais ne vous en réservez pas pour de nouvelles épreuves ; ce serait une cause incessante de non réussite. Ce vieil acéto-azotate contient alors des matières albumineuses colorées en suspension qui produiraient des taches et des marbrures en tous sens de l'épreuve. On l'utilise en versant dedans du chlorure de sodium. On obtient un précipité du chlorure d'argent qui sert à donner à l'hyposulfite de soude la qualité nécessaire pour obtenir de beaux tons.

« Je m'en ressers cependant après l'avoir clarifié au noir animal, et il me fournit ainsi un corps d'une sensibilité extrême. » *(La suite au prochain numéro.)*

### SOUDURE D'OR

Par M. A. FAISZT.

Une soudure très-fusible et très-estimée des orfèvres est ainsi composée :

Argent. . . . .	54,74 pour 100.
Or. . . . .	11,94
Cuivre. . . . .	28,17
Zinc. . . . .	5,01
	<hr/>
	99,86

Pour ne pas faire évaporer le zinc, il faut faire fondre ensemble l'argent, l'or et le cuivre ; quand cette masse est en fusion, on doit attendre que le creuset soit un peu refroidi, on met alors le zinc en remuant constamment.

• *(Journal polytechnique de Dingler.)*

## AGRICULTURE.

## INDUSTRIE LINIÈRE.

M. Mâreau, ancien membre de l'Assemblée législative, a été chargé en 1850, par M. Dumas, ministre de l'agriculture et du commerce, d'explorer la culture du lin, notamment en Belgique et en Hollande, dans le but d'améliorer notre agriculture, de créer de l'occupation à des bras nombreux, et de mettre nos fabriques à même de reconquérir leur ancienne position sur les marchés de l'Europe.

Les personnes qui s'intéressent à l'industrie linière, au point de vue agricole, industriel et commercial, puiseront des renseignements utiles dans les notes suivantes extraites en partie du rapport remarquable de M. Mâreau.

Le nombre des plantes textiles propres à être filées ou tordues en cordes est assez considérable, mais en France on n'en cultive généralement que deux, le chanvre et le lin.

Le chanvre et le lin fournissent deux produits spéciaux :

1° La filasse qu'on extrait de leur tige; 2° leurs graines oléagineuses. L'huile de la graine de chanvre sert dans la fabrication du savon et pour l'éclairage; et l'huile de lin est utilement employée pour la peinture à l'huile et pour les savons usuels.

Le lin est une plante annuelle dont l'usage se perd comme celui du blé dans la nuit des temps.

La meilleure graine pour semence est celle de la Courlande, de la Livonie, et particulièrement de Riga; puis viennent celles de la Zélande et d'Amérique.

On compte une grande variété d'espèces de lin, mais deux seulement ont une importance vraiment commerciale; ce sont : le lin commun et le lin dit à *fleurs blanches*.

Parmi les espèces de cette même famille des linacées, on a donné le nom de lin fossile ou incombustible ou plus généralement d'*amiante*, à une plante dont les filaments sont assez droits, assez déliés et assez flexibles pour être employés dans certains tissus et à faire des mèches de lampe.

L'amiante est un minéral que la nature produit sur les rochers de la Corse, des Alpes, des Pyrénées, etc.

Les Chinois cultivent l'*ortica nivea*, plante de la famille des orticées; ils retirent de cette ortie à feuilles blanches une filasse semblable à la soie, et préparent avec cette filasse des toiles de printemps dites *ya-pou*, d'une admirable beauté.

Cette plante est susceptible d'être cultivée dans le midi de la France et en Algérie.



## NOTICE HISTORIQUE DE L'USAGE ET DE LA CULTURE DU LIN EN BELGIQUE, HOLLANDE, RUSSIE, ANGLETERRE ET EN FRANCE.

**BELGIQUE.** — La culture du lin et l'art de le convertir en toile remontent à une époque très-reculée dans les Flandres et les Pays-Bas. De la Flandre, l'industrie linière s'étendit dans les provinces voisines, dans le Brabant, le Hainaut, et notamment dans le Tournaisis.

La fertilité des environs d'Ypres et de Courtray est due aux mêmes causes qui font la richesse des alentours de Lille : aux alluvions et tourbes habilement mélangées par l'industrie des hommes avec les anciennes alluvions de la Bresse. Le terrain tertiaire, semblable à celui des environs de Paris par les proportions de gypse, de calcaire et d'argile plastique qu'on y rencontre, commence immédiatement après. Il s'étend sans interruption dans sa plus grande largeur (nord-ouest), de Bruges aux environs d'Huy sur la Meuse (sud-est), et, dans sa plus grande longueur, de Tournay, qui repose sur un terrain en partie argileux, jusqu'en Hollande, sans qu'on puisse mentionner d'autres modifications appréciables pour le plus ou moins de fertilité du sol que celle qui se rencontre sur les bords de l'Escaut, aux environs de Gand.

L'industrie linière a été régularisée en Belgique vers le <sup>xiv</sup><sup>e</sup> siècle; les nombreux édits et ordonnances qu'on rencontre dans les <sup>xv</sup><sup>e</sup> et <sup>xvi</sup><sup>e</sup> siècles témoignent de l'intérêt dont cette industrie était déjà l'objet.

C'est sous l'empire de mesures protectrices que l'industrie linière prit une grande extension en Belgique.

En l'an **ix**, la Flandre seule produisait 282.793 pièces de toiles estimées 18.382.059 francs.

On portait à 400,000 le nombre de pièces de toiles unies fabriquées en 1840, et à près de 60.000.000 de francs la valeur des produits de tous genres dus au lin.

En 1840, le nombre d'hectares cultivés pour le lin s'élevait à 41.000.

Les toiles qui contribuèrent le plus à augmenter la réputation des Flandres furent, sans contredit, celles de Courtray.

Il n'est peut-être pas hors de propos de détruire ici une erreur qui s'est propagée et qui existe encore dans l'opinion d'un grand nombre de personnes, celle d'attribuer à la Hollande la fabrication des toiles supérieures.

Voici le fait :

A la suite des troubles du <sup>xvi</sup><sup>e</sup> siècle, presque tous les blanchisseurs de Courtray se transportèrent à Harlem, et, pendant tout le <sup>xvii</sup><sup>e</sup> siècle, le blanc de cette ville fut regardé comme le complément indispensable de toute toile de luxe. Les toiles de Courtray passaient, pour la plupart, dans les mains des Hollandais, qui, après leur avoir donné le blanc de Harlem, les revendaient comme toiles de Hollande.

Au <sup>xviii</sup><sup>e</sup> siècle, les fabricants de Courtray parvinrent à imiter le blanc de Harlem, et concentrèrent ainsi toutes les branches de l'industrie linière.

Des règlements généraux protégeaient la fabrication entière de la toile dite de Hollande et de Belgique. Par ces règlements, toutes les toiles de ces pays, après vérification, étaient marquées d'une empreinte qui faisait connaître leurs qualités. Cette empreinte, connue de tous les marchands de l'Europe, était une garantie précieuse en même temps qu'un titre de recommandation.

Ces mesures contribuèrent puissamment au développement de l'industrie linière dans ces contrées et à la bonne réputation de ses produits.

Lorsque la Belgique fut réunie à la France, les mesures de douanes ne furent point abandonnées; en 1791, l'Assemblée constituante de France décida que l'exportation des lins teillés serait prohibée à la sortie. Par ses décrets des 1<sup>er</sup> mars 1793 et 18 vendémiaire an II, la Convention rendit la prohibition générale.

Le tarif de l'an IV, plus facile à l'égard des étrangers, ne changea cependant rien à la législation sur les lins.

Les divers pouvoirs qui se succédèrent maintinrent la prohibition, qui ne tomba qu'en 1814. Le lin, divisé en trois catégories, savoir : lin brut, lin peigné, étoupes, fut alors soumis au régime suivant : le lin brut paya 4 p. 100 à la sortie; le lin peigné fut libre; il y eut prohibition pour les étoupes. Le tarif général de 1816 confirma ces dispositions, excepté pour les étoupes, dont la prohibition fut maintenue du côté des frontières de terre, et levée du côté des frontières de mer, moyennant un droit de 2 fr. 20 c. pour 100 kilogr.

Lors de la révision du tarif en 1822, les étoupes furent imposées d'un droit de sortie de 2 florins par cent livres des Pays-Bas, avec la faculté pour le roi de les prohiber pour les frontières de terre, et l'on frappa le lin brut de 30 centimes par cent, et le lin peigné de 25 par cent livres.

Telle était la législation qui régissait cette matière première, lorsque, vers la fin de 1846, par un acte que l'on peut considérer comme une dérogation à l'esprit du traité de 1842, la Belgique porta de 4 fr. 24 c., plus 16 p. 100, à 25 fr. et 16 p. 100 le droit de sortie sur les étoupes.

Ce qui manque aujourd'hui aux exportations des toiles belges en France, se trouve compensé par les expéditions qu'elle nous fait, tant en lins teillés qu'en fils sortant de ses manufactures.

L'ordonnance royale du 15 novembre 1847, qui accorde certaines conditions de faveur pour les droits d'entrée des graines à semer de Riga a été une mesure très-importante pour l'amélioration de la culture du lin. Elle a eu pour objet de mettre un terme à une fraude détestable qui trompait souvent l'espérance des cultivateurs en leur portant un préjudice considérable.

Des spéculateurs achetaient de vieux tonneaux ayant contenu de la graine de lin à semer de Riga; ils les remplissaient avec des graines du pays, peu propres à la reproduction, et les livraient au commerce comme étant de Riga; or cette dernière graine se vend trois fois autant que celle que l'on récolte en Belgique.

L'ordonnance royale sus mentionnée prescrit les mesures suivantes pour s'opposer à cette fraude :

« Outre les formalités qui sont actuellement prescrites pour la justification de l'origine de la graine de lin à semer de Riga, les barils renfermant cette graine seront, lors de la déclaration en consommation, marqués et plombés par les soins des employés de la douane, de telle sorte qu'on ne puisse les ouvrir sans altérer ces marques et ce plombage. Les marques ou les plombs porteront l'indication de l'année de l'arrivée en Belgique, ils seront apposés sans frais pour le commerce. »

En 1840, M. Chaux, alors ministre de l'intérieur, soumettait aux méditations de la commission d'enquête divers moyens d'encouragements, se traduisant par une somme de 65.550 francs, chiffre considérable si on le compare à l'étendue du pays, mais qui n'en fait que mieux ressortir l'intérêt que l'on porte à l'industrie linière.

(La suite à un prochain numéro.)

## PHYSIOLOGIE.

## PRÉDISPOSITION HÉRÉDITAIRE AUX AFFECTIONS CÉRÉBRALES.

*Signes particuliers auxquels on peut reconnaître cette prédisposition.*

Par M. le Dr MOREAU.

Le problème que je me suis proposé de résoudre, dans le mémoire que j'ai l'honneur de soumettre au jugement de l'Académie des Sciences, est celui-ci : « Un père ou une mère (nous pourrions mentionner encore les oncles, les tantes, les aïeux), ayant été atteints d'aliénation mentale, à quels signes reconnaître s'il y a lieu de redouter pour les enfants la même maladie, et, lorsqu'il existe plusieurs enfants, lequel d'entre eux est plus particulièrement prédisposé ? »

Avant de faire connaître les résultats auxquels m'ont conduit mes recherches, j'appellerai l'attention sur certains faits zoologiques que j'ai pris pour point de départ, et qui, en même temps, donnent l'explication de ces mêmes résultats.

Ces faits peuvent se résumer ainsi qu'il suit :

Des lois constantes, invariables, régissent le mode suivant lequel l'organisation des parents affecte celle des enfants, ce qui donne, en résultat, la ressemblance.

La ressemblance ne se communique pas des parents aux enfants par la transmission de quelques traits isolés, mais bien par la transmission de deux grandes séries d'organes, séries parfaitement distinctes, divisées, définies.

L'une de ces séries comprend la forme ou configuration extérieure.

L'autre tient sous sa dépendance les fonctions nerveuses.

La transmission a lieu suivant des lois fixes : quand l'un des parents donne une série, l'autre parent donne la série opposée.

En transportant la question des animaux à l'homme, en faisant application, dans l'ordre pathologique, des lois ci-dessus énoncées, j'ai constaté que, dans la majorité des cas, lorsque des modifications pathologiques de la partie du système nerveux spécialement chargée des fonctions intellectuelles, ont révélé chez les individus une ressemblance héréditaire avec l'un des parents, les caractères distinctifs de la série d'organes qui donne la physionomie ou ressemblance proprement dite, apparaissent manifestement transmis par l'autre parent. Cent soixante-quatre cas, sur cent quatre-vingt-douze, déposent en faveur de cette assertion.

Il reste donc, pour moi, pleinement démontré :

1° Que la loi de transmission héréditaire par série d'organes est vraie, dans de certaines limites, pour l'homme comme pour les animaux ;

2° Que la transmission, par voie d'hérédité, des désordres cérébraux et de la ressemblance, s'effectue indifféremment par l'un ou par l'autre des parents, mais toujours, ou du moins le plus souvent, isolément ;

3° En dernière analyse, enfin, et comme solution de la question posée en tête de cette Note, que :

Une famille étant donnée, dont les ascendants comptent un ou plusieurs individus atteints de folie, le mal héréditaire, selon toute probabilité, atteindra de préférence ceux des enfants qui n'ont que peu ou point de rapports de physionomie avec les parents chez lesquels le mal a pris sa source, et qu'il épargnera, au contraire, ceux qui ont avec ces derniers une ressemblance plus ou moins frappante.

(Académie des Sciences.)

## SOCIÉTÉ D'AGRICULTURE DE MAUBEUGE.

## FABRIQUE D'ÉTAUX ET AUTRES OUTILS DE QUINCAILLERIE,

DE MM. DANDROY-MAILLIARD, LUCQ ET C<sup>e</sup>.

M. Walrand, président de la séance de la Société, le 30 novembre 1851, a exposé que le fait industriel culminant de l'époque actuelle a été l'Exposition universelle de Londres; que l'industrie de Maubeuge y a obtenu un succès qui fait le plus grand honneur à la contrée; qu'associés dans l'intérêt de l'agriculture, il estime que les membres de la Société trouveront probablement qu'il est dans leurs attributions de donner aux autres industries des témoignages de leur sympathie, quand ceux qui les exercent, réalisant des progrès remarquables, voient leurs travaux couronnés par les jurys chargés de prononcer entre eux et leurs rivaux;

Que la maison Dandroy-Mailliard, Lucq et C<sup>e</sup>, de Maubeuge, vient d'obtenir, seule entre les fabricants de quincaillerie en fer de l'univers, la médaille dite *Prize medal*, à l'Exposition de Londres, pour la perfection des pièces détachées pour filatures, broches, cylindres, etc., outils divers et armes de guerre, qu'elle a exposés à ce grand et solennel concours entre les industriels de toutes les nations; qu'aucune récompense plus élevée n'a été donnée à cette industrie;

Que la plupart des objets de leur exposition ont été achetés pour le Conservatoire des arts et métiers du royaume de Wurtemberg;

Que ce grand succès est le résultat de la bonne direction donnée par les chefs de cette maison à leur fabrication, et de l'habileté de leurs ouvriers;

Qu'il n'est pas le seul qu'ils aient obtenu: qu'en 1848, après février, au moment du chômage général de l'industrie, ils ont repris la fabrication des armes de guerre, abandonnée depuis longtemps (1); qu'ils se sont de suite mis à la hauteur des meilleurs fabricants de cet article; ont fait des fournitures considérables à l'étranger, notamment au Piémont, au Mexique et à la Hongrie; que ces fournitures se sont élevées à 22,000 fusils.

M. Valrand lit un certificat émané des autorités piémontaises, en date, à Turin, du 26 juin 1849, attestant la bonne qualité de leurs armes et qu'elles ont été fabriquées par des personnes habiles dans l'art.

Il ajoute que la première exposition à laquelle ils aient pris part est celle de 1849; que là, ils ont, de prime-saut, obtenu une médaille d'argent, et il donne lecture de la décision du jury central, conçue en termes très-honorables pour la maison Dandroy-Mailliard, Lucq et C<sup>e</sup>.

Il propose qu'en témoignage de la satisfaction qu'éprouve le pays du succès obtenu à Londres par la maison Dandroy-Mailliard, Lucq et C<sup>e</sup>, de Maubeuge, la Société vote des félicitations aux chefs et aux ouvriers de cette maison.

La Société a voté, à l'unanimité, des félicitations à MM. Dandroy-Mailliard, Lucq et C<sup>e</sup>, qui déjà, en 1849, avaient reçu la médaille d'argent.

On sait que cette maison fabrique les étaux parallèles du système breveté de M. Loiseau, que nous avons publié dans le 1<sup>er</sup> n<sup>o</sup> du *Génie industriel*.

(1) Ces manufacturiers ont fait l'application des machines à fabriquer les bois de fusil, construites par M. Decoster, et que nous avons publiées dans le vi<sup>e</sup> vol. de notre Recueil industriel.

**NOTICES INDUSTRIELLES.****FABRICATION DES ALUNITES ET DES ALUNS ARTIFICIELS,**

Par M. CLAUDE (Antoine), à Mulhouse,

Breveté le 19 octobre 1844.

L'alun est un des produits chimiques, en petit nombre, qui ne se fabriquent pas dans le Haut-Rhin, bien qu'il y ait peu de départements où la consommation de cet article soit aussi considérable.

Notre industrie étant obligée de tirer ce produit de points plus ou moins éloignés, les frais de transport et de commission ne laissent pas que d'être sensibles, surtout pour plusieurs établissements qui emploient de dix à vingt mille kilogrammes d'alun par an.

La pensée qu'il pourrait être avantageux pour ces établissements de fabriquer eux-mêmes l'alun, a conduit l'auteur à rechercher un procédé d'une exécution facile en tous lieux, et offrant au moins l'économie du transport dans les localités qui se trouvent à une distance notable des grandes usines d'alun.

Si l'on considère que l'alumine n'entre que pour un dixième dans la constitution de l'alun, que de nombreuses espèces d'argile, de terre de pipe, de kaolin, et en général tous les silicates d'alumine représentés par la formule  $AS^2$  ou bien  $A^6S^1 + AQ^6$ , contiennent de 30 à 36 pour 100 d'alumine, et que ces silicates sont répandus avec une telle profusion dans le sein de la terre, que leur valeur est insignifiante à côté de celle de l'alun. Si l'on considère, en outre, que la majeure partie des cendres produites dans les ménages et dans les usines sont perdues ou vendues à vil prix, l'on peut dire qu'en utilisant convenablement ces deux matières, le prix de revient de l'alun dépend uniquement de celui de l'acide sulfurique.

Plusieurs procédés ont été mis en pratique pour suppléer au défaut d'alumine ou de schiste et de pyrites alumineux.

Celui que nous allons décrire se trouve dans des conditions semblables : il offre en outre une grande économie de temps et de combustible.

**PROCÉDÉ DE FABRICATION.** — Déterminer ou faire déterminer par un chimiste la quantité d'alumine contenue dans la terre (à l'état de siccité), que l'on entend employer à la fabrication de l'alun.

Mêler à une dose de cette terre équivalant à 100 parties d'alun, 33 parties de lessive concentrée de cendres de bois ayant une densité égale à 1,700°, faire une pâte homogène de ce mélange et la diviser en cylindres de 50 à 100 grammes, calciner ces cylindres au rouge pendant un quart d'heure, les broyer en une poudre impalpable, peser la poudre et y ajouter une fois et demie son poids d'eau, verser sur ce mélange brusquement, et en ayant soin de bien agiter, quarante parties d'acide sulfurique à 66°, on obtiendra une masse pulvérulente que l'auteur appelle alunite artificiel, parce que cette masse renferme tous les éléments de l'alunite; l'alun s'y trouve tout formé, et rien n'est si facile que de l'en extraire.

Cet alunite renferme 75 pour 100 d'alun.

**APPLICATION DU PROCÉDÉ.** — Cinq hectolitres de cendres sont soumis à la lixiviation, de manière à fournir une lessive de 12° que l'on concentre dans une chaudière en cuivre à l'aide de la chaleur perdue du fourneau à calciner, jusqu'à ce

qu'un décilitre de la liqueur froide pèse 170 grammes. Cinq hectolitres de cendres fournissent en moyenne 40 kilogrammes de lessive ainsi concentrée, que l'on verse sur 36<sup>k</sup> 5 de terre alumineuse en poudre.

Celle dont M. Claude se sert à Mulhouse contient 34 parties d'alumine et coûte 5 à 6 francs les 100 kilogrammes.

On fait une pâte bien homogène de ce mélange, puis des cylindres de 200 à 300 grammes, que l'on calcine au rouge vif pendant un quart d'heure dans un petit four semblable aux fours à plâtre. Les cylindres sont réduits en poudre très-fine et qu'on verse dans un baril d'environ deux hectolitres enfoncé à moitié dans la terre; l'on ajoute à la poudre 75 kilogrammes d'eau ou d'eau mère des opérations précédentes, puis 48 kilogrammes d'acide sulfurique à 66°, en ayant soin de bien agiter à l'aide d'une pelle à long manche. S'il y avait avantage à employer l'acide des chambres, il faudrait tenir compte de l'eau qu'il contient, et la défalquer des 75 kilogrammes.

La masse, encore brûlante, qui forme l'alunite artificiel est répandue sur le carreau, et dès qu'elle est froide on peut en extraire l'alun.

Cette production de l'alunite, en même temps qu'elle n'est pas sans intérêt pour le chimiste, ne réussit qu'autant que l'on se conforme aux proportions indiquées. Si l'on s'avisait de verser l'acide sur la poudre sans avoir préalablement mêlée celle-ci avec l'eau simple ou l'eau mère, il y aurait danger réel pour l'ouvrier; en outre, l'alunite acquerrait une telle dureté, qu'il serait impossible d'en tirer un parti avantageux. Si l'on employait un acide trop faible ou si l'on dépassait de beaucoup la quantité d'eau à verser d'abord sur la poudre, la silice, au lieu de devenir pulvérulente à l'instant même du refroidissement, contracterait la forme de gelée et l'opération deviendrait coûteuse s'il fallait extraire l'alun de cette gelée de silice. Il est donc essentiel de s'en tenir aux justes proportions; il convient, en outre, de ne pas verser l'acide directement, mais de le laisser couler sur le mélange à l'aide d'un conduit qui communique à un réservoir en plomb muni d'un robinet. Tandis que l'acide coule et que l'on agite, il est prudent de s'écarter quelque peu, car au fur et à mesure que le mélange s'échauffe, il tend à jeter au dehors les nouvelles portions d'acide. A cet égard la pratique aplanit promptement toutes les difficultés, et rien ne devient facile comme de maîtriser à sa guise ce petit volcan artificiel.

Pour extraire l'alun de l'alunite il suffit de mêler celui-ci avec le double de son poids d'eau bouillante, de bien brasser, et de passer à travers un linge. Au bout de vingt-quatre heures tout l'alun, moins le pur retenu par l'eau mère et la silice, est cristallisé. Cet alun est propre à tous les usages, sauf là où il importe d'employer de l'alun exempt de fer. Dans ce cas, l'on trouble la cristallisation en agitant de temps à autre le liquide, afin de n'obtenir que de très-petits cristaux que l'on lave à petites eaux jusqu'à ce que celles-ci soient à l'épreuve du prussiate. On cristallise de nouveau, et les cristaux ainsi obtenus peuvent marcher de front avec les premières qualités d'alun épuré.

Si, à défaut de cendres, il fallait employer la potasse, et en supposant que celle-ci eût 60° alcalimétriques, il faudrait 37<sup>k</sup> 5 de cette argile, et 15 kilogrammes de potasse.

A défaut de cendres et de potasse l'on pourra faire de l'alunite à base de soude, en employant la soude caustique ou le carbonate. Toutefois, l'alun de soude étant très-soluble, l'on ne peut recourir au lavage pour éliminer le sulfate de fer, il faut employer l'hydro-ferro-cyanate de potasse ou de soude, ainsi que cela se pratique pour purifier le sulfate d'alumine ou alun concentré des Anglais.



## SUBSTANCE ÉLASTIQUE,

Par M. BARRAT, à Paris, breveté le 3 janvier 1848.

Cette substance s'obtient en soumettant à l'action de la chaleur dans un vase découvert l'une des huiles dites siccatives. On entretient la température à un degré voisin de l'ébullition, jusqu'à ce qu'elle se prenne en gelée. Le temps employé varie selon que l'huile est plus ou moins siccative et suivant sa quantité. Quand cette substance est sur le point de se former, on observe que l'huile s'est sensiblement épaissie, que des flocons de matière solide nagent dans son milieu, que sa surface se recouvre d'écumes jaunâtres et de grosses bulles d'où s'exhalent par intervalle des vapeurs épaisses, enfin l'huile perd sa liquidité et se transforme en une espèce de gelée qui constitue la substance que l'auteur nomme *oléo-élastique*. Alors on retire le vase et on le laisse refroidir.

Il est utile, afin de pouvoir bien saisir le moment où il convient de suspendre l'opération, d'agiter la masse, de temps en temps, avec une spatule, quand apparaissent les phénomènes que nous venons d'indiquer.

Quelle que soit l'industrie où l'on veuille appliquer cette substance, il faut commencer par lui donner une forme convenable et la recouvrir ensuite d'une enveloppe appropriée à sa destination.

La forme s'obtient, soit en découpant cette substance à l'aide de ciseaux bien huilés, soit en la pressant fortement dans des moules métalliques que l'on a au préalable huilés; on la retire en faisant chauffer ces moules, on écarte les deux parties qui les constituent, et l'on cherche, soit avec un couteau, soit avec les doigts imbibés d'huile, à l'enlever des moules qui la renferment. Après avoir donné à cette substance la forme voulue, il est nécessaire de la laisser pendant quelque temps exposée au contact de l'air. Ainsi abandonnée, elle perd à sa surface la propriété d'adhérer aux doigts, et l'on peut dès lors l'envelopper avec beaucoup plus de facilité.

Dans ce brevet il est dit que toutes les huiles siccatives jouissent de la propriété de se solidifier et de donner naissance à un corps élastique sous la double influence du calorique et de l'oxygène de l'air. Depuis cette époque, l'auteur constate cette propriété dans tous les corps gras en général. Ainsi les huiles siccatives, les huiles végétales et animales, la graisse, le beurre, le suif et la cire, employés seuls ou mélangés, se transforment, quand on les soumet dans un vase évaporatoire à l'action du feu et de l'atmosphère, en un corps solide très-élastique, qui peut être employé dans l'industrie.

Il est nécessaire, quand on fait l'opération dans un vase, qu'il présente une large surface, et que la couche du corps gras soit faible, comme par exemple de 6 à 12 centimètres.

## APPLICATION DU CAOUTCHOUC,

Par M. BROCKEDON, de Londres,

Breveté le 30 janvier 1845, patente anglaise du 14 juillet 1844.

L'invention dont il s'agit a pour objet l'application d'une certaine préparation du caoutchouc à la couverture des maisons, aux soupapes employées dans les che-



mins atmosphériques, aux traverses des chemins de fer, afin de donner de l'élasticité entre les blocs et les rails, ou entre les blocs et les supports sur lesquels les rails sont fixés, aux marteaux de piano et aux clefs de flûte.

On sait que le caoutchouc, dans son état naturel, est susceptible de durcir lorsqu'il est exposé à une température basse et s'endommage à une température plus élevée, de sorte que les variations de l'atmosphère agissent fortement sur cette substance; c'est le motif qui en a retardé l'application à divers usages, application qui aurait pu avoir lieu, si l'élasticité obtenue à 15 degrés centigrades environ était permanente.

La gomme élastique, mélangée avec du soufre et soumise ensuite à une grande chaleur, conserve sa flexibilité, même quand elle est soumise à de grands changements de température. Il a été d'ailleurs reconnu que les produits chimiques qui agissent sur cette matière dans son état naturel, n'y causent plus autant de dommages, lorsqu'elle est *volcanisée*.

Pour être ainsi préparée, elle est d'abord coupée en morceaux, lavée et purgée de toutes ses impuretés. On obtient ce résultat en la faisant passer entre des cylindres et en l'humectant avec de l'eau, on y ajoute alors 10 pour 100 de son poids de soufre en poudre. Lorsque cette préparation est destinée à couvrir les toits de maisons ou autres bâtiments, ou à être employée dans les chemins de fer, il est convenable d'y ajouter une quantité de calamine en poudre égale en poids à la gomme élastique, mais lorsqu'une plus grande flexibilité est nécessaire, on emploie moins de calamine.

Le soufre, la calamine et le caoutchouc sont passés successivement entre des rouleaux de pression, jusqu'à ce que le tout soit bien mélangé. Si la préparation est destinée à être employée sous les rails des chemins de fer, le mélange doit être cylindré en feuilles de 2 millimètres environ d'épaisseur.

Nous décrirons prochainement avec détails les procédés ingénieux qui sont actuellement employés dans la fabrication du caoutchouc pour en faire une foule d'applications industrielles.

#### APPLICATION DE LA GUANA.

PAR M. DURST, à Paris, breveté le 1<sup>er</sup> février 1845.

La substance appelée *guanà* et *guana-flor* que l'on tire de la Havane, a été appliquée par l'inventeur à la confection des chapeaux de tresses de tissus montés sur chaînes de coton, fil ou soie, des fleurs artificielles, etc.

#### PLAQUES EN FER DE FORTES DIMENSIONS.

MM. Tod et M'Gregor, à Glasgow, ont fabriqué dans leur usine quelques plaques en fer forgé pour balanciers de machines à bateaux de 5<sup>m</sup> 18 de longueur, 1<sup>m</sup> 42 de largeur et 0,28 d'épaisseur. Ces plaques sont les plus grandes qui jamais aient été laminées; elles pèsent 1200 kilogrammes, et ont été fabriquées dans les usines de Derwent.

## NOUVELLES INDUSTRIELLES.

**MOULINS A HUILE.** — M. Lecoite, ingénieur-mécanicien à Saint-Quentin, vient de construire, pour la maison Darblay, les appareils nécessaires à la fabrication de l'huile, et consistant : 1° en trois paires de meules verticales, en granit, de 2 mètres de diamètre, et 0<sup>m</sup> 60 de large; 2° en huit presses hydrauliques horizontales chauffées par la vapeur, avec quatre pompes d'injection sur la même bûche; 3° en chauffoirs à vapeur, et autres accessoires.

— La machine à vapeur construite par M. Farcot, à Saint-Ouen, est établie dans cette condition particulière : de varier de puissance dans les limites de 30 à 50 chevaux. On sait que ce constructeur s'est acquis une juste réputation par les machines à grande détente, à condensation, avec double enveloppe au cylindre.

**MACHINE D'EXTRACTION.** — Un ingénieur fort intelligent, M. Mehu, dont nous avons eu à regretter la perte récente, a imaginé un appareil très-ingénieux pour descendre et remonter les ouvriers sans fatigue ni danger, dans les houillères et autres mines profondes, et servir en même temps à l'extraction des eaux, des houilles ou des minerais. Ce système, appliqué sur le puits Davy, par la compagnie d'Anzin, vient d'être publié avec détails et un mémoire très-intéressant de l'auteur même, dans le tom. 20 des *Annales des Mines* (4<sup>e</sup> livraison de 1851). Il a été le sujet de plusieurs brevets pris en France, en Angleterre et en Belgique. Le modèle exposé à Hyde-Parck a valu à sa veuve la médaille de prix. Comme cet appareil est appelé à améliorer notablement le sort de l'ouvrier mineur et à exempter sa vieillesse d'une cruelle maladie (l'asthme), nous ne tarderons pas à le faire connaître dans notre Recueil, persuadé qu'il sera vu avec intérêt et qu'on en répandra les applications, sous la bonne direction de M. Vuillemin, ingénieur de mérite, et beau-frère du bien regrettable inventeur.

**RÈGLE A CALCUL.** — M. Leschner, l'un de nos plus anciens ingénieurs mécaniciens, de grande expérience, et qui mériterait d'être dans une position plus heureuse, a établi une machine à diviser, avec laquelle il peut confectionner des règles à coulisse de 50 centimètres de longueur, et susceptibles, par suite, des résultats plus exacts, plus apparents et plus complets. Il divise également les équerres à dessin, pour y indiquer les angles, les arcs et les cordes, ce qui peut, dans beaucoup de cas, faciliter les opérations graphiques.

**ALIMENTATION DES LOCOMOTIVES.** — M. Kischweger, ingénieur en chef des chemins de fer royaux du Hanovre, s'est fait breveter en France, pour un système qui permet d'utiliser avantageusement une partie de la vapeur perdue de la locomotive pour chauffer l'eau du tender, sans nuire au tirage. Les expériences faites par cet inventeur, et par M. Prusmann, qui est également ingénieur des chemins de Hanovre, présentent une économie notable sur la dépense de combustible; aussi on en fait actuellement l'application sur un grand nombre de machines.

**INDUSTRIE DE LA SOIE.** — La production de la soie, qui, il y a quinze ans à peine, atteignait 100 millions de francs, dépassait, en 1850, 160 millions de francs, dont 150 millions environ alimentent nos fabriques de soieries, de rubans et de mélanges, et 8 ou 10 millions s'exportent en Angleterre, en Russie, en Allemagne et

en Suisse, malgré un droit de sortie de 2 à 3 fr. par kilogramme. Dans ce produit énorme de 160 millions, qui se répartit seulement entre huit ou dix départements, la part de l'agriculture est magnifique, car on peut évaluer à plus des trois quarts, soit environ 120 millions, ce que l'industrie de la filature lui paie d'argent comptant pour les cocons. Les 40 millions complémentaires des 160 forment la main-d'œuvre et les bénéfices des filatures et des ouvraisons. Malgré ces rapides progrès de nos départements séricicoles, nous importons encore pour notre propre consommation pour plus de 60 millions de soies étrangères de toutes provenances, et principalement du Piémont, de la Lombardie, de l'Espagne, de la Grèce, de la Syrie, de la Turquie, des Indes et de la Chine.

Le bulletin officiel du mouvement de la condition des soies de Lyon, pendant le mois de décembre dernier, établit que le nombre des numéros placés s'est élevé à 3,119, représentant un poids total de 284,841 kilogrammes. Nous ne pensons pas qu'à aucune époque les transactions sur les soies aient atteint l'importance qu'elles ont eue pendant le mois qui vient de s'écouler. Ce serait, à coup sûr, rester au-dessous des évaluations les plus modérées que de porter à 16 millions de francs le chiffre représentant les ventes sur place ou les expéditions pour l'étranger qui ont eu lieu pendant les derniers jours de l'année 1851. Ces chiffres parlent plus haut que toutes les réflexions dont nous pourrions les accompagner. C'est la confiance renaissante, c'est la sécurité rétablie qui sont les causes véritables de l'activité prodigieuse imprimée aux affaires.

## SOMMAIRE DU N° 14.

TOME 3<sup>e</sup>. — 2<sup>e</sup> ANNÉE.

PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE. — Marques de fabrique à l'étranger. — Autriche.....	57	Moyen de sécher les eaux dans les travaux d'art, par M. Nasmyth.....	91
Espagne. — Russie.....	58	Moules de fonderie, par M. Schmitz....	92
<i>Planches 51 et 52.</i>		Dispositions pour éviter l'usure des cylindres, par MM. Bureau et Morel....	<i>id.</i>
MÉMOIRE sur les turbines du système hydropneumatique, par MM. Girard et Callon.....	59	Soudure de fer, tirée de la mine de fer blanche.....	93
Tableau des expériences.....	66	Séance d'ouverture du cours de M. Ch. Dupin au Conservatoire des Arts et Métiers.....	94
Légende explicative de la turbine à vannes partielles.....	70	Savons de Marseille. — Savons de Cannes. — Question de provenance.....	97
Légende de la turbine à papillon.....	74	COUR DE CASSATION. — Substances alimentaires.....	<i>id.</i>
Vis en bois de sapin.....	76	NOTICE BIBLIOGRAPHIQUE.....	98
<i>Planche 53.</i>		Soudure d'or, par M. Faiszt.....	101
Violoclave, par M. de Guérivière.....	77	NOTICE sur l'industrie linière, par M. Maireau.....	103
Débrayage pour métier à tisser, par M. Bailly.....	80	Physiologie par M. le Dr Moreau.....	105
Robinet à vannes, par M. Langley.....	82	SOCIÉTÉ d'agriculture de Maubeuge. — Fabrique d'étaux et outils de quincaillerie, par MM. Dandoy-Mailliard, Lucq et Co.....	106
Bouche de chaleur, à valve mobile.....	83	Fabrication des aluns artificiels, par M. Claude.....	107
Machine à battre le blé, par M. Rosé.....	84	Substance élastique, par M. Barrat....	109
Conservation des pommes de terre.....	85	Application du caoutchouc.....	<i>id.</i>
<i>Planche 54.</i>		Guana. — Plaques en fer.....	110
Appareil photographique, par M. Janelle.....	86	NOUVELLES INDUSTRIELLES.....	111
Affûtoir mécanique, par M. Smyers....	87		
Appareil à piler le chocolat, par M. Vernant.....	90		

# PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE.

## BREVETS D'INVENTION A L'ÉTRANGER.

### XVIII.

#### LÉGISLATION AMÉRICAINE OU DES ÉTATS-UNIS DE L'AMÉRIQUE DU NORD.

##### *Première partie.*

L'Amérique du Nord a suivi l'Angleterre et précédé la France, dans l'adoption du principe de la propriété industrielle.

Mais bien que ce principe ait été posé dans l'art. 1<sup>er</sup> de la Constitution des États-Unis, du 17 septembre 1787, ainsi conçu : *Exciter les progrès des sciences et des arts utiles, en assurant, pour des espaces de temps limités, aux auteurs et inventeurs, un droit exclusif sur leurs écrits et découvertes*, cependant la législation américaine n'a été organisée que postérieurement aux lois françaises sur la même matière.

Le premier statut du sénat et de la chambre des représentants, concernant les privilèges industriels, sous le titre : *Acte pour favoriser le progrès des arts utiles*, porte la date du 10 avril 1790.

Cet acte fut abrogé par un statut du 21 février 1793; ce dernier, étendu par un acte ultérieur à la date du 17 avril 1800, et amendé en 1832, composa, jusqu'en 1836, l'ancienne législation américaine.

La législation actuelle est régie par le statut du 4 juillet 1836 et par les actes additionnels des 3 mars 1837, 3 mars 1839 et 29 août 1842, dont nous reproduisons la teneur, comme intéressant les inventeurs et les importateurs étrangers.

*Loi du 4 juillet 1836. — Statut pour encourager le progrès des arts utiles et révoquant tous actes antérieurs sur le même objet.*

Le Sénat et la Chambre des représentants des États-Unis d'Amérique assemblés en congrès ;

Arrêtent :

ART. 1<sup>er</sup>. Il sera créé et attaché au département de l'intérieur, sous la dénomination d'Office des patentes, un bureau dont le chef, nommé par le président, de l'avis et du consentement du Sénat, portera le titre de commissaire des patentes.

Ce commissaire, placé sous la direction du secrétaire d'État, sera chargé de tout ce qui concerne la demande, l'examen et la délivrance des patentes à accorder pour découvertes et inventions nouvelles et utiles, ou pour perfectionnements, conformément aux règles établies par la présente loi, ou qui seront prescrites à l'avenir, il veillera en outre à la conservation des livres, mémoires, papiers, plans, machines et de tous autres objets dépendant de son administration. Son traitement sera le

même que celui qui est assuré par la loi au commissaire du département de l'Inde, avec jouissance du privilège d'adresser et de recevoir, en franchise de port, par le service de la maille, les lettres et paquets relatifs à ses attributions.

Art. 2. Il sera nommé dans l'administration susdite par le commissaire des brevets, et sous l'approbation du secrétaire d'État, un employé secondaire ayant le titre de commis principal ; aux appointements annuels de dix-sept cents dollars (1), lequel, en cas d'absence du commissaire ou de vacance de ce poste, restera dépositaire du sceau, gardien des mémoires, livres, papiers, machines, plans et autres objets dépendants de l'administration, et remplira les fonctions de commissaire pendant la durée de l'intérim.

Le commissaire pourra également nommer, sous réserve de la même approbation, un commis examinateur, aux appointements annuels de quinze cents dollars, deux autres commis, dont l'un sera bon dessinateur, aux appointements annuels de douze cents dollars ; un autre commis à mille dollars ; un machiniste à douze cent cinquante, et un huissier à sept cents dollars ; auxquels commissaire, commis et autres employés faisant partie de l'administration, il est interdit d'acquérir, hormis par héritage, et pendant tout le temps qu'ils recevront leurs appointements, une part ou un intérêt quelconque, directement ou indirectement, à un brevet délivré pour une découverte ou une invention ; soit antérieurement, soit postérieurement au présent acte.

Art. 3. Avant leur entrée en fonctions, le commissaire et les autres employés de l'administration prêteront serment de remplir fidèlement et consciencieusement les devoirs qui leur sont imposés ; le commissaire et le commis principal fourniront de plus, entre les mains du trésorier des États-Unis, une caution, qui sera pour le premier, de dix mille dollars, et de cinq mille pour le second, comme garantie de l'engagement qu'ils prennent de rendre trimestriellement au trésorier d'État ou à son successeur, un compte exact et fidèle de toutes les sommes qu'ils auront respectivement reçues pour droits de patentes, copies de rapports ou de dessins, ainsi qu'à tout autre titre, en vertu de leur emploi.

Art. 4. Le commissaire des brevets fera frapper un sceau, pour l'usage de son office, avec une devise préalablement soumise à l'approbation du président des États-Unis. Les copies de rapports, de livres, de pièces ou de dessins, revêtues de l'empreinte du sceau et de la signature du commissaire, ou à son défaut de celle du commis principal, serviront de preuves légales partout où les rapports, les livres, les pièces ou les dessins originaux pourraient être produits comme telles ; et toute personne qui voudra en faire emploi, pourra se faire délivrer, par l'administration, les copies certifiées des rapports, livres, pièces et dessins déposés dans ledit bureau, en payant, pour les copies écrites, une rétribution de dix cents par page de cent mots, et, pour les copies de dessins, des frais d'exécution raisonnables.

Art. 5. Toute patente, lors de son expédition, sera délivrée au nom des États-Unis et revêtue du sceau dudit office ; elle sera signée par le secrétaire d'État, et contre-signée par le commissaire de cet office, puis enregistrée dans les livres tenus à cet effet avec mention des descriptions, spécifications et dessins. La patente contiendra elle-même une description ou désignation sommaire de l'invention ou de la découverte, indiquant correctement sa nature et son but ; il y sera déclaré en termes formels que le pétitionnaire ou les pétitionnaires, leurs héritiers, adminis-

(1) Un dollar vaut 5 fr. 40 c. environ.

trateurs, exécuteurs ou ayants-droit, auront exclusivement, pendant un terme n'excédant pas quatorze années, le droit et la liberté de faire ou employer et de vendre à d'autres pour en faire usage, ladite invention ou découverte, en se référant, pour les particularités, à la spécification dont copie sera annexée à la patente, désignant ce que le patenté réclame comme son invention ou sa découverte.

Art. 6. Si une ou plusieurs personnes ayant découvert ou inventé un nouvel art utile, une machine nouvelle, un nouveau procédé de fabrication, une nouvelle composition de matières, ou un utile perfectionnement de ce genre, inconnu ou non employé par d'autres avant l'époque de la découverte, et dont les produits n'ont pas encore été livrés au commerce, ou publiquement mis en usage ou en vente, du consentement des inventeurs, à l'époque où ils ont demandé la patente, désirent obtenir des lettres-patentes pour s'assurer la propriété exclusive de leur découverte ou invention, la demande devra en être faite par écrit, sous forme de pétition adressée au commissaire des patentes qui, après les formalités voulues, pourra accorder la patente demandée.

Mais avant qu'un inventeur puisse recevoir aucune patente pour quelque nouvelle invention ou découverte, il devra en présenter d'abord la description écrite avec indication de la manière de procéder, d'exécuter, de combiner ou d'utiliser sa conception, et ce en termes tellement pleins, clairs, et exacts sans prolixité inutile, que toute personne initiée à l'art ou à la science qui s'y rapporte ou s'en rapproche le plus, soit en mesure, d'après cet aperçu, de faire la même chose.

S'il s'agit d'une machine, l'inventeur en exposera le mécanisme et le principe qui l'a guidé dans ses diverses applications, en faisant ressortir la différence qui existe avec les machines du même genre; il déterminera surtout, d'une manière plus spéciale, le point ou la partie de sa combinaison ou du perfectionnement qu'il considère comme le principal mérite de son invention ou de sa découverte. De plus, en tant que la nature de l'invention le permettra, il joindra à sa demande un ou plusieurs dessins accompagnés de notes explicatives, et s'il s'agit d'une composition de matières, il fera l'envoi, en quantité suffisante pour répéter l'expérience, des éléments ou ingrédients nécessaires à la produire. — La description et les dessins susmentionnés, signés par l'inventeur et attestés par deux témoins, seront déposés à l'office des patentes, et dans tous les cas où il devra être présenté un modèle par l'inventeur, il en présentera un dont les dimensions permettent d'en saisir les différentes parties.

Le pétitionnaire affirmera de plus, par serment, ou certifiera par une déclaration qu'il croit être réellement le premier inventeur de la découverte, machine, composition, ou du perfectionnement qui fait l'objet de la demande de patente, et que la chose qui en est l'objet n'a jamais, à sa connaissance, été connue ni employée; il fera également connaître le pays dont il est citoyen. Ce serment ou cette déclaration sera fait devant toute personne que la loi autorise pour le recevoir.

Art. 7. Lorsqu'une demande de patente avec les pièces y annexées sera exposée, et que la taxe à payer aura été acquittée, le commissaire examinera ou fera examiner l'invention ou la découverte alléguée; et si, après cet examen, il ne lui paraît pas que la même chose ait déjà été antérieurement inventée ou découverte par une autre personne dans ce pays, ou ait été patentée antérieurement hors de ce pays, ou décrite dans aucune publication imprimée à l'intérieur ou à l'étranger, ou qu'elle ait été publiquement en usage ou livrée au commerce, du consentement et avec l'autorisation du pétitionnaire, et que le commissaire jugera que la chose est



suffisamment utile et importante, il sera tenu de délivrer la patente demandée.

Mais si de cet examen il résulte pour le commissaire la preuve que le pétitionnaire n'est pas le premier auteur et inventeur de l'objet, ou qu'une partie de ce qu'il prétend être neuf a déjà été ou découvert, ou patenté, ou décrit dans une publication imprimée de quelque pays que ce soit, comme il est dit plus haut, ou qu'enfin la description qui en est faite, est défectueuse et insuffisante, le commissaire en informera le pétitionnaire en lui donnant brièvement les renseignements ou les explications nécessaires, soit pour renouveler sa demande ou la restreindre à ce que son invention ou découverte a réellement de neuf.

Dans tous les cas, si le pétitionnaire préfère réitérer sa demande, en faisant abandon du modèle, et s'il fait connaître son intention par écrit à l'office des patentes, il aura droit au remboursement de 20 dollars, faisant une partie de la taxe prescrite par le présent statut. La copie de l'acte de désistement, certifiée par le commissaire, suffira comme pièce de décharge au trésorier pour le remboursement de ladite somme de 20 dollars.

Mais si le pétitionnaire persiste au contraire dans sa demande avec ou sans changement à sa spécification; il sera requis de renouveler son serment ou son affirmation de la manière indiquée plus haut; et dans le cas où la spécification et la demande n'auront pas été modifiées de manière à ce que le requérant, au jugement du commissaire, ait droit à un brevet, il pourra, par appel, et sur requête par écrit, obtenir qu'il en soit référé à la décision d'un comité d'experts composé de trois membres désintéressés dans la question et nommés par le secrétaire d'État; l'un desquels au moins, en tant que faire se pourra, sera choisi pour ses connaissances et son habileté dans l'art, la manufacture, ou la branche de science à laquelle l'invention dont il s'agit se rapporte. Ces experts prêteront serment ou affirmation de remplir fidèlement et impartialement leur mission.

Il sera donné communication par écrit à ces experts de l'avis et décision du commissaire, établissant les motifs spéciaux de son refus, et indiquant les parties de l'invention qu'il ne juge pas susceptibles d'être patentées; et les experts feront connaître au requérant ainsi qu'au commissaire le temps et le lieu de leur réunion, afin qu'ils aient l'occasion de leur présenter les faits et les preuves qu'ils croiront nécessaires à une juste décision; le commissaire devra fournir au bureau des exportations les renseignements qu'il possède sur l'objet soumis à leur examen. Après avoir tout examiné et pris en considération, le comité pourra, à la majorité des voix, annuler la décision du commissaire en tout ou en partie, et leur sentence ayant été notifiée au commissaire, celui-ci aura à s'y conformer dans tout ce qu'il fera ultérieurement au sujet de cette demande. Mais avant qu'un tel comité puisse être constitué dans un pareil cas, le requérant devra verser au trésor, ainsi qu'il a été dit au 9<sup>e</sup> chapitre de ce statut, la somme de 25 dollars, et chacune des personnes ainsi nommées aura droit à recevoir, pour ses services dans chaque cas, une somme n'excédant pas 10 dollars, à fixer par le commissaire et à payer par lui sur les sommes qui se trouvent entre ses mains.

Art. 8. Toutes les fois qu'il sera demandé une patente qui, au jugement du commissaire, serait contraire soit à une patente pour laquelle on est en instance, soit à une patente déjà délivrée et non encore expirée, le commissaire sera tenu d'en donner connaissance tant au requérant qu'au patenté, selon qu'il y a lieu; et si l'un d'eux n'est pas satisfait de la décision du commissaire sur la question de la priorité du droit ou de l'invention, il pourra appeler de cette décision aux termes et con-



ditions mentionnées dans l'article précédent, et l'on suivra les mêmes formes de procédure pour déterminer lequel des requérants, ou si tous les deux ont droit à la patente demandée.

Mais aucune disposition de ce statut ne pourra être invoquée à l'effet de priver un inventeur primitif de son droit à une patente pour son invention, par la raison qu'antérieurement il en aurait pris une en pays étranger et qu'elle aurait été publiée dans les six mois précédant le dépôt de sa spécification et de ses dessins. Et toutes les fois que l'impétrant le requerra, la patente prendra date du jour de ce dépôt, pourvu toutefois que ce dépôt n'ait pas eu lieu plus de six mois avant la délivrance effective de la patente, et en cas de toute pareille demande et du paiement des droits prescrits, la spécification et les dessins du requérant seront déposés aux archives secrètes de l'office, en attendant qu'il ait fourni le modèle et que la patente soit délivrée. Dans ce délai, qui ne pourra excéder un an, le requérant aura droit à être prévenu de toutes demandes qui seraient faites en concurrence avec la sienne.

Art. 9. Avant qu'une demande de patente soit prise en considération par le commissaire susmentionné, le requérant devra verser au trésor des États-Unis, ou au bureau des patentes, ou dans une caisse quelconque de dépôts au crédit du trésor, la somme de 30 dollars, s'il est citoyen des États-Unis, ou étranger ayant résidé la dernière année dans les États-Unis et ayant affirmé par serment son intention d'en devenir citoyen. La somme sera de 500 dollars, s'il est sujet du roi de la Grande-Bretagne; à l'égard de toute autre personne, elle sera de 300 dollars. Il sera pris double quittance de ces paiements, dont l'une restera déposée au bureau du trésor; toutes les sommes versées au trésor en vertu de cet acte constitueront un fonds qui servira au traitement des fonctionnaires et commis désignés ci-dessus, de même que tous autres frais de l'office des patentes, et qui sera nommé le *fonds des patentes*.

Art. 10. Toutes les fois qu'une personne aura fait une invention, une découverte ou un perfectionnement donnant droit à une patente, aux termes du présent acte, si elle vient à mourir avant de l'avoir obtenue, le droit de réclamer cette patente et de l'obtenir sera dévolu à l'exécuteur testamentaire ou à l'administrateur, pour les héritiers d'après la loi, si la personne est morte *ab intestat*, et sans cela pour ses légataires, de la même manière et sous les mêmes conditions, limites et restrictions, que ce droit existait ou a pu exister en faveur de ladite personne en son vivant; et lorsqu'une demande de patente sera faite par ses représentants légaux, le serment ou l'affirmation dont il est question au 6<sup>e</sup> chapitre du présent acte, sera modifié de manière à leur être applicable.

Art. 11. Les droits résultant d'une patente pourront être cédés et transportés légalement, en tout ou pour une partie indivise, par un acte écrit; ces cessions, ainsi que toute permission ou vente accordant à un tiers, soit en général la faculté de faire usage des droits privatifs conférés par la patente, soit seulement la faculté d'exploiter l'objet de la patente dans une partie déterminée des États-Unis, seront enregistrées à l'office des patentes dans les trois mois de leur date, moyennant un droit de 3 dollars payable par le cessionnaire ou ayant-cause dans les mains du commissaire.

Art. 12. Tout citoyen des États-Unis (de même que tout étranger qui y aura résidé pendant l'année immédiatement précédente, et aura déclaré sous serment son intention d'en devenir citoyen), qui aura découvert quelque art nouveau, quelque

machine nouvelle, ou quelque perfectionnement, et qui désire une prolongation de temps pour les porter à leur maturité, pourra déposer à l'office des patentes un *caveat* indiquant le plan, l'objet et les caractères distinctifs de sa découverte, en demandant protection de son droit jusqu'à ce qu'il ait porté son invention à sa maturité, en payant de ce chef au profit du trésor (de la manière qu'il est dit à l'art. 9 de cet acte) la somme de 20 dollars, laquelle, si la personne qui a déposé le *caveat* prend ultérieurement une patente pour l'invention y mentionnée, sera considérée comme reçue à valoir sur la somme à payer pour cette patente. Ledit *caveat* sera conservé aux archives confidentielles de l'office et sera tenu secret, et si dans l'année après le dépôt de ce *caveat* une autre personne demande une patente pour une invention avec laquelle le droit du déposant serait en opposition d'une manière quelconque, le commissaire déposera aux archives confidentielles du bureau la description, les spécifications, les dessins et les modèles reçus, et il en donnera avis au déposant du *caveat*, lequel, s'il veut profiter de l'avantage de son *caveat*, sera tenu de remettre, dans l'espace de trois mois après la réception de cet avis, sa description, ses spécifications, dessins et modèle, et si, au jugement du commissaire, les deux spécifications empiètent l'une sur l'autre, il pourra être procédé à tous égards comme il est prescrit par le présent acte pour le cas de deux demandes pour un objet analogue. Il est bien entendu toutefois qu'aucun avis ni décision d'un comité d'experts constitué en vertu de cet acte ne privera les personnes intéressées au maintien ou à l'annulation d'une patente, du droit de débattre la question devant toute cour de justice et dans tout procès où la validité sera contestée.

Art. 13. Lorsqu'une patente se trouvera nulle, soit par suite d'une description ou spécification incomplète, soit parce que le requérant aurait exposé dans sa spécification, comme inventé par lui-même, plus qu'il n'avait le droit de réclamer comme nouveauté, — si l'erreur a été commise par inadvertance, accident ou méprise, sans qu'il y ait eu intention de fraude, le commissaire aura le droit, sur la restitution qui lui sera faite de cette patente, et moyennant le paiement d'un droit nouveau de 15 dollars, de faire délivrer audit inventeur pour la même invention, et pour le reste de la durée de la première patente, une patente nouvelle où les termes de la description et spécification seront corrigés, et en cas de mort ou de cession faite par le titulaire de la première patente, son droit se transmettra à ses héritiers, cessionnaires ou ayants-cause. Une patente ainsi renouvelée, ainsi que la description et les spécifications corrigées, auront le même effet en justice, pour toutes contestations intentées postérieurement et pour des causes subséquentes, que si la description ou spécification avait été primitivement déposée dans sa forme rectifiée, avant la concession de la première patente. Et toutes les fois qu'un patenté voudra ajouter la description ou spécification d'un nouveau perfectionnement de son invention ou de sa découverte (ledit perfectionnement inventé par lui postérieurement à la date de sa patente), il pourra, en suivant les voies indiquées pour une demande primitive, et moyennant le paiement de 5 dollars de la manière qu'il a été dit ci-dessus, obtenir que la description et spécification de ce perfectionnement soit ajoutée à la description et spécification anciennes. Le commissaire certifiera, dans ce cas, en marge de la description et spécification annexées, le jour où leur annexion et transcription aura eu lieu, et cette addition ainsi faite aura, pour la suite, la même valeur que si elle avait été comprise dans la spécification première.

Art. 14. Lorsque sur une action en dommages-intérêts, intentée contre ceux qui

auraient enfreint le privilège exclusif conféré par une patente, un verdict aura été rendu en faveur du demandeur, la cour pourra accorder une somme en sus du montant porté par le verdict comme dommage réel éprouvé par le demandeur, laquelle somme néanmoins ne pourra dépasser le triple de ce montant, suivant les circonstances du cas, avec les frais, et ces dommages-intérêts pourront être recouvrés par une action portée devant les tribunaux compétents au nom de la partie intéressée, c'est-à-dire du patenté lui-même ou de ses cessionnaires ou ayants-cause, dans toute partie des États-Unis pour laquelle le droit exclusif a été accordé.

Art. 15. Dans tout procès semblable le défendeur pourra se refuser à plaider sur les détails, et il pourra citer le présent acte et toute déposition de témoins, dont il aura donné connaissance par écrit au demandeur, ou à son avoué, 30 jours avant le jugement, pour prouver que la description et spécification déposées par le demandeur ne contiennent pas toute la vérité, ou qu'elles contiennent plus qu'il ne faut pour produire l'effet décrit; qu'il paraît clairement que cette réticence ou cette addition aura été pratiquée dans l'intention de tromper le public, ou que le breveté n'était pas le premier inventeur ou auteur de la chose patentée ou d'une partie substantielle et matérielle de la chose, réclamée comme étant nouvelle, ou qu'elle avait été décrite dans quelque ouvrage publié antérieurement à la découverte prétendue que le patenté en aurait faite, ou qu'il en avait été fait publiquement usage, ou qu'elle avait été à vendre du consentement du breveté avant qu'il en eût demandé la patente, ou que la patente avait été obtenue subrepticement et injustement pour une chose qui dans le fait était inventée ou découverte par un autre, qui s'appliquait à la mener à perfection; ou que le breveté, s'il était étranger au pays quand la patente lui fut accordée, avait omis et négligé pendant dix-huit mois de la date de la patente de mettre et de laisser en vente, à des termes raisonnables, l'invention ou la découverte patentée. Et toutes les fois que le défendeur dans sa défense alléguera que la chose patentée a été antérieurement inventée, connue ou employée, il dira, dans son exposé des faits, les noms et les lieux de résidence de ceux qui, comme il entend le prouver, ont eu antérieurement connaissance de la chose, et où il en avait été fait usage, dans l'un ou l'autre desquels cas il sera rendu jugement en faveur du défendeur avec frais. Il est entendu néanmoins que lorsque le breveté prouvera à satisfaction qu'à l'époque où il demandait sa patente il se croyait le premier inventeur ou auteur, sa patente ne sera pas annulée par le fait que l'invention ou la découverte aurait été en tout ou partie connue ou employée à l'étranger, s'il n'est pas prouvé que cette invention ou découverte, ou une partie substantielle de celle-ci, eût été patentée ou décrite dans aucune publication imprimée. Il est également entendu qu'alors même que le demandeur n'aurait pu prouver que sa spécification ne contient pas plus que ce dont il était le premier inventeur, s'il paraît que le défendeur ait enfreint ou violé aucune partie de l'invention justement et véritablement spécifiée comme neuve, la cour pourra allouer telle indemnité qu'elle trouvera juste et équitable.

Art. 16. Toutes les fois qu'il y aura opposition entre deux patentes, ou toutes les fois qu'une demande de patente aura été refusée, de l'avis du comité des experts, comme incompatible avec une patente antérieure qui ne serait pas encore expirée, chaque personne intéressée dans une pareille patente dans le premier cas, ou dans une pareille demande de patente dans le second, peut avoir son recours en justice, et la cour qui aura été saisie de cette question, pourra, après avoir entendu les deux parties, et s'être conformée à toutes les formes prescrites, décider ou que les

patentes sont nulles en tout ou en partie, ou qu'elles ne peuvent avoir d'effet dans la partie des États-Unis dont il est question entre les parties opposées. Elle pourra également porter un arrêt qui autorise le demandeur d'une patente, aux termes du présent acte, à obtenir cette faveur pour son invention, telle qu'elle est spécifiée dans sa demande, selon que le fait de la priorité du droit ou de l'invention aura été prouvé. Et si cet arrêt est en faveur du demandeur de la patente, le commissaire sera autorisé à accorder cette patente en se faisant remettre une copie de l'arrêt et en se conformant aux autres dispositions de cet acte. Il est néanmoins bien entendu qu'un tel arrêt ne peut affecter les droits d'aucune autre personne que celles qui ont pris part à cette action, ou qui viendraient à succéder à leur titre postérieurement au prononcé dudit arrêt.

Art. 17. Tous procès et contestations ayant pour cause la concession et la propriété d'un privilège exclusif, à raison d'inventions ou de découvertes, en vertu d'une loi des États-Unis, sera, dès le principe, de la compétence des cours de circuit des États-Unis, ou de toute cour de district ayant les pouvoirs et la juridiction d'une cour de circuit; lesquelles cours auront le droit, dans toute pareille question portée devant elles par la partie lésée, de statuer suivant les usages et les principes des cours d'équité, afin d'empêcher la violation des droits de tout inventeur, tels qu'ils sont assurés par les lois des États-Unis, et cela aux termes et conditions que lesdites cours jugeront convenables. Il est bien entendu néanmoins que de tout jugement ou arrêt rendu par ces cours on pourra former appel, comme d'erreur ou autrement, suivant l'exigence du cas, devant la cour suprême des États-Unis, de la même manière et dans les mêmes circonstances que cela est maintenant autorisé par la loi pour d'autres jugements et arrêts des cours de circuit, et dans tous les autres cas où la cour jugera convenable de le permettre.

Art. 18. Toutes les fois qu'un patenté pour invention ou découverte désirera obtenir une prolongation de sa patente au delà du terme auquel elle est limitée, il en fera la demande par écrit au commissaire du bureau des patentes, en faisant valoir ses motifs, et le commissaire, sur le paiement, par le pétitionnaire, de 40 dollars au trésor, comme dans le cas d'une demande primitive de patente, fera insérer dans un ou plusieurs des principaux journaux de la ville de Washington, ou dans tels autres journaux qu'il jugera convenable, publiés dans la partie du pays la plus intéressée à s'opposer à cette prolongation de patente, un avis de cette demande, et du temps et du lieu où cette question sera agitée, afin que chacun puisse faire valoir ses raisons pour que la prolongation ne soit pas accordée. Le secrétaire d'État, le commissaire du bureau des patentes et le solliciteur du trésor formeront un conseil pour entendre ce qui sera dit, soit pour ou contre la prolongation demandée, et décider d'après ce qu'ils auront entendu; ils siégeront pour cet effet au temps et au lieu qui auront été désignés dans l'avis publié. Le patenté remettra audit conseil un exposé par écrit, et sous serment, de la valeur reconnue de son invention, ainsi que de ses recettes et dépenses, le tout suffisamment détaillé pour donner une idée juste de la perte ou du profit qui serait résulté pour lui de ladite invention; si après avoir entendu ce que l'on aura dit, ayant tous les égards dus à l'intérêt public, le conseil s'est convaincu qu'il est juste et à propos que le terme de la patente soit prolongé, — parce que le patenté, sans qu'il y ait eu faute ou négligence de sa part, n'aurait pas obtenu par l'usage ou la vente de son invention, une rémunération raisonnable, pour le temps, l'intelligence et les frais qu'il y aurait consacrés, — le commissaire sera tenu de renouveler et prolonger la patente, en y ajoutant un

certificat de cette prolongation, pour le terme de sept années, à partir de l'expiration du terme primitif ; et ce certificat, de même que celui du conseil précité concernant son jugement et opinion, comme il est dit ci-dessus, sera enregistré à l'office des patentes, moyennant quoi ladite patente aura le même effet aux yeux de la loi que si elle avait été primitivement accordée pour le terme de 21 ans ; et l'avantage résultant de cette prolongation s'étendra à tous cessionnaires ou ayants-droit à ladite patente selon la part d'intérêt qu'ils y auront. Il est bien entendu toutefois qu'aucune prolongation de patente ne sera accordée après que l'expiration de son terme primitif aura eu lieu.

Art. 19. Il sera acheté à l'usage de l'office des patentes une bibliothèque d'ouvrages scientifiques et de publications périodiques, soit de l'étranger ou de l'Amérique, qui soient propres à faciliter aux principaux employés dudit office l'accomplissement des devoirs que le présent acte leur impose ; ledit achat devant être fait conformément aux ordres à donner par le comité de la bibliothèque du congrès. La somme de 1,500 dollars, à prendre sur le fonds des patentes, est affectée à cet objet.

Art. 20. Le commissaire sera tenu de faire classer et arranger dans les salons ou galeries qui pour cet objet seront mis à sa disposition, — dans des armoires convenables, quand la conservation des objets l'exigera, et de manière à les exposer le plus favorablement à la vue, — les modèles et les spécimens des compositions, fabriques, manufactures, et ouvrages d'art, patentés ou non, qui ont été ou seront par la suite déposés dans ledit office. Et seront lesdits salons ou galeries tenus ouverts à des heures convenables pour l'examen du public.

Art. 21. Tous actes ou parties d'actes antérieurement passés sur cette matière sont révoqués par le présent. Il est néanmoins entendu que toutes poursuites en justice commencées avant l'adoption de la présente loi, seront continuées jusqu'au jugement final et à l'exécution, de même que si le présent acte n'existait pas, sauf l'application des dispositions des articles 14 et 15 de cet acte, en tant qu'il y aurait lieu. Il est également entendu que toutes pétitions pour patentes, qui sont pendantes au moment de l'adoption du présent acte, dans les cas où le droit aura été payé, seront traitées comme si elles avaient été déposées après l'adoption de cette loi.

*Signé : JAMES POLK,*

*Président de la Chambre des Représentants,*

*W. R. KING,*

*Président par intérim du Sénat.*

*ANDREW JACKSON.*

Approuvé le 4 juillet 1836.

*(La suite au prochain numéro.)*

# FOURS A CHAUX ET A PLATRE.

## FOURS A CONCENTRATION CALORIFIQUE,

PROPRES A LA CUISSON DE LA CHAUX ET DU PLATRE,

PAR

**MM. TRIQUET ET GUYANT NEVEU,**

Chânfourniers à Saint-Léger du Bourg-Denis, près Rônen.

(Brevetés du 22 octobre 1850.)

Le nouveau système de four pour lequel MM. Triquet et Guyant ont demandé et obtenu, en 1850, un brevet d'invention de quinze ans, et qu'ils ont appelé *four à concentration calorifique*, se distingue de tous ceux qui ont été proposés ou exécutés jusqu'ici par une disposition toute particulière, qui permet d'obtenir les meilleurs résultats avec beaucoup plus de régularité et surtout avec une économie considérable de combustible.

Ainsi, pour la cuisson de la chaux, ce système, d'après l'appréciation des inventeurs, présente une économie qui n'est pas moindre de 50 p. 100 comparativement aux procédés connus, tout en produisant une qualité de chaux bien supérieure à celle obtenue jusqu'alors avec les meilleurs systèmes de fours au charbon, et aussi belle que celle cuite au bois. Il est difficile de la distinguer de celle-ci, puisqu'elle est égale en blancheur et n'est tachée d'aucune vitrification; elle lui est même constamment préférée par tous les bons praticiens, comme produisant des mortiers durcissant aussitôt employés; il est d'ailleurs reconnu maintenant par tous les ingénieurs, que la chaux cuite au charbon reçoit la préférence sur celle au bois pour toutes les constructions.

Dans beaucoup de nos départements éloignés des mines de charbon, ou privés de communication, on s'est vu forcé de cuire la pierre calcaire par la combustion du bois; le plus généralement ce sont des bourrées qui ont été affectées à cet usage, le calorique à produire étant considérable, on ne l'a jamais obtenu qu'en brûlant des masses de bourrées, aussi la chaux est toujours revenue à un prix trop élevé dans ces pays pour que l'agriculture puisse en faire un grand usage comme dans certains autres, telle que la Basse Normandie et le Maine, où il en est employé une grande quantité comme engrais, grâce à la baisse de prix résultant du bon marché des charbons.



Le but principal de toute innovation dans la fabrication de la chaux devait donc tendre à économiser le calorique employé dans les pays où le charbon et le bois sont fort chers ; c'est là ce que les inventeurs ont obtenu, et maintenant ils sont à même de fournir non-seulement à la construction, mais encore à l'agriculture, pour être employée comme engrais, de la chaux à plus de 25 p. 100 au-dessous du prix ordinaire de nos campagnes.

C'est ainsi qu'ils ont résolu la question de la production de la chaux à bon marché dans le pays où elle est restée jusqu'à présent à l'état de problème pour tout le monde, tel combustible qu'on ait employé ; aussi est-ce la seule raison qui a empêché l'agriculture de se servir de chaux comme engrais dans un grand nombre de départements.

Dans certains cas, MM. Triquet et Guyant utilisent la chaleur perdue de leurs fours à chaux pour cuire le plâtre, ce qui ajoute encore aux avantages mentionnés. La disposition qu'ils ont adoptée à cet égard est de deux sortes : elle consiste soit en une seule chambre placée au sommet du four à chaux, et recevant le calorique qui s'en dégage, soit en un long conduit incliné dans lequel se rangent une suite de cylindres en fonte contenant le plâtre à cuire. Dans d'autres cas, ils établissent ces fours à cylindres, séparément, avec un foyer spécial.

Le premier système peut être très-utile pour cuire le plâtre en pierre dans les pays éloignés des carrières.

Le four à plâtre à cylindres peut devenir d'un emploi général dans toutes les carrières à plâtre des environs de Paris, où les chemins souterrains sont obstrués d'immenses quantités de poussières et grossets de plâtre, dont la vente n'a pas lieu à cause des difficultés de chargement et de débarquement, non plus que la cuisson faute de système économique de main-d'œuvre et de cuisson ; nous ne doutons pas que le système des brevétés procure ce double avantage. Il n'interdit aucunement l'emploi des anciens fours pour cuire le plâtre en pierre, mais comme le plâtre cuit de cette manière a toujours laissé à désirer pour la qualité, surtout depuis qu'il est corroyé à la mécanique, quoi de plus rationnel pour chaque fabricant que d'avoir chez lui un de ces fourneaux à cylindres pour cuire les poussières de plâtre qui le gênent, de leur donner le degré de cuisson qu'il lui plaira en défournant chaque cylindre plus ou moins vivement, et de vider ces cylindres au fur et à mesure dans son tour-broyeur, de manière à ce que ce plâtre se trouve mélangé dans la proportion d'un tiers ou d'un quart avec le plâtre cuit en pierre, auquel il donnera la qualité, la main et la blancheur exigées par le consommateur.

Il suffit de jeter les yeux sur les figures ci-après, pour reconnaître la disposition générale de ces deux systèmes de fours et les différentes particularités qu'ils présentent.



## FOUR A CHAUX A CONCENTRATION CALORIFIQUE.

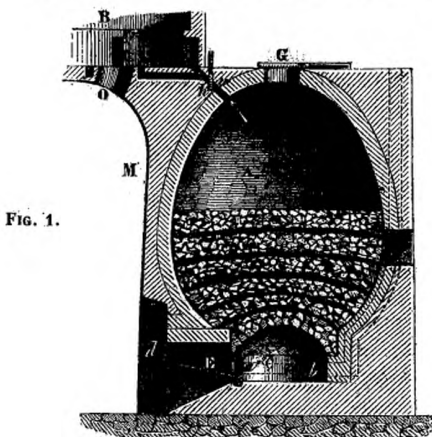


FIG. 1.

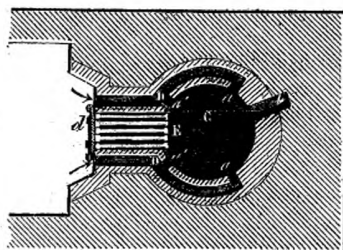


FIG. 2.

La fig. 1<sup>re</sup> ci-dessus représente une coupe verticale faite par l'axe du four à chaux ;

La fig. 2<sup>e</sup> en est un plan ou section horizontale faite à la hauteur du foyer.

On voit d'abord par ces figures que le four proprement dit A, qui a la forme d'un œuf, ayant sa plus grande base à la partie inférieure, est accompagné du four à plâtre B, lequel n'est alimenté que par la chaleur qui se dégage de l'intérieur du four à chaux, lorsque celui-ci est complètement en activité.

A la partie inférieure dudit four A, on a ménagé une capacité circulaire C, avec laquelle sont en communication des canaux latéraux D, qui débouchent dans l'intérieur de cette capacité en *a a'*. Une cheminée *b* part d'un point de la même capacité et s'élève latéralement jusqu'au sommet du four, cette cheminée dont on règle au besoin le tirage au moyen d'un registre adapté à sa partie supérieure, forme appel lorsqu'on charge la grille E, disposée sur le côté opposé, pour alimenter le four d'une manière continue.

L'enfournement de la pierre à chaux a lieu à peu près comme dans les fours du nord de la France, c'est-à-dire par lits de charbon et de pierres successivement. Le lit de pierre à chaux est de 25 centimètres d'épaisseur, tandis que le combustible est de 2 centimètres de charbon fin. Il est facile de concevoir qu'une aussi petite quantité de charbon serait insuffisante pour une cuisson convenable, si l'on n'y suppléait par une alimentation continue du foyer.

Une fois le fourneau plein, on place sur la grille des menus bois que l'on allume; aussitôt après, on met à l'entrée quelques gros morceaux de charbon qui s'enflamment immédiatement au moyen du tirage pratiqué à l'extrémité du fourneau. La cheminée étant ouverte et ne se trouvant obstruée par aucun obstacle, absorbe les fumées qui s'échappent de la combustion, les menus charbons ayant bouché les interstices qui se trouvent entre les couches de pierres, de manière que sans cette cheminée il n'y aurait pas de tirage.

La flamme, en frappant contre les parois de la voûte, finit par la mettre au rouge; pendant ce temps, qui ne peut durer moins de six heures, la pierre s'échauffe lentement, l'eau qu'elle renferme s'évapore graduellement, le charbon qui se trouve placé dans l'intérieur des lits de pierre à chaux s'enflamme et le tirage du fourneau s'établit.

La cheminée d'appel qui se trouve en dehors des parois du fourneau devient alors nuisible; on la bouche avec un registre de fonte placé à son sommet, on ferme en même temps l'entrée du four avec une porte en fer *d*; puis on ouvre les petites portes des couloirs *D*, et on alimente le foyer pour maintenir la fonte au blanc tendre. A mesure que le feu monte dans la pierre à chaux, le tirage du four augmente, on rétrécit alors l'orifice du fourneau en poussant graduellement le registre *G*, afin d'arrêter le tirage qui, donnant trop d'issue à l'air, en laisserait entrer un volume plus que suffisant, et enlèverait avec lui une quantité considérable de calorique.

Lorsque la pierre ne donne plus de fumée blanche, ce qui indique qu'elle ne contient plus d'humidité, on active le feu jusqu'à ce qu'il paraisse à l'extrémité; à cet instant le registre *G* ne doit pas laisser plus de 10 centimètres carrés d'ouverture. Lorsque le feu apparaît à l'orifice, on ouvre le registre *h* et on ferme hermétiquement celui *G*, la chaleur passe par les ouvertures *n* dans la chambre *B*, se répand régulièrement dans la pierre à plâtre et en opère la cuisson.

Le four *B* qui renferme la pierre à plâtre est disposé, comme l'indique la fig. 1<sup>re</sup>, à la partie supérieure du four à chaux, et prend une forme quelconque, cylindrique, conique ou prismatique. Une large ouverture *O*, fermée par des briques ou de toute autre manière, est ménagée à la partie inférieure ou à la base de ce four pour permettre de faire descendre et de recevoir dans la chambre *M*, située au-dessous, toutes les pierres de plâtre à mesure qu'elles sont cuites, de sorte que le service général, soit

pour la chaux, soit pour le plâtre, peut se faire avec la plus grande facilité et sans perdre de temps.

Ainsi on voit qu'au moyen de ces nouvelles dispositions il n'y a aucune perte de calorique, puisque toute la chaleur est utilisée en se rendant, après la calcination de la pierre à chaux, dans le four qui contient la pierre à plâtre.

L'économie de combustion obtenue est telle qu'on peut l'évaluer sans crainte, suivant les inventeurs, à 50 p. 100 au moins par rapport à la quantité consommée par les autres fours connus.

On utilise la chaleur provenant du four à chaux pour servir à la cuisson de la pierre à plâtre. Mais, afin de rendre ce système tout-à-fait général, c'est-à-dire propre à la cuisson des poussiers et des grossets de plâtre, aussi bien qu'à celle de la pierre même, de la manière la plus favorable et la plus économique, les auteurs ont été amenés à apporter à l'appareil primitif des modifications notables. Ils conservent bien, il est vrai, la disposition du four à chaux proprement dit, telle que nous l'avons représentée dans les fig. 1 et 2, mais ils ont changé celle du four à plâtre pour le rendre continu, et faciliter l'enfournement et le défournement.

La modification nouvelle qu'ils ont faite les a aussi amenés à appliquer cette disposition de four à plâtre dans toutes les circonstances et dans toutes les localités où l'on n'emploierait pas le four à chaux. Il suffit, en effet, dans ce cas, de disposer à la place de celui-ci, un foyer quelconque dont la flamme et l'air chaud chaufferaient directement les vases ou récipients contenant le plâtre à cuire.

En appliquant le même four à chaux, supposons que la grande chambre B dont nous avons parlé plus haut, soit remplacée par une espèce de long conduit incliné formant *cheminée*, et dans l'intérieur duquel sont fixés deux rails parallèles ou barres de fer méplats.

Ces rails sont destinés à recevoir des cylindres en tôle ou en fonte E, dans lesquels on a préalablement renfermé des poussiers ou grossets de plâtre (voy. fig. 3 et 4 ci-après). Ces cylindres, introduits par la partie supérieure, se mettent les uns à la suite des autres et descendent jusqu'à la partie inférieure du plan incliné, où ils sont retenus par les deux portes en fer ou en fonte F.

Lorsque le four à chaux est en activité, les gaz qui en sortent par la partie supérieure traversent l'orifice *n* (fig. 1<sup>re</sup>) que nous supposons ouvert, parcourent toute la longueur du conduit incliné, et enveloppant chacun des cylindres E qui ne se touchent que par les bords, chauffent ces cylindres, et par suite cuisent le plâtre qu'ils contiennent.

On doit remarquer que cette disposition est d'autant plus favorable et plus rationnelle, que ce sont les cylindres placés à la partie inférieure qui reçoivent la chaleur la plus intense, la température des gaz diminuant à mesure qu'ils arrivent vers le sommet du plan incliné.

Le plâtre se cuit donc graduellement au fur et à mesure que les cylin-

dres descendent vers la partie inférieure. Lorsqu'on juge que la cuisson des premiers cylindres est complète, on les enlève successivement en ouvrant tour à tour les portes F.

## FOUR A PLATRE CONTINU.

Fig. 3.

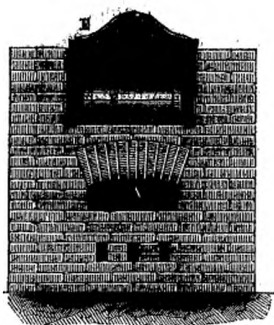
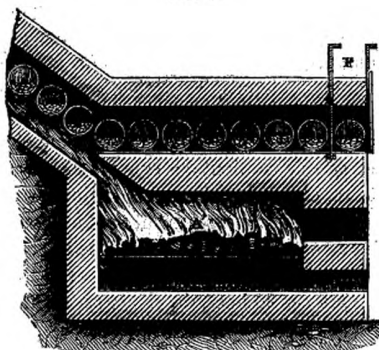


Fig. 4.



La fig. 3<sup>e</sup> représente une coupe verticale d'un même système de four propre à cuire d'une manière continue toute espèce de plâtre en poussier ou en petits morceaux, seulement, au lieu d'être chauffé par le gaz provenant du four à chaux, nous le supposons directement chauffé par la flamme et l'air brûlé provenant d'un foyer quelconque A'.

La fig. 4<sup>e</sup> représente une élévation vue de face de ce four.

Les cylindres E que l'on remplit de plâtre jusqu'à une certaine hauteur, s'introduisent par le haut du four et reçoivent, à mesure qu'ils descendent, un calorique de plus en plus intense. Ils tournent naturellement sur eux-mêmes en roulant sur les rails, et comme ils sont percés chacun d'un petit orifice à leur base, la vapeur qui se produit trouve toujours à s'en dégager et à sortir avec la flamme et les gaz brûlés à la partie supérieure de la cheminée ou conduit incliné.

On défourne sur le devant du four, en ouvrant successivement les deux portes F. L'opération de l'enfournement comme du défournement est donc extrêmement simple et facile.

On pourrait aussi, si on le jugeait convenable, disposer latéralement à la cheminée une double chaîne sans fin, qui marcherait d'une manière continue et plus ou moins lentement. Sur cette chaîne s'adaptent les cylindres chargés de plâtre cru, afin de les porter, tout en roulant sur les rails, vers le haut de la cheminée ou du conduit incliné, sans aucun travail manuel. Cette double chaîne recevrait son mouvement soit du moulin broyeur, par des engrenages ou des poulies, soit d'un moteur quelconque existant à l'usine; elle pourrait être disposée dans des espèces de gâines ménagées sur les côtés du conduit, afin de ne pas se trouver en contact direct avec l'air chaud.

## RÉSULTATS D'EXPÉRIENCES SUR CES FOURS.

La pratique des fours établis par MM. Triquet et Guyant leur a produit les meilleurs résultats ; aussi ont-ils augmenté leurs établissements, qui peuvent maintenant alimenter un rayon de 80 kilomètres et plus.

L'agriculture a le grand avantage de trouver à 100 p. 100, meilleur marché, une matière dont elle était privée par l'élévation de son prix, quoique, depuis des siècles, son utilité soit reconnue pour les compots.

Il n'est pas douteux que, dans peu de temps, la fabrication de la chaux avec le bois soit abandonnée comme étant moins bonne pour la bâtisse, en ce qu'elle contient des cendres alcalines qui empêchent de durcir les mortiers, et que la cuisson est toujours onéreuse.

MM. Triquet et Guyant sont à même de prouver par une comptabilité tenue avec ordre, qu'ils ont calciné, à 5 kilomètres de Rouen :

90 hectolitres de chaux avec 14 hectolitres de charbon,

Que ces 90 hect. de chaux ont cuit par le refoidissement,

60 hectolitres de plâtre.

Pour cuire la même quantité avec le bois, il faut 700 bourrées,

En les mettant à 10 kilomètres du four, il doit appartenir 6 fr. p. 100.

Par conséquent le charois revient à ..... 42 fr.

Les 60 hectolitres de plâtre coûtent 100 bourrées, soit. .... 6

Le transport a donc coûté seul..... 48

Les 14 hectolitres de charbon à 2 fr. 50 cent. .... 35

Différence..... 13

Il est donc facile de voir que le transport du bois seul est déjà onéreux ; et comme tout le monde le sait, les propriétaires ne le donnent pas, en outre les ouvriers se font payer 4 fr. du cent pour la main-d'œuvre.

En résumé :

Le premier des avantages du système Triquet et Guyant est d'être peu dispendieux pour la construction.

Le deuxième, c'est que la chaux est aussi belle qu'au bois ; elle n'a aucune vitrification comme les chaux cuites au charbon, et peut servir avec avantage pour les enduits et les ciments sans le moindre inconvénient.

Le plâtre est aussi blanc que la neige, et cuit uniformément ; n'étant en contact avec aucun combustible, il ne peut absorber les sulfures qui s'en dégagent et restent à l'état de sulfate pur, comme la nature le produit, moins l'eau de cristallisation.

MM. Triquet et Guyant ne pouvant exploiter par eux-mêmes toute l'étendue de la France, paraissent disposés à traiter partiellement de leur privilège avec les personnes qui en désireraient faire l'application, et qui pourraient aller voir les établissements qu'ils ont montés dans le département de la Seine-Inférieure.

# APPAREIL AUTOMOTEUR

A FORER PAR PERCUSSION

APPLICABLE AUX TRAVAUX DE SONDAGE, DES MINES, ET DES CARRIÈRES,

**Par M. CAVE, Constructeur à Paris.**

(Breveté du 15 octobre 1851.)

---

Tout le monde connaît les importants travaux de M. Cavé, dont la réputation, comme constructeur de machines, est européenne. Nous en avons parlé plusieurs fois dans notre Recueil de machines, outils et appareils. Comme il ne cesse d'apporter chaque jour de nouvelles découvertes, ou de nouveaux perfectionnements dans une foule d'industries diverses, nous ne pouvons manquer l'occasion d'en publier. Ainsi, tout récemment, il a imaginé un appareil fort ingénieux, et qui est appelé à rendre de grands services en remplaçant le travail manuel et fatigant des carriers, des mineurs, et en général des ouvriers qui doivent percer des trous de sonde, ou ouvrir des galeries.

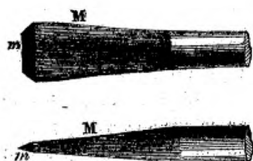
Cette machine, qui peut être mue soit par l'air comprimé, soit par la vapeur ou par des gaz quelconques, soit encore par le vide, a donc pour objet de faire le travail le plus difficile, le plus pénible dans l'opération du forage ou du percement des puits ou des galeries souterraines, dans les carrières de pierres ou autres, ou bien dans les houillères, comme dans toute autre espèce de mines.

La construction de cet appareil est de la plus grande simplicité; il consiste seulement, en effet, en un cylindre que l'on peut toujours réduire à la dimension des ouvertures que l'on veut pratiquer et qui renferme un piston dont la tige prolongée porte, soit un foret, soit un ciseau ou un burin, soit enfin un outil quelconque propre à percer, ou à piocher dans la pierre la plus dure, en agissant par percussion, comme des coups de marteau successivement répétés.

On comprend déjà que la grande difficulté dans la combinaison d'un tel appareil fonctionnant ainsi par percussion, était de faire en sorte que les organes du mécanisme, tout étant réduits aux plus strictes dimensions, pussent résister longtemps à un travail continu, malgré les chocs, malgré les coups vifs et multipliés de l'instrument sur la roche.



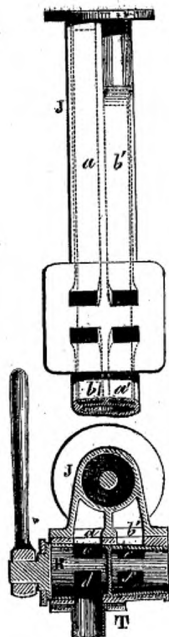
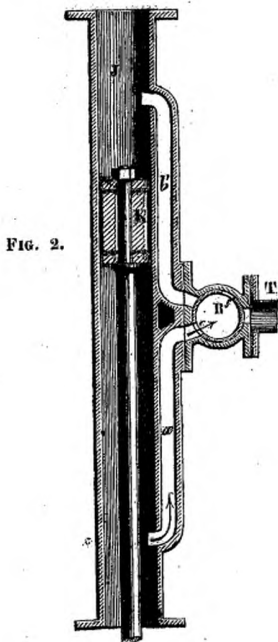




deux tringles parallèles O que l'on applique surtout dans le cas de longues courses, mais que l'on peut supprimer au besoin, comme n'étant pas indispensable dans bien des circonstances. (Les détails ci-contre montrent la forme du ciseau M et de son tranchant *m* pour percer la roche).

Des poignées P, solidaires avec le disque ou plateau Q sur lequel sont fixées les deux tringles et qui est ajusté sur le couvercle du cylindre, permettent de faire tourner, toutes les fois qu'on le juge convenable, la tige du piston et en même temps le ciseau proprement dit, afin que son arête tranchante, changeant de direction, puisse constamment frapper à des points différents de la roche ou de la pierre qu'elle attaque.

## APPAREIL AUTOMOTEUR A PERCER PAR LA PERCUSSION.



Échelle de 1/15.

La fig. 2 est une seconde section longitudinale de l'appareil par l'axe du cylindre et par le milieu des conduits d'échappement.

La fig. 3 est une vue de face extérieure, du côté des orifices d'entrée et des conduits d'échappement.

Et enfin la fig. 4 est une section horizontale par l'axe du distributeur.

On conçoit sans doute que si on fait introduire par le conduit  $a$  de l'air ou un gaz comprimé quelconque au-dessus du piston K, cet air ou ce gaz, par sa force élastique, chassera rapidement le piston de haut en bas jusqu'à l'autre extrémité du cylindre, et par la grande vitesse à laquelle il marche, il frapperait comme un marteau sur le fond du cylindre, s'il n'était retenu, au moment d'arriver, par le matelas élastique dont nous avons parlé.

On voit en effet que le conduit d'échappement  $a'$  (fig. 2), qui est opposé au canal d'introduction  $a$  (fig. 1<sup>re</sup>), débouche à une certaine distance du fond du cylindre, de telle sorte que lorsque le piston est pour arriver à cette extrémité, il éprouve la résistance de la couche d'air ou de gaz qui est restée dans cet espace et qui, se trouvant comprimée contre le couvercle, forme un ressort naturel qui amortit le coup du piston.

Le même effet se produit en sens contraire pour la marche rétrograde, le gaz ou l'air comprimé s'introduit au dessous du cylindre par le conduit  $b$  et chasse le piston de bas en haut; et au moment où il arrive vers la fin de sa course, il se trouve aussi amorti par la couche d'air ou de gaz qui est également restée dans l'espace existant entre le fond du cylindre et l'embouchure du conduit d'échappement  $b'$  (fig. 2).

Cette disposition de canaux ou conduits d'échappement, indépendants et tout à faits distincts des conduits d'introduction, résout le problème le plus difficile et le plus délicat qui puisse se rencontrer dans ces sortes d'opérations où l'on agit par percussion, puisqu'elle remplit cette condition essentielle, « d'amortir les coups de piston à chaque extrémité de sa course, » et qu'elle permet ainsi de travailler avec la plus grande sécurité sans crainte de rupture pour quelques parties du mécanisme, quels que soient les coups répétés du ciseau ou de l'outil. Comme elle est entièrement nouvelle, M. Cavé a demandé à s'en réserver l'application exclusive à toute espèce de machine ou d'appareils à percussion, et pour toute sorte de travaux, comme enfin pour effectuer toutes opérations mécaniques.

Pour former la distribution, l'auteur a appliqué sur le cylindre une sorte de robinet à plusieurs ouvertures R renfermé dans un boisseau conique qui se boulonne sur le cylindre. Il suffit de tourner ce robinet dans un sens ou dans l'autre pour faire communiquer son orifice  $d$  (fig. 4) avec le tuyau d'admission T, qui communique avec le réservoir moteur, et son orifice  $c$  tantôt avec le canal  $a$  et tantôt avec celui  $b$ . Dans le premier cas, sa troisième ouverture  $e$  est en communication avec le conduit d'échappement  $a'$ , fig. 2, et dans le second cas, c'est au contraire son quatrième orifice  $f$  qui est en communication avec le conduit  $b'$ .

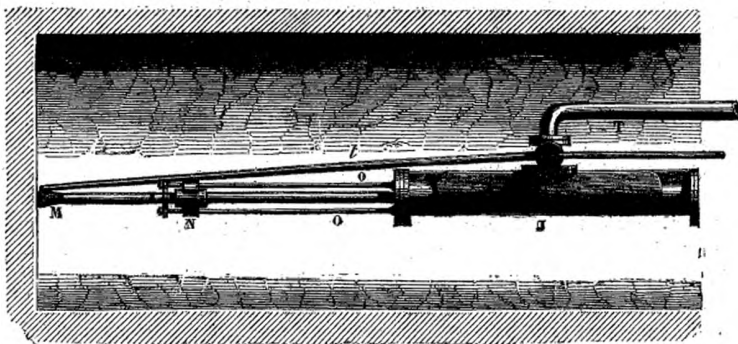
Ce système de robinet à plusieurs ouvertures peut aussi bien être remplacé par un tiroir ou tout autre mécanisme analogue susceptible de remplir le même but pour la distribution.

A la sortie du robinet ou du tiroir, s'applique un tube *t* qui se prolonge jusque vers le point où doit frapper le ciseau, afin d'amener sur la surface travaillée l'air ou le gaz qui a produit son effet et de débayer ainsi le trou, à mesure qu'il est percé, des débris provenant de l'action de l'outil.

Cet appareil peut être assez léger pour être porté par l'ouvrier mineur et placé dans la direction qu'il juge la plus convenable, afin de percer ou de piocher dans un sens horizontal, vertical ou oblique; ainsi la fig. 5 ci-dessous montre l'application de l'appareil destiné au percement d'une galerie en roches dures.

APPAREIL AUTOMOTEUR A PERCER LA ROCHE.

FIG. 5.



Il lui est toujours possible de manœuvrer d'une main le robinet ou le tiroir de distribution qui permet à l'air ou aux gaz de faire jouer le piston et de diriger de l'autre main le fleuret ou le ciseau.

Dans d'autres cas, on peut disposer la machine sur un traineau ou un chariot mobile, ou bien sur un tréteau ou tout autre point d'appui.

On pourrait évidemment aussi composer l'appareil de telle sorte que la tige du piston serait armée de plusieurs forets ou burins au lieu d'en porter un seul, ou bien encore composée de plusieurs cylindres dont les tiges des pistons porteraient chacune un ou plusieurs ciseaux. Dans tous les cas, chacun des outils peut être disposé pour se trouver soit sur le prolongement de la tige des pistons, soit excentriquement par rapport à celle-ci, de telle sorte à permettre de travailler sur une surface plus ou moins étendue.

Ainsi, pour percer un puits, on pourrait combiner l'appareil de manière à porter un centre ou pivot, autour duquel seraient placés plusieurs cylindres qui feraient jouer une série de ciseaux ou burins, afin de découper à la fois toute la circonférence et la partie centrale du trou; il en serait évidemment de même pour le percement d'une galerie quelconque; on pour-

rait en outre établir, suivant l'auteur, un chariot portant un faisceau de cylindres que l'on dirigerait suivant la forme de la section qu'il serait nécessaire de donner à la galerie.

M. Cavé se propose d'appliquer ce procédé au forage des puits artésiens, en employant une sonde creuse au bout de laquelle se placerait le cylindre, dont on ferait mouvoir le piston par un mécanisme intérieur qui serait toujours en communication avec l'ouvrier en dehors du puits.

Comme le tuyau T qui amène l'air ou les gaz au cylindre peut être prolongé indéfiniment au fur et à mesure que celui-ci s'éloigne du moteur, on comprend sans peine que la distribution pourrait toujours se faire à la volonté de l'ouvrier quelle que soit d'ailleurs la profondeur ou la distance à laquelle l'appareil serait obligé de fonctionner.

Il n'est pas besoin d'observer que l'air comprimé destiné à faire marcher l'appareil serait produit par un moteur fixe, actionnant des pompes de compression, disposées là où on le jugerait convenable en dehors de la mine ou de la carrière, et il pourrait toujours être amené au fond de celle-ci quelle que soit la direction du puits ou de la galerie à percer, parce que le tuyau de conduite T, en métal, en caoutchouc ou en gutta-percha, peut toujours être prolongé et bifurqué dans tous les sens.

L'appareil peut également être construit pour marcher par le vide; il y aurait alors dans bien des cas un grand avantage à fonctionner ainsi, parce que le vide permettrait d'enlever les gaz qui, dans les houillères, produisent le feu grisou, puisqu'alors il serait pris dans l'endroit même où il s'en dégage le plus.

En marchant aussi par l'air comprimé, on pourrait également enlever les gaz nuisibles de l'intérieur de la mine, parce qu'ils seraient chassés par cet air à mesure qu'il s'échappe de la machine, puisqu'il a une pression plus élevée que celle à laquelle ils se trouvent.

Enfin, M. Cavé pense qu'on pourrait encore faire marcher ce genre d'appareil par des courants électriques qui, au besoin, permettraient de jouer avec la plus grande rapidité.

En résumé, on voit par la description qui précède que ce nouvel appareil est particulièrement destiné à remplacer le travail pénible des mineurs ou des carriers, et à faciliter ainsi, dans un grand nombre de cas, les opérations du forage ou du sondage, en fonctionnant avec beaucoup plus de rapidité et d'économie que par tous les moyens employés jusqu'ici.

Comme cet appareil constitue un procédé mécanique entièrement nouveau, remplissant des conditions toutes particulières qui n'ont jamais existé, M. Cavé a voulu naturellement s'en assurer le privilège exclusif par un brevet d'invention de quinze ans en se réservant d'ailleurs toutes les applications dont ce système est susceptible dans l'industrie comme dans les mines, et en y apportant selon les circonstances les modifications qui seraient jugées nécessaires.

**AGRICULTURE.****INDUSTRIE LINIÈRE.**

*Suite. — Voir la livraison précédente (février 1852).*

**HOLLANDE.** — Des Flandres, la culture du lin s'étendit peu à peu en Hollande, dont le sol (alluvion et tourbe), constamment en irrigation, jouit d'une fertilité prodigieuse.

La production du lin est devenue une de ses principales richesses agricoles ; la concentration de la presque totalité des lins de Hollande sur le marché de Rotterdam, facilite les grandes opérations.

L'exportation se fait presque exclusivement pour l'Écosse, l'Angleterre et l'Irlande, où de fortes maisons traitent pour des parties considérables.

La Hollande exporte les 19/20<sup>es</sup> de sa production en lin, et n'en emploie chez elle que 1/20<sup>e</sup> environ. Les toiles de Hollande, sauf celles à voiles, sont inférieures à celles de la Belgique.

La culture des lins a pris un grand accroissement en Hollande, depuis l'introduction de la filature mécanique.

En 1836, le chiffre d'exportation s'élevait à 8,004,743 kilog., tant en lin peigné qu'en lin teillé. En 1841, la culture du lin avait doublé.

Il y a lieu d'attribuer l'infériorité relative des lins de Hollande à l'immense étendue de cette culture ; il est fort difficile qu'une quantité aussi considérable reçoive tous les soins que réclame cette plante.

Le lin de Hollande peut produire par la filature mécanique jusqu'au n° 80 anglais.

La Hollande, comme la Belgique, emploie la graine de Riga, et celle de la Zélande qui, après, est la plus estimée.

**RUSSIE.** — Ce pays occupe une place importante dans le commerce des matières textiles, et principalement de la semence de lin.

La Lithuanie, la Livonie, les provinces de Pleskoff, Novgorod et Arkangel, sont les contrées qui fournissent le plus de lins et les meilleures qualités, quoique bien inférieures à celles des lins des autres pays d'Europe, parce que ce riche produit est négligé en Russie, faute de bras et d'industrie.

Dans la Russie méridionale, on ne cultive guère le lin en grand que pour en obtenir la semence, dont l'exportation à l'étranger acquiert chaque année une importance plus grande.

La culture du lin dans le nord, l'ouest et le centre de l'empire, exige généralement l'emploi d'engrais et deux ou trois labours, tandis qu'un seul labour d'automne sans engrais suffit dans la Russie méridionale. Dans les bonnes années, le produit en semence est de 20 à 25 pour un ; ce produit descend à 8 ou à 12 dans les années médiocres.

Les travaux de culture sont extrêmement simples dans la partie méridionale de la Russie : on sème dans une terre vierge du steppe des environs d'Qdessa ou sur une terre qui a déjà donné une récolte l'année précédente. On peut le semer deux années de suite sur le même terrain sans inconvénient. On laboure à environ seize centimètres une seule fois en automne. On herse avec soin au printemps, et du

15 avril au 1<sup>er</sup> mai on sème à la volée environ 75 litres de semence par hectare. On sème un tiers de plus lorsqu'au lieu de faucher les tiges pour s'en servir comme combustible, on peut les utiliser pour la filasse. La récolte est assurée pour peu qu'il pleuve dans le courant de mai ou juin.

La semence de lin étant fort recherchée pour l'exportation et se vendant un prix très-avantageux (10 à 15 fr. l'hectolitre), la culture du lin pour la semence s'accroît rapidement chaque année dans la Russie méridionale. En 1839, l'exportation s'élevait à 350,000 hectolitres représentant une valeur de plus 4,000,000 de francs.

Deux raisons concourent à favoriser l'écoulement des lins de Russie, leur bas prix et leur classement par qualité. Voici comment se fait cette dernière opération : lorsque les lins arrivent à Riga ou à Saint-Petersbourg, on les débarque dans les entrepôts ; là, des inspecteurs, nommés par le gouvernement, sont chargés de les classer, et pour cela ils défont indistinctement tous les ballots ; chaque botte en est ôtée ; toutes celles qui n'appartiennent pas à la première classe sont rejetées dans la deuxième, et ainsi de suite jusqu'au rebut.

Une commission, nommée par les négociants, surveille les inspecteurs. Dès que les classements sont faits, chaque qualité reçoit sa marque distinctive. Cette mesure, dont les frais peu considérables sont supportés par le propriétaire de la marchandise, offre une garantie suffisante aux acheteurs, et ne peut que favoriser le débit.

Le commerce d'exportation de la Russie a pris une nouvelle extension depuis l'établissement de la filature mécanique.

Ainsi, le chiffre d'exportation du lin, chanvre et étoupe, a été en moyenne pour l'Angleterre, dans ces dix dernières années, de 70,000,000 kilog. par année.

La France a tiré de Russie en lin et chanvre, en 1847, 9,403,466 kilog. et a reçu plus de 2,000,000 kilog. en 1846.

Enfin, l'exportation des graines de lin et de chanvre a dépassé, en 1847, le chiffre de 2,892,000 hectolitres.

La filature du lin à la main, sauf des établissements à la mécanique, est à peu près la seule usitée ; la Russie fournit à sa consommation ; les fabriques des environs de Moscou, de Jarosloff et d'Arkangel, fournissent les tissus communs consommés dans l'empire.

Malgré le bas prix de la matière première et de la main-d'œuvre, le travail national est encore protégé par des droits d'entrée excessifs. Ainsi, les tissus en lin ou chanvre payent depuis 18 francs 07 centimes jusqu'à 89 francs 87 centimes par kilogramme, selon la qualité et la provenance.

L'introduction des toiles à voiles, du linge de toute espèce, ainsi que des articles non dénommés est prohibée.

ANGLETERRE. — La culture du lin date en Angleterre de l'invasion normande. La culture a été rendue obligatoire en Angleterre par un statut de 1531. Ce statut exigeait que sur 25 hectares, 10 ares de terre labourable fussent ensemencés en lin ou chanvre. Depuis, on a eu recours à plusieurs moyens d'encouragement.

Un droit fut imposé sur la toile étrangère en 1767, et le produit employé pour stimuler les cultivateurs anglais ; les fermiers étaient si peu enclins à cette culture, que quinze années s'écoulèrent sans que personne réclamât la prime.

La culture du lin n'a jamais eu beaucoup d'importance en Angleterre ni en Écosse ; elle ne s'étend guère qu'aux besoins de la famille.

C'est en Irlande seulement qu'elle a pris un assez grand développement.

Dans ce pays, la surabondance des bras entretient le bas prix de la main-d'œuvre et le fractionnement des fermes, poussé à ses dernières limites (beaucoup ne comptaient pas plus de 200 à 225 ares), oblige le cultivateur à joindre l'industrie du filage et du tissage à son exploitation rurale, insuffisante pour satisfaire aux besoins de la famille.

Jusqu'au moment où la filature mécanique du lin fut introduite en Irlande, chaque fermier avait sa récolte de lin, et la demande de la fileuse constituait le marché qui servait d'écoulement à ce produit. Lorsque la filature à la main dut reculer devant les procédés mécaniques, la demande de lin pour l'intérieur déclina. Les filatures mécaniques, achetant en gros, trouvèrent plus d'avantage à s'adresser au continent et s'approvisionnèrent en Russie et en Hollande, où elles achetaient à meilleur compte qu'en Irlande.

Il en est résulté que le lin irlandais perdit son débit à l'intérieur, et que la culture en fut presque entièrement abandonnée. Elle était peut-être réduite aux trois quarts, lorsque, en 1835, la récolte ayant manqué sur le continent, les manufactures s'adressèrent à l'Irlande pour combler le déficit de l'importation étrangère; l'élévation des prix fit qu'on s'adonna de nouveau à la culture du lin, et elle n'a cessé de progresser depuis cette époque.

Il est vraisemblable que la récolte du lin, dont on évaluait l'importance à 35,000,000 de kilog. en 1840, ne s'élève pas aujourd'hui à moins de 50,000,000 de kilogrammes.

*Evaluation des frais et rendement d'un hectare de terre ensemencé en lin, en Irlande.*

Homme et cheval pour herser, deux jours et demi.....	8 f. 35 c.
Deux tiers de jour pour rouler.....	2 50
Sarcage, 10 femmes pendant huit jours.....	50 »
Pour arracher, femmes à 65 centimes.....	21 50
Transport à l'eau et rouissage, 5 hommes et 2 chevaux.....	16 »
Un surveillant, quand le lin est à l'eau.....	2 »
Pour tirer de l'eau, 5 hommes, un jour.....	6 25
Transporter le lin pour mettre sur terre, 5 hommes, 2 chevaux.....	16 »
Étendage sur terre, 15 femmes.....	9 75
Pour le ramasser.....	3 25
Transport à la grange.....	16 »
Prix de ferme de la terre.....	60 »
Semence.....	65 40
Total.....	277 »

Il faut ajouter à ces frais ceux du labour, la valeur des engrais et le prix du teillage.

Le produit moyen d'un hectare est de 500 kilogrammes, au prix de 125 francs les 100 kilogrammes.

En 1835, le prix de la qualité supérieure s'est élevé jusqu'à 245 francs.

Pour avoir le compte de rendement d'un hectare de terre ensemencé en lin, il faut ajouter à la valeur de la filasse, qui s'élève à..... 625 f. »

9 hectolitres de graines à 21 francs..... 189 »

Total..... 814 »



Les frais de culture sont plus élevés en Angleterre qu'en Irlande; on les évalue à 700 francs; tout compris, et à 150 francs environ le bénéfice net restant au cultivateur, suivant le détail ci-après :

Rente de la terre et fumier extraordinaire.....	312	»
Impôts divers.....	34	»
Labour, rouleau et hersage de la semence.....	47	»
Semence, 1 hect. 80, à 35 francs, nettoyage et transport compris.	63	»
Tous les quatre ou cinq ans, on sème de la graine de Riga, qui coûte presque le double; mémoire :		
Pour semer, sarcler et arracher le lin.....	29	»
Pour lier le lin et battre la graine.....	35	»
Pour étendre et tourner cinq à six fois le lin.....	15	»
Pour le rouissage et le teillage, y compris les frais de transport..	165	»
Total.....	700	»
Produit :		
88 bottes de 5 kil. 442 gr., à 7 fr. 50 c.....	660	»
9 hectolitres de graines, à 21 fr.....	189	»
Total.....	849	»

On emploie pour la semence des graines de Riga, de Hollande et d'Amérique : cette dernière n'est pas d'un usage général; elle fournit un lin plus gros que les autres qualités.

On sème en mars, autant que possible; les lins semés plus tard sont de moins bonne qualité : la récolte se fait en août; si elle est précédée de quelques journées de temps sec, elle gagne en qualité.

Le rouissage se fait généralement dans des puits d'eau stagnante. Un nouveau mode de rouissage commence à se répandre en Irlande; on affirme qu'il réussit bien. Il consiste à rouir à l'eau chaude; dans ce cas, le travail se fait en 60 heures. Après le rouissage, on étend le lin sur le champ et on le retourne cinq ou six fois.

Le teillage se fait en partie à la main, et en partie au moyen de machines mécaniques. On s'accorde à reconnaître plus de qualité au lin préparé de cette dernière façon; aussi le paye-t-on plus cher.

Il a été constaté que dans toutes les contrées où se cultive le lin en Irlande, la condition des fermiers s'est sensiblement améliorée.

Avant d'entrer dans quelques détails sur l'importance du commerce de la Grande-Bretagne, au point de vue de l'industrie linière, il peut être utile de dire un mot des principaux moyens d'encouragement qui ont si puissamment contribué à son développement.

Les encouragements à l'industrie linière revêtirent diverses formes, selon les temps, selon les besoins. Dans plusieurs circonstances, le gouvernement accorda des primes et fit distribuer un grand nombre de dévidoirs à registres, de rouets à filer et d'ourdissiers. En Irlande, le parlement distribua gratis, par ses commissionnaires, en une seule fois, dix mille dévidoirs, et fit souvent monter des métiers à tisser pour perfectionner la fabrication des toiles.

En 1832, les primes accordées à l'exportation s'élevaient annuellement à 7,500,000 francs; elles variaient de 15 à 25 p. 0/0 de la valeur des produits exportés.

Ce n'est pas seulement par des récompenses aux fermiers qui s'adonnaient à la culture du lin, par des primes à l'exportation de la toile, par des droits sur les lins étrangers, que le gouvernement britannique a protégé cette industrie, il a aussi eu recours aux droits protecteurs.

Voici quels étaient les droits de douane à l'entrée, en Angleterre, en 1840 : pour les fils, 25 p. 0/0 de leur valeur ; pour tissus autres que toiles à voiles, 40 p. 0/0 ; pour toile à voiles, 30 p. 0/0.

Enfin, pour assurer à l'Angleterre le monopole de la filature mécanique, la sortie des machines à filer était prohibée sous peine de mort.

Depuis, le gouvernement étant surabondamment convaincu que le royaume-uni était au-dessus de toute concurrence, modifia le tarif, qui aujourd'hui est réduit à environ 10 p. 0/0 de la valeur, sur la majeure partie des articles de lin.

Ce qu'il y a de remarquable dans ce pays, c'est que toutes les parties de l'organisation intérieure sont l'objet d'investigations approfondies et que le zèle des particuliers et des compagnies vient s'ajouter au zèle déjà si actif du gouvernement pour faire explorer et étudier sous leurs faces diverses toutes les contrées, aussi bien celles qui se présentent comme ressources pour servir d'écoulement aux produits, que celles dont il faut redouter la concurrence.

Chaque année des sommes considérables sont employées à des publications sur ces matières, dans le but d'accroître la masse des connaissances de la nation.

L'exemple suivant témoigne du concours que les manufacturiers anglais savent apporter à leur gouvernement quand il s'agit de leurs intérêts commerciaux :

Sous le coup de la législation qui prohibait, sous des peines très-sévères, la sortie des machines à filer le lin, et en présence des dangers qu'il fallait affronter, la contrebande exigeait 30 p. 0/0 de la valeur des machines qu'on lui demandait. La garantie du gouvernement ne parut pas suffisante à nos rivaux d'outre-Manche ; une compagnie particulière s'organisa pour joindre sa surveillance à celle de l'État, et le service fut apparemment bien fait, car de 30 p. 0/0 qu'exigeait d'abord la contrebande, elle demanda et obtint 80 p. 0/0 en raison des difficultés.

Aux efforts du gouvernement et des particuliers, il faut ajouter les causes générales qui favorisent le développement du commerce britannique : bas prix de la houille, du fer, des transports ; taux réduit de l'intérêt de l'argent, qui se porte volontiers vers l'industrie, aptitude des ouvriers aux travaux mécaniques, leur persévérance, les soins minutieux dans l'apprêt, le pliage et l'emballage des marchandises ; goût prononcé pour la marine, qui fait que tous les jours des enfants de famille partent comme apprentis et viennent ensuite prêter un concours efficace aux maisons d'exportation.

C'est à l'aide de tous ces moyens que l'Angleterre a modifié sa position commerciale, au point de vue de l'industrie linière.

Vers le milieu du xvi<sup>e</sup> siècle, le commerce de la toile était cité comme une des principales branches de l'industrie irlandaise ; cependant ce ne fut qu'à la suite de la révocation de l'édit de Nantes (1685) que le tissage de la toile acquit un véritable développement et qu'il fut perfectionné ; jusque-là on n'avait fabriqué que des toiles communes. Les progrès furent surtout dus aux efforts d'un émigrant français, nommé Cromelin, qui lui-même fut fortement secondé par le gouvernement.

En 1826, le chiffre des exportations des toiles d'Irlande, pour l'Angleterre et l'Écosse, s'est élevé à 50,063,315 mètres. L'exportation d'outre-mer ne dépassait pas le dixième. On reconnaît que jusqu'en 1826 la filature et le tissage à la main

avaient pu soutenir la concurrence des procédés mécaniques, dont l'existence en Angleterre et en Écosse paraît remonter vers 1812.

Le nombre approximatif des broches existant en 1840 était :

En Angleterre. . . . .	300,000
En Écosse. . . . .	500,000
En Irlande. . . . .	200,000
Total. . . . .	1,000,000

En 1850, on estimait que le chiffre total des broches à filer le lin et le chanvre s'élevait à 1,200,000.

Les progrès de la filature mécanique en Angleterre peuvent en quelque sorte être indiqués par la décroissance de ses importations de fil étranger.

Ainsi, en 1827, l'Angleterre qui importait en fil étranger 1,900,000 kilogrammes, n'en importait plus en 1838 que 180,000 kilogrammes. En même temps que l'Angleterre s'affranchissait du tribut qu'elle avait toujours payé pour ses fils et tissus, elle augmentait elle-même ses exportations dans une proportion énorme.

L'importance de l'importation en France de fils et tissus anglais ne commence que de l'année 1836 ; à cette date, l'introduction des fils s'est élevée à 1,900,000 kilogrammes et celle des tissus à 84,000 kilogrammes.

En 1842, le chiffre d'introduction en France de fils anglais était déjà porté à 10,700,000 kilogrammes, et celui des tissus à plus de 1,800,000 kilogrammes.

Les nations avec lesquelles l'Angleterre fait le commerce le plus considérable en toiles, sont :

Les États-Unis, les Indes-Occidentales anglaises, l'Espagne, le Brésil, le Portugal, la France, les Indes-Occidentales étrangères.

On estimait à 300,000,000 de francs la production totale des tissus de lin dans la Grande-Bretagne en 1837.

La production linière indigène, qui s'élevait à environ 35,000,000 de kilogrammes, et celle des importations à l'étranger à 50,000,000 de kilogrammes, produisaient un chiffre de 119,000,000 de francs, c'est-à-dire le tiers environ de la valeur de l'industrie linière de la Grande-Bretagne à cette époque.

En Angleterre, l'importation du lin de toute provenance a atteint, en 1849, le chiffre de 92,000,000 de kilogrammes, et celle du chanvre s'est élevée à 54,000,000 de kilogrammes, dont le tiers est attribué à la filature et au tissage. La production indigène de l'Irlande est portée à 50,000,000 de kilogrammes, sur une superficie de 120,000 hectares, en 1848.

La somme de ces trois produits donne un total de 160,000,000 de kilogrammes, qui, au prix moyen de 1 fr. 25 cent., correspond à une somme de 200,000,000 de francs.

Et comme ce chiffre ne représente, d'après M. McCulloch, économiste anglais, que le tiers de la valeur du lin tissé, il en résulte que la production totale des tissus de lin dans la Grande-Bretagne s'est élevée, dans l'année 1849, à la somme énorme de 600,000,000 de francs.

La filature mécanique est arrivée à filer les étoupes au n° 150, c'est-à-dire à environ 95,000 mètres au kilogramme.

Ces résultats témoignent que l'industrie linière a plus que doublé dans l'espace de ces dix dernières années.

Qu'il nous soit permis de faire remarquer, en terminant, que la position supérieure que ce pays a su conquérir est le résultat de sa politique persévérante et invariable; que, fondée sur le commerce, elle n'a jamais connu d'autre ressort; que le mobile commercial est le seul qui l'ait fait agir; que, poussant au travail chez elle avec une ardeur que rien n'a pu fatiguer ni détourner, elle a toujours conservé, étendu, amélioré ses débouchés; qu'elle n'a fait de guerres et de conquêtes que dans ce but; mais que pour l'atteindre elle n'a reculé devant aucun sacrifice. En cela ses habitants, divisés d'ailleurs à tant d'égards, se sont toujours montrés unis; là est le grand côté du caractère national. Voilà pourquoi, sans doute, il n'y a pas de nation qui puisse s'applaudir de progrès plus rapides.

(La suite à un prochain numéro.)

---

## CHIMIE.

### NOUVELLES COMPOSITIONS POUR ENCRE DE COULEURS.

PAR M. CH. OHME.

#### I. Encre bleue.

On dissout 4 grammes 86 de deutochlorure de fer dans 240 grammes d'eau distillée, et 14 gr. 66 de ferrocyanate de potasse également dans 240 gr. d'eau, et on mêle les deux liquides.

On filtre sur papier le précipité obtenu, et on le lave avec l'eau distillée jusqu'à ce qu'il commence à se dissoudre dans l'eau.

On le dissout alors dans 720 grammes d'eau.

#### II. Encre verte.

On mêle 3 grammes 66 de gomme goutte pulvérisée avec 30 grammes de l'encre bleue ci-dessus.

#### III. Encre rouge.

Vingt grammes de poudre de cochenille, 45 grammes de chlorure de potasse et 480 gr. d'eau distillée sont triturés pendant deux jours dans une coquille en porcelaine. On y ajoute après 135 gr. de tartre épuré, et 11 gr. d'alun; on chauffe le liquide jusqu'à ce que tout l'acide carbonique soit préparé; on filtre sur papier et on lave les sels restant sur le filtre avec 45 gr. d'eau distillée.

On ajoute encore, pour éviter que le liquide ne se gâte, 30 gr. d'alcool.

On dissout alors 20 gr. de gomme arabique dans 480 gr. du liquide rouge obtenu.

**NOTICE**  
**SUR LA CULTURE DE LA CANNE A SUCRE**  
**ET SUR LA FABRICATION DU SUCRE**  
**EN LOUISIANE,**

Par B. M. DUREAU, Ingénieur, à Paris.

(Suite.)

*Voyez le n° 12 (décembre) et le n° 13 (janvier).*

**CULTURE DE LA CANNE A SUCRE EN LOUISIANE.**

Les détails que nous avons publiés précédemment sur la culture de la canne et la fabrication du sucre en Louisiane, sont, nous croyons, suffisants pour avoir donné à nos lecteurs une idée de cette grande industrie, à la fois manufacturière et agricole. Nous avons appelé l'attention sur l'avenir qui lui est réservé dans le sud des États-Unis. N'est-ce pas, en effet, une chose digne d'attention que cet immense développement de la culture d'une plante dans une région qui fut longtemps réputée trop froide pour elle, et où, en effet, elle ne fleurit jamais?

Les États-Unis importent tous les ans 60 à 70 millions de kilog. de sucre des Antilles et du Brésil, la production de la Louisiane ne pouvant suffire encore à l'énorme consommation que les Américains font de cette denrée. Le sucre, par conséquent, n'est pas près, aux États-Unis, de devenir un objet d'exportation, et c'est tout au plus si, d'ici à bon nombre d'années, le fabricant pourra atteindre les besoins du consommateur. Ne dépendant d'aucune éventualité politique ou commerciale, rien n'arrête le développement de son industrie; elle s'avance au nord et au sud, s'éloigne et se rapproche des tropiques à la fois. La canne à sucre commence à se répandre en Floride, dont le climat est plus doux que celui de la Louisiane, et déjà on la cultive sur une assez grande échelle dans l'État du Texas.

En résumé, la région de culture de la canne à sucre aux États-Unis, s'étend aujourd'hui du 25° au 31° degré de latitude nord, c'est-à-dire de la pointe de la Floride à l'embouchure de la rivière Rouge, et comprend une partie du Texas, de la Louisiane, du Mississippi, de l'Alabama, de la Georgie et toute la Floride. C'est plus qu'il n'en faut pour suffire à la consommation du monde.

Nous avons pensé qu'il serait intéressant, pour compléter les documents précédents, de faire voir la composition, la structure des différentes espèces de cannes cultivées dans ces pays.

## ANATOMIE DE LA CANNE A SUCRE (1).

(PLANCHES 55 A 62.)

La canne à sucre appartient à la famille des graminées.

La tige des graminées affecte deux formes dans sa structure interne. Dans la première variété (fig. 1, *a*) la tige est creuse et les faisceaux vasculaires forment un anneau plus ou moins régulier ; dans la seconde tout l'intérieur est formé d'une masse compacte ou moelle. C'est à cette classe de graminées qu'appartient la canne à sucre.

Dans toutes les variétés de la canne à sucre, la tige affecte la forme d'un cylindre plus ou moins régulier, lequel est divisé par des nœuds formant, depuis la racine jusqu'aux bourgeons supérieurs, une série d'entre-nœuds de différentes longueurs qui présentent dans leur construction anatomique respective une parfaite similitude. Les entre-nœuds qui reposent dans la terre et qui sont pourvus de racines sont plus courts que les autres, mais leur construction intérieure est semblable.

La tige se compose de trois parties distinctes.

Les nœuds (fig. 6, *d*, *e*, *b*, *e*) prennent naissance à la base de chaque rejeton et forment un bord saillant quelque peu en spirale qui entoure comme une bague cette partie de la tige où s'engainent les feuilles. Lorsque la canne mûrit, les feuilles se projettent à une certaine distance, retombant vers le sol tout autour de la tige. Au-dessous de cet anneau, qui constitue le nœud, on trouve trois ou quatre rangées d'espèces de lenticelles placées entre des nervures légèrement arquées qui servent à la germination et à la reproduction de la canne. Sur une des parties latérales de ces lenticelles sont situés les yeux ou boutons de la canne ; de ces boutons sortent les nouvelles cannes ; cette partie précieuse de la plante, pendant toute la durée de la végétation, est couverte et protégée par une couche de feuilles. Ces yeux sont comme incrustés dans la partie inférieure de chaque joint.

Les entre-nœuds forment une sorte de cylindre dont la surface transparente laisse voir des couches parallèles de fibres. Si un de ces entre-nœuds est coupé horizontalement en deux, et qu'on examine la surface de l'une des deux sections avec un verre grossissant, on peut découvrir trois parties distinctes dans la canne (fig. 1) : l'écorce *a*, *d* ; les faisceaux vasculaires *f*, *g*, *h*, et la moelle ou tissu cellulaire *c*, *c*.

Si l'on examine l'écorce à l'aide du microscope, on trouve qu'elle se compose de quatre couches différentes, savoir :

1° Une peau extérieure très-mince et transparente qui ne présente aucune particularité organique (fig. 5) ;

2° Une rangée de cellules à côtés épais *b* ;

(1) Ces observations anatomiques sur la canne à sucre, publiées dans le *Patent office report* de 1848, ont été faites par M. Corda ; nous nous contentons de les traduire.

3° Trois ou quatre rangées d'autres cellules tout à fait transparentes, pourvues latéralement d'un grand nombre de pores ;

4° Enfin, une dernière rangée de cellules plus ou moins ovales, à mince enveloppe, qui contiennent la matière colorante ou chlorophile, de forme globulaire, qui constitue la couleur de la canne.

Lorsque l'on examine l'enveloppe extérieure de l'écorce dans une section longitudinale de la canne (fig. 4), on observe que les cellules ont la forme de parallélogrammes (fig. 4 et 5), et que les côtés *s, s* des cellules (fig. 4, *t*) sont munis de nombreux pores. Entre ces pores nous trouvons des cavités ou autres pores de forme quelque peu oblongue *rr*, qui sont les organes destinés aux fonctions respiratoires de la plante. Nous n'avons pas besoin de faire remarquer l'importance de ces organes et le rôle que joue l'air dans la végétation de la plante.

La quatrième couche qui constitue l'écorce (fig. 1, *a, b, c, d*) forme un cercle parfait qui couvre toute la surface de la canne et se trouve pourvue seulement de trois différents orifices ;

Le plus large mettant en communication le tissu cellulaire avec le nœud vital ;

Le second, c'est-à-dire le plus petit, donnant passage aux faisceaux vasculaires qui forment la nervure des feuilles ;

Le troisième orifice est la série de petits canaux qui se trouvent sous la surface intérieure de la couche de feuilles, et à travers lesquels le tissu ligneux s'étend aux racines ou particules germinales.

Tout l'intérieur de la canne circonscrit dans l'écorce est formé de deux différentes sortes de structure, c'est-à-dire de larges cellules d'un tissu blanc et délicat ou tissu cellulaire (fig. 1, 2 et 3, *e*). Si l'on examine la section horizontale on découvre une autre structure qui consiste en faisceaux de petits vaisseaux circulaires d'une assez forte consistance s'étendant autour et à travers tout le tissu cellulaire.

Ces vaisseaux se distinguent par leur structure de tous les autres vaisseaux de la canne à sucre ; on y découvre par leur examen trois organes différents : les organes respiratoires ; les vaisseaux qui renferment la sève ; les vaisseaux vasculaires. Les deux premiers organes sont parfaitement entourés et protégés par la dernière substance. Ils naissent sous la surface de l'intérieur de la couche de feuilles, sur la partie de la tige où se développe la racine, se dirigent à travers les entre-nœuds et tendent graduellement vers le milieu de la tige jusqu'à ce qu'ils en aient atteint le centre, d'où ils s'élancent en nervures légèrement arquées vers la souche des feuilles pour se dérouler en spirales à la surface de celles-ci, que par une série de structures semblables ils parviennent ainsi à constituer. On peut remarquer, par l'examen d'une section longitudinale de la canne, préalablement dépouillée de son écorce, que les faisceaux vasculaires constituent un réseau complet qui enveloppe la tige entière en formant des couches plus ou moins parallèles.

Lorsque ces faisceaux vasculaires sont dans un plein développement



(fig. 1, section 2), on trouve que les cellules, considérées dans une section horizontale, sont quelque peu ovoïdes, et que la couche extérieure qui les enveloppe est formée de cellules ligneuses. Là dedans sont les organes de la respiration *g, h*, et immédiatement au-dessus, les vaisseaux *i* qui renferment la sève. Mais si l'on examine la plante du milieu de la tige (fig. 2), on trouve les mêmes organes dans la même position, mais avec des cellules ligneuses d'un moindre développement.

Les cellules ligneuses (fig. 2, *m, n*,) entourent toutes les autres, et ont différentes couches d'un tissu cellulaire épais, qu'on aperçoit dans la section longitudinale (fig. 3, *m, n*,) comme des cellules allongées dont les côtés sont pourvus de pores très-déliés; dans le centre de ces cellules ligneuses sont de grands tubes (fig. 2 et 3, *h*) de forme cylindrique dont les parois contiennent plusieurs de ces pores qui affectent la forme d'une spirale (fig. 3, *n*).

Entre ces deux larges vaisseaux, on en rencontre trois ou quatre plus petits (fig. 2, *i, j*), dont les côtés sont ou poreux ou consistent en un simple fil en spirale (fig. 3, *i, k*.)

Ceux qui ont des côtés poreux ont très-souvent dans leurs ouvertures des bagues (fig. 3, *p*), qui servent à maintenir les côtés, lesquels, comme on peut le voir par leur courbure intérieure (fig. 3, *q*), sont très-flasques, ce qui prouve que les faisceaux vasculaires de la canne à sucre affectent exactement la même construction que dans tous les monocotylédons.

La moelle (fig. 1, 2, 3, *e*,) qui remplit tout l'espace entre l'écorce et les faisceaux vasculaires, consiste en un long tissu transparent dont chaque cellule affecte la forme d'un dodécaèdre, et, par conséquent, ressemble toujours, dans la section transversale, à un hexagone.

Chacune de ces cellules se compose de deux différents corps, savoir :

- (a) L'embryon de chaque cellule ; c'est un globule sphéroïdal (fig. 3, *o*), qui paraît généralement attaché à un des côtés d'une cellule, et est tout à fait transparent. Il contient dans le milieu un autre globule encore plus petit et plus transparent, qui est le véritable embryon, et qui se dissout plus ou moins quand la plante a atteint son développement ou sa maturité ;
- (b) Les alvéoles (fig. 3, 4, *c, e*,) sont formées de couches transparentes, qui sont perforées sur un grand nombre de points, et forment ainsi des pores très-minimes.

Chaque pore d'une alvéole ou cellule correspond avec le pore de la cellule adjacente. C'est à travers ces pores que, par l'action des forces organiques qui entretiennent la vie dans les plantes, la sève passe d'une cellule à l'autre, et remplit la canne tout entière. C'est cette sève qui contient le sucre en dissolution avec un mélange de sels, d'albumine, de gluten, etc.

(La suite au numéro prochain avec le complément des planches.)

## COUR DE CASSATION.

## APPAREIL CENTRIFUGE APPLIQUÉ À LA FABRICATION DU SUCRE.

## CONTREFAÇON.

MM. ROLHS, SEYRIG ET C<sup>e</sup>, CONTRE M. CRESPEL-DELISSE.

On se rappelle qu'après avoir publié dans le premier volume du *Génie industriel* l'historique des appareils à force centrifuge et de leurs applications, nous avons donné dans le second les débats et les jugements de première instance et d'appel relatifs à la contrefaçon de ces appareils. Comme c'est un sujet extrêmement important, nous pensons qu'il sera intéressant pour nos lecteurs de connaître la décision de la Cour suprême qui vient de casser l'arrêt de la cour d'appel de Saint-Omer.

Après les plaidoiries très-étendues et bien développées de M<sup>e</sup> Moreau, avocat des demandeurs, MM. Rolhs, Seyrig et C<sup>e</sup>, et de M<sup>e</sup> Paul Favre, avocat de M. Crespel-Delisse, M. Sevin, avocat général a pris la parole en ces termes :

Messieurs, la plus grande difficulté que nous éprouvions dans cette affaire, c'est de la faire comprendre à la Cour comme nous la comprenons nous-même, c'est de lui faire bien sentir le véritable point de la difficulté; car, à nos yeux, il n'y en a qu'un seul sur lequel nous désirons concentrer la discussion.

Ce point est de savoir quel est bien réellement l'objet que les demandeurs en cassation ont voulu faire breveter et ce qu'ils ont fait breveter; c'est de bien comparer cet objet à ce qui a été fait par le sieur Crespel, c'est-à-dire ce qui constitue la contravention, c'est de savoir s'il y a dans l'invention prétendue une véritable invention brevetable, et s'il y a eu, par conséquent, contrefaçon de la part du sieur Crespel.

La Cour comprendra que si on ne portait la discussion que sur les moyens de droit proprement dits, sur l'examen des moyens et des motifs donnés par les jugements de première instance et d'appel, on pourrait courir le risque de n'être pas clair. En effet, le dernier défenseur a été obligé de convenir que le juge d'appel avait adopté trois ordres de raisonnements, trois retranchements logiques, que son principal motif était une erreur de droit, qu'il avait eu tort sur ce motif de déclarer nul le brevet d'invention; et il n'a essayé de justifier son jugement que par un moyen subsidiaire, sur lequel le motif principal, a exercé une grande influence. Il faut donc concentrer la discussion sur les deux premiers moyens qui se tiennent, qui sont indivisibles et inséparables.

En définitive, sur quoi portent ces deux moyens? sur la brevetabilité ou la non brevetabilité de l'appareil Rolhs et Seyrig. La brevetabilité a été affirmée en première instance, et démontrée avec ce qu'on a appelé un langage scientifique, avec ce que nous appelons, nous, un soin qui nous a paru complet. Au contraire, la brevetabilité a été écartée par les juges d'appel, par des motifs qui nous paraissent d'un vague véritablement effrayant, et qui nous semblent ne répondre en rien aux affirmations des juges de première instance.

Commençons par nous fixer sur ce que c'est que l'appareil Rolhs et Seyrig.

Vous savez, Messieurs, par combien d'opérations passe la fabrication du sucre; dans l'affaire qui nous occupe, nous supposons cette fabrication arrivée à ce point où le fabricant a déjà obtenu un mélange de matières sucrées cristallisables et non cristallisables, de matières terreuses, sales, qui donnent une couleur jaunâtre à ce mélange, et desquelles il faut extraire le sucre cristallisé propre, blanc et pur. Cette extraction s'exécute au moyen de deux opérations qui s'appellent, l'une le purgement, l'autre le clairçage. Le purgement consiste à séparer le sucre cristallisable du sucre non cristallisable, c'est-à-dire à séparer les solides des liquides; le clairçage consiste à éliminer les matières terreuses ou autres qui colorent le sucre; cette dernière opération est assez semblable au clariflage des vins, que tout le monde connaît. Eh bien, MM. Rolhs et Seyrig présentent un appareil qui a pour objet

de faire ces deux opérations presque simultanément, de les exécuter dans le même appareil, et en quelques minutes. Auparavant, ces deux opérations exigeaient plusieurs semaines de travaux longs, coûteux, chanceux même; parce que, pendant un aussi long espace de temps, les accidents pouvaient se multiplier. MM. Rohlf et Seyrig ont donc réduit à quelques minutes ce qui exigeait plusieurs semaines; ils ont réduit à un seul appareil fort simple ce qui exigeait de nombreux appareils; beaucoup de main-d'œuvre; et ce qui rendait de nombreux accidents fort à craindre; au premier aperçu, cela paraît assez important, assez brevetable.

La Cour a devant les yeux le modèle réduit de l'appareil. Ce mélange dont j'ai parlé tout à l'heure, c'est-à-dire ce sucre cristallisable, ce sucre non cristallisable, ces matières terreuses et colorantes, sont jetées en masse, et à seaux, dans un vase de forme circulaire ayant une seule toile métallique à ses parois, ce qui lui donne l'aspect d'une espèce de crible circulaire: ce vase est fermé par le fond comme une chaudière. Maintenant, par un procédé fort simple, un arbre est introduit au centre de l'appareil; on donne à cet arbre un mouvement rotatif rapide, de sorte que la chaudière qui contient le mélange, suivant le mouvement de l'arbre, opère 1500 tours à la minute. Par la puissance de ce mouvement, par cette force centrifuge, à mesure que la rotation devient plus rapide, il s'opère une expansion du centre vers la circonférence du vase; la matière est poussée avec une grande violence contre les parois, et se trouve ainsi pressée contre la toile métallique comme par des milliers de pistons invisibles. C'est alors que la partie liquide du mélange s'égoutte à l'extérieur et qu'il semble que ce soit une immense éponge qui est pressée contre les parois du cylindre.

Voilà, par le seul mouvement imprimé à la machine, et par le résultat de la force centrifuge, la séparation qui s'opère entre les solides et les liquides.

La seconde opération est la conséquence de la première. Il ne reste plus que la matière solide; mais elle est malpropre; il faut la clarifier. Vient donc le clairçage. Le clairçage s'opère au moyen de certaines matières purifiantes que l'on verse dans le cylindre dont je viens de donner tout à l'heure la description à la Cour. Or, comme ce cylindre tourne toujours, ces dernières matières sont poussées vers l'extérieur, comme les matières liquides l'avaient été auparavant; elles traversent la masse du sucre, et elles empor-

tent avec elles les impuretés qu'elles doivent entraîner, et qui vont rejoindre, à l'extérieur, tout ce qui ne doit pas rester dans la chaudière.

Tout cela paraît si facile et si simple, qu'on est vraiment étonné qu'on ne l'ait pas inventé dès l'origine de la fabrication du sucre. Mais, Messieurs, c'est précisément le cachet des véritables inventions arrivées à leur état pratique et utile, que d'être tellement simples, tellement naturelles, que tout le monde, en les voyant, croit les avoir découvertes.

Eh bien, cet appareil, que les maîtres de la science et de l'industrie considèrent comme une invention des plus heureuses, des plus capitales pour la fabrication du sucre, cette invention que nous essayons de vous faire comprendre, doit avoir un dernier complément dont nous avons réservé la description pour la fin.

Si on s'était borné à opérer en jetant les substances dans le cylindre, et en donnant le mouvement à ce cylindre, l'opération eût été manquée. En effet, la force expansive ne se fait pas seulement sentir horizontalement, elle se fait sentir de bas en haut; de sorte que, par suite de ce mouvement rapide de rotation à 1,500 tours par minute, il ne serait plus rien resté dans le vase; tout se serait échappé par l'orifice supérieur demeuré ouvert. Or, on ne pouvait pas vouloir fermer le vase; car le grand avantage de l'invention consiste en ce que le vase est constamment ouvert, en ce que l'on voit à chaque instant ce qui se passe dans le vase; en ce qu'on peut jeter sans cesse, à seaux, la matière première dans la chaudière; en ce que l'on peut verser la clairce sans arrêter le mouvement, et enfin en ce que l'on peut suivre de l'œil les progrès du clairçage, de sorte que si une première clairce ne suffit pas, on peut en ajouter d'autres sans être obligé d'ouvrir et de fermer des soupapes.

Eh bien, voici une autre innovation qui paraît encore aussi peu compliquée que la première, mais qui confond vraiment l'esprit, quand on voit de si grands résultats atteints par de si simples moyens.

Pour empêcher le liquide de jaillir en l'air, l'expérience a appris qu'il suffisait d'un rebord placé intérieurement à la partie supérieure du cylindre, attendu que la force explosive ne se manifestait qu'à quelques décimètres de la paroi supérieure. On s'est donc borné à fermer le vase par un simple rebord, que nous désignons sous le nom de *rebord annulaire*. Et ce rebord est une chose essentielle, importante, qui donne ces résultats précieux si minutieusement et si

consciencieusement observés dans le jugement de première instance. En effet, au moyen de ce rebord, on laisse la machine constamment ouverte, on voit s'accomplir devant ses yeux les deux opérations successives du purgement et du clairçage, on n'a besoin d'arrêter la machine que juste au moment où il est inutile de la laisser fonctionner.

Messieurs, nous avons attentivement examiné cette machine, et elle nous a séduit. Voici, d'ailleurs, comment s'exprimait sur le compte de cette machine, le rapport du jury central de l'exposition de 1849 :

« M. Rolhs présente un appareil dit *hydro-extracteur*. Cet appareil, employé depuis six ou sept ans avec grand succès pour remplacer le tordage des étoffes, a commencé à être fort utilement employé d'abord par M. Seyrig, pour atteindre un but nouveau, dans la raffinerie de MM. Blanquet, à Valenciennes, et avec des dispositions qui nous semblent constituer une invention d'une haute portée.

« On obtient le premier égouttage en deux minutes et demie, et chaque clairçage durant le même temps, de sorte que l'on obtient en huit à dix minutes des opérations qui durent, en suivant les procédés ordinaires, environ quinze jours.

« Plusieurs opérations recevront sans doute un utile secours de cet appareil, qui bientôt sera considéré comme indispensable dans toutes les raffineries et sucreries. »

La Société d'encouragement de l'industrie nationale, de son côté, a fait de cet appareil l'objet d'un rapport spécial. Le rapporteur, le savant M. Payen, terminait ainsi :

« Il est bien rare que, dans l'industrie, une innovation aussi importante soit aussi promptement adoptée, et réalise d'une manière aussi complète tous les avantages qu'on pouvait en espérer.

« Votre comité n'hésite donc pas à vous proposer de témoigner votre satisfaction à MM. Rolhs, Seyrig et comp., pour le service qu'ils ont rendu à l'industrie, et d'ordonner l'insertion dans le *bulletin* du présent rapport, avec la description de l'appareil et les figures à l'appui. »

Ces documents, Messieurs, nous semblent avoir une importance assez grande ; et, vraiment, nous serions étonnés au suprême degré, alors que des hommes aussi compétents ont déclaré qu'une invention devait l'industrie d'un procédé précieux, alors qu'ils ont constaté une grande amélioration, qu'on vint dire que cette invention n'est pas nouvelle, que cette amélioration ne mérite pas un brevet d'invention.

Cependant voyons, Messieurs, comment les juges de Saint-Omer sont arrivés à conclure ainsi.

Le principal motif qu'ils ont mis en avant (et c'est le motif essentiel, les autres ne sont que subsidiaires) est celui-ci :

« Considérant que le brevet du 20 décembre 1848 et le certificat d'addition du 19 octobre 1849, dont la société Rolhs, Seyrig et comp. réclame le bénéfice, ont eu pour objet, d'après leur texte même et les conclusions des plaignants, le droit exclusif d'application de la force centrifuge à la fabrication et au raffinage du sucre. »

Messieurs, c'est là une erreur énorme ! Non, le brevet et le certificat n'ont pas eu pour objet le droit exclusif d'application de la force centrifuge à la fabrication et au raffinage du sucre ; ils ont eu pour objet exclusif l'application de cette force au moyen de certains appareils. Voilà ce que n'a point vu le tribunal de Saint-Omer.

Et ce tribunal ajoute :

« Que cette application, ainsi qu'en témoignent les brevets, ouvrages et documents nouveaux, produits au procès, avait, dès la date de la demande des brevets et certificat ci-dessus invoqués, non-seulement reçu une publicité suffisante pour pouvoir être exécutée, mais avait été réalisée et se trouvait tombée dans le domaine public, ainsi que l'ont implicitement reconnu les premiers juges. »

Mais il ne s'agissait pas de savoir si le droit d'application de la force centrifuge à la fabrication du sucre était une chose tombée dans le domaine public ; ce qu'on avait fait breveter, c'était l'emploi de cette force au moyen d'un appareil spécial qui était breveté.

Je continue.

« Qu'en ce point donc, dit le tribunal de Saint-Omer, le brevet de 1848 et le certificat d'addition de 1849 doivent être considérés comme de nul effet ;

« Que cela posé, relativement au principe, il reste à examiner quelle doit en être la conséquence relativement aux agents, c'est-à-dire relativement à l'appareil. »

Ainsi, Messieurs, on va faire découler sur l'appareil les motifs qui avaient frappé sur le principe.

« Considérant que la demande du brevet de 1848, de même que son décret, ayant uniquement porté sur le droit général exclusif d'application de la force centrifuge, et non sur tel mode particulier et nouveau de réalisation, et le certificat d'addition n'en étant que le corollaire, il s'ensuit que la déchéance des brevets relativement au



« principe doit entraîner leur déchéance relative aux agents. »

Messieurs, nous ne comprenons pas ces considérants; nous ne comprenons pas que le juge puisse dire que le brevet a porté sur le principe, et non sur le mode d'application. Comment affirmer que ce brevet a porté sur le principe, et non sur tel mode particulier? C'est là un fait incroyable, qui entraîne le juge à prononcer par son premier motif d'une manière tout à fait contraire à la loi; c'est-à-dire à créer un motif de déchéance qui n'est pas dans la loi; c'est-à-dire à déclarer qu'il suffit qu'un principe soit dans le domaine public pour qu'il ne soit pas permis de se faire breveter pour un appareil d'application. C'est là, je le répète, Messieurs, une erreur incroyable qui non-seulement vicie le premier considérant, mais qui exerce une influence fâcheuse sur les motifs subsidiaires; le principal est bien celui-ci : que le principe de la force centrifuge est tombé dans le domaine public, et que, dès lors, on n'a pas pu faire breveter un appareil pour l'application de ce principe.

C'est là une erreur de droit, une violation de la loi; et, par ce seul moyen, l'arrêt nous semble devoir être cassé. Ce moyen, dans l'état des choses, ne pourrait à lui seul justifier la cassation; parce qu'il y a d'autres motifs subsidiaires invoqués par le jugement attaqué; mais le jugement, à notre sens, est déjà vicié dans son essence par cette première méconnaissance du droit, et si la Cour croyait ne pas devoir approuver les motifs subsidiaires, il faudrait tout d'abord qu'elle cassât sur ce premier moyen.

Passons aux motifs subsidiaires :

« Considérant d'ailleurs qu'à examiner « dans leurs caractères particuliers, ainsi que « dans leur ensemble, les différents agents « ou procédés employés dans l'appareil Seyrig et comp., spécialement 1° le plateau « demi-plat ou conique, 2° les parois métalliques du cylindre mobile, et 3° le plateau « annulaire supérieur, signalés comme constituant un mode d'application nouveau, il « faut reconnaître, en regard de tous les documents produits, qu'il n'est aucun de ces « agents, aucun des organes essentiels de la « machine qui n'ait été, préalablement à la « demande, écrit, publié, mis à l'état de réalisation ou en partie réalisé. »

Voilà le seul motif que donne le tribunal supérieur pour mettre à néant l'œuvre complète des premiers jours : « Il n'est aucun « des organes essentiels de la machine qui « n'ait été préalablement à la demande décrit, publié, mis en état de réalisation ou « en partie réalisé. » Eh bien, nous, nous

déclarons que non-seulement le motif est insuffisant, parce qu'il ne répond en rien à ce qui faisait la thèse en cause d'appel, ni articulations de fait si détaillées, si consciencieusement élaborées des juges de première instance; mais aussi parce que, par lui-même, il ne signifie rien, tant il est vague. Ainsi le tribunal commence par annoncer qu'il va examiner dans son ensemble et en détail les agents, les procédés; puis, ne tenant pas sa parole, il se borne, dans la deuxième partie du considérant, à dire que les divers organes ont été, préalablement à la demande, décrits, publiés, mis en état de réalisation ou en partie réalisés.

Messieurs, en pareille matière, ce n'est pas *chacun* des organes en particulier qu'il faut examiner pour juger, c'est l'ensemble de ces organes. En effet, un plateau demi-plat ou conique, où n'en trouve-t-on pas? des parois de toile métallique, rien n'est plus commun; un plateau annulaire, d'autres machines en sont pourvues; et nous avons vu dans la cause même un plateau annulaire qui figure dans une autre machine, mais pour une toute autre destination que celle-là. Ce qu'il fallait affirmer, c'était non pas que tel organe, telle partie de l'appareil, telle fraction de la machine, était connue ou tombée dans le domaine public, mais que l'appareil tout entier avait déjà été employé; et il fallait le démontrer en comparant cet appareil avec ceux qu'on prétendait lui être identiques. Tous les éléments de l'appareil isolément sont connus sans doute; mais il fallait voir si ces éléments réunis ne complèteraient pas un nouvel appareil, car on ne peut déposer un brevet que quand on peut lui dire, aux termes des art. 30 et 31 de la loi du 5 juillet 1844 : Ce que vous présentez n'est pas nouveau, car le voici.

Messieurs, le défenseur des demandeurs en cassation vous a parlé d'un document prussien qu'il a essayé de vous faire considérer comme une espèce d'expertise par des hommes spéciaux sur les prétentions de M. Seyrig, et il a voulu le présenter comme un refus fait par le gouvernement prussien à M. Seyrig de lui délivrer un brevet pour son invention brevetée en France en 1848 (1).

(1) Nous sommes complètement de l'avis de M. l'avocat général. Depuis longtemps déjà nous avons pu constater l'exorbitante prétention du gouvernement de Prusse en matière de brevets d'invention. Il a le plus souvent refusé d'accorder les privilèges qui lui ont été demandés. Or dans la plupart des cas, nous en avons été convaincus, ce sont réellement des inventions ou des améliorations notables qui sont reconnues telles partout ailleurs. Nous pourrions en citer bien des exemples. A.

Déjà, dans une affaire antérieure, nous déclinions l'autorité d'un tribunal anglais qui n'avait pas voulu reconnaître une invention française. En général, nous nous défions, il faut bien l'avouer, des étrangers pour reconnaître nos inventions, et nous aimons même, à cet égard, nous en rapporter aux tribunaux français.

Qu'est-ce donc, Messieurs, que cette affirmation vague des juges d'appel en présence des affirmations positives des juges de première instance? Le tribunal de première instance ne s'est pas borné à dire qu'il y avait perfectionnement notable; et il faut remettre sous les yeux de la Cour ce que ce tribunal avait formellement articulé, et ce qui, d'après les conclusions posées devant les premiers juges, conclusions répétées en appel, devenait le thème nécessaire du jugement des magistrats du tribunal supérieur.

Voici ce que disait le tribunal de première instance :

« Attendu que si le procédé *Hardmann*, « tel qu'il a été breveté en Angleterre, se « rapproche davantage de celui de *Seyrig*, « *Caill* et comp., il n'est pas possible de les « confondre; la machine du premier est « beaucoup plus compliquée que l'autre pré- « cédemment décrite. En effet, elle se com- « pose de deux cylindres concentriques, « dont les parois circulaires verticales sont « garnies d'une toile métallique, le comparti- « ment du centre devant rester vide. Cette « machine est fermée à sa partie supérieure « par un couvercle, avec quatre ouvertures « munies de portes répondant à une cham- « bre annulaire formée par l'intervalle des « deux toiles métalliques. L'arbre vertical « qui supporte le double cylindre est creux « et percé à sa base de trous correspondant « au compartiment du centre.

« Ses procédés sont aussi différents :

« 1° *Hardmann* fait entrer la pâte semi- « fluide par les quatre fentes du couvercle « dans l'anneau circulaire entre les deux cy- « lindres. L'ouverture complète de l'appareil « des demandeurs permet de verser la pâte « semi-fluide en moins de temps dans leur « tambour, et de suivre de l'œil toutes les « opérations dans l'intérieur de la machine, « chose impossible dans celle de *Hardmann* ;

« 2° Celui-ci emploie, comme les autres, « la toile métallique, mais il lui faut une « double toile; une seule suffit aux deman- « deurs, ce qui est une économie et un moi- « dre risque de détérioration lors de l'enlè- « vement du sucre de l'intérieur du cy- « lindre;

« 3° La répartition de la pâte semi-fluide « dans la chambre annulaire de *Hardmann*

« exige du temps et de la main-d'œuvre, « puisque cette opération peut s'exécuter par « quatre portes du couvercle séparées par « des intervalles assez grands; dans la ma- « chine de *Seyrig* et *Caill*, la force centrifuge « fait elle-même la distribution des cristaux « de sucre qu'elle projette sur la toile métal- « lique, et cette répartition est certainement « plus égale que la première.

« 4° C'est par un arbre creux, percé de « trous, que, dans l'appareil de *Hardmann*, « les clairces doivent pénétrer dans le com- « partiment central de son tambour pour y « recevoir l'impulsion de la force centrifuge, « y purger les sucres déposés entre les deux « toiles métalliques. — *Seyrig* et comp. n'ont « pas besoin de cet agent, et les clairces, « versées directement dans leur tambour, y « reçoivent une impulsion immédiate sur la « toile métallique.

« 5° Il faut, dans le système d'*Hardmann*, « retirer le sucre purgé par des portes à la « surface intérieure du tambour; avec plus « de facilité, le sucre est extrait du cylindre « entièrement ouvert des demandeurs. — « Sous tous ces rapports, l'appareil de ces « derniers renferme de véritables améliora- « tions, profitables à l'industrie des sucres. »

Voilà, Messieurs, ce qu'avaient dit les juges de première instance, et ce qu'ils avaient exprimé dans leurs motifs d'une manière extrêmement claire; il nous est donc impos- « sible, dans l'affirmation sèche des juges d'appel, qui ne considèrent pas l'appareil dans son ensemble, dans son application, qui se bornent à rappeler simplement les diverses fractions de l'appareil; il nous est donc impos- « sible, dis-je, de ne pas constater dans cette affirmation l'absence complète d'une réponse aux affirmations si complètes des premiers juges.

Or, il résulte des différences de fait constatées par le tribunal de première instance qu'il y avait invention, qu'il y avait un procédé nouveau, comme dit la loi, un procédé nouveau pour arriver à des résultats nouveaux. Eh bien, c'est évidemment par un appareil nouveau qu'on est arrivé à obtenir un résultat nouveau, ou tout au moins, qu'on est arrivé à obtenir, en diminuant les dépenses de main-d'œuvre, en économisant le temps et en facilitant certaines opérations, à obtenir un résultat ancien par des procédés nouveaux.

Nous ne voulons pas, Messieurs, insister davantage sur cette démonstration; elle nous paraît claire, évidente. Il nous semble que les premiers juges avaient bien posé les questions, et que les seconds n'ont pas répondu à plusieurs d'entre elles.

Les juges d'appel avaient encore à examiner la question relative au rebord du *plateau circulaire*. Ils disent à ce sujet : « Qu'à l'égard même du plateau circulaire, sur l'invention duquel s'est plus particulièrement agitée la discussion, il est évident qu'il n'est ici qu'une application améliorée de l'idée qui avait antérieurement présidé à l'établissement du plateau à quatre ou-tures de Hardmann. »

Comment, Messieurs, ce n'est là qu'une amélioration! Mais c'est une différence énorme! C'est la suppression d'un organe et son remplacement par un organe nouveau; c'est opérer dans un vase ouvert au lieu d'opérer dans un vase clos! Quand le tribunal a commis cette erreur de fait, c'est-à-dire n'a vu dans cette amélioration qu'un changement insignifiant, il a faussé le brevet, il a méconnu les termes de la loi de 1844. Comment! le tribunal de première instance ne compare nominativement que deux appareils, celui de Hardmann et celui de Seyrig, et on ne voudra pas comprendre que c'est entre ces deux appareils qu'il eût fallu prononcer. Quoi? le tribunal de Saint-Omer dit : « A l'égard même du *plateau circulaire*, sur l'invention duquel s'est particulièrement agitée la discussion... » et il ne reconnaît pas que c'est ce *plateau circulaire* de Seyrig qui fait l'objet de l'invention, et non pas un plateau annulaire qui serait le résultat d'une combinaison de je ne sais quel inventeur, dont le nom n'est même pas prononcé dans le jugement.

Mais le tribunal de Saint-Omer semble ne pas reconnaître que ce plateau soit une invention; il dit : « C'est une simple *amélioration*. »

Messieurs, ce ne serait qu'une amélioration, que ce serait une amélioration tellement importante, qu'elle équivaldrait à une véritable invention. Et, pour le comprendre, il suffirait de se reporter aux motifs du jugement de première instance, motifs qu'on se borne à écarter sans vouloir, ou plutôt sans pouvoir les discuter. Ce qui me frappe dans les dispositions si succinctes et si vagues du jugement d'appel, c'est qu'elles semblent témoigner de la part des juges qui l'ont rendu de leur impuissance à répondre aux affirmations du tribunal de première instance.

En effet, quel est le motif que donnent les juges d'appel pour refuser au plateau annulaire le caractère d'une invention brevetable? Le voici : que ce procédé, *tout amélioré* qu'il pourrait être, était de nature si peu brevetable aux yeux mêmes des intéressés, qu'ils en faisaient uniquement l'objet d'une demande en certificat d'addition.

Messieurs, cela ne suffirait pas pour écarter le mérite de l'invention; mais, quand nous nous sommes reportés au texte, non pas du certificat d'addition, mais du brevet principal, nous y avons vu la constatation que ce plateau annulaire *figure dans la description*.

Voici, dans le premier brevet, comment on décrit l'appareil :

« B, tambour cylindrique formé d'un fond « plein ou plateau inférieur, et d'un plateau « annulaire supérieur B'..... »

Ainsi, Messieurs, continue M. l'avocat général, il faut le dire, et c'est triste, quand les juges affirmaient que le plateau annulaire ne paraissait pas assez important aux sieurs Röhlfs et Seyrig pour être l'objet d'un brevet d'invention, ils commettaient une erreur bien étrange, il faut en convenir, en présence des termes que je viens de rappeler à la Cour, et d'où il résulte que les inventeurs avaient fait, de leur appareil copiant le rebord annulaire, la demande du brevet d'invention principal dès l'année 1848.

Nous disons donc que quand les juges d'appel n'ont pas cru devoir motiver autrement leur décision en présence des affirmations si précises des avantages du procédé, avantages qui constituaient l'invention d'après les premiers juges, et alors qu'on leur demandait de confirmer ou de nier ces affirmations, ils ont semblé avoir commis l'une de ces deux nullités; ou n'avoir pas motivé leur arrêt, en se bornant à des explications fuyantes pour contester les premières affirmations si positives; ou avoir méconnu le caractère brevetable de l'invention; car s'ils n'ont pas nié le fait, ils en ont au moins nié les conséquences. Or, il nous semble que, sous ce rapport, les juges d'appel, en niant la nouveauté de l'appareil Seyrig, ont nié l'évidence, ont nié un fait aussi clair que le jour.

En résumé, il y a défaut de motifs si les juges d'appel ont entendu nier ce qu'affirmait le jugement de première instance, ou violation de la loi de 1844 si, le fait d'invention étant constant, ils ont refusé de déclarer brevetable ce qui était évidemment brevetable et méritait la reconnaissance publique.

Je passerai rapidement, Messieurs, sur les autres moyens de cassation.

Le troisième moyen se rattache à un brevet spécial de 1850, dont l'objet ne me paraît pas aussi important que les précédents. Il ne s'agit ici que de l'arbre tournant servant à donner l'impulsion à la force centrifuge, et nous ne voyons pas trop comment il pourrait répondre aux déclarations de fait du jugement supérieur, déclarations qui peu-



vent être erronées, mais qui ne me semblent pas fournir un moyen de cassation.

« Considérant, dit le jugement de Saint-Omer, quant au brevet du 23 mars 1850, qu'il est également résulté des débats et documents du procès, que le pied fixe qui en forme l'objet était déjà mis en usage dès avant 1850;

« Que, de plus, l'arbre tournant de la machine Crespel diffère essentiellement de celui décrit dans le brevet précité; qu'il n'y a donc ici, sur ce point encore, contradiction de la part dudit Crespel. »

Il nous faudrait, Messieurs, plus de renseignements que nous n'en possédons dans le dossier pour savoir s'il y a ici pétition de principe ou négation de la loi. D'ailleurs, cette affirmation que l'arbre tournant de Crespel ne ressemble pas à l'arbre tournant de Rohlf et Seyrig me paraît assez vraisemblable. Il y a, en effet, des différences assez sensibles consignées dans les procès-verbaux, et le tribunal de Saint-Omer a pu être autorisé à faire les affirmations qu'il a produites sur ce point.

Par le quatrième moyen, on reproche au jugement d'appel de ne pas avoir statué formellement sur tous et chacun des brevets d'invention, c'est-à-dire sur neuf brevets qui effectivement se tiennent tous.

Messieurs, nous n'irons pas jusqu'à voir dans le silence gardé par le tribunal d'appel un défaut de motifs ou une omission. L'ensemble de ces brevets établissait certains appareils, certaines inventions; mais si le tribunal a motivé d'une certaine manière les décisions qu'il a prises relativement à ces appareils, il n'était pas nécessaire qu'il s'appuyât sur tel brevet plutôt que sur tel autre. Le tribunal a motivé bien ou mal; mais, en définitive, il n'y a pas eu violation de la loi, insuffisance de motifs ou omission de statuer.

**M. le président annonce que la Cour va en délibérer en la chambre du conseil.**

Après un délibéré de une heure et demie, la Cour rentre en séance et prononce l'arrêt suivant :

« Ouï M. le conseiller Isambert, en son rapport, MM<sup>es</sup> Moreau et Fabre, avocats de la compagnie Rohlf, Seyrig et compagnie, et Crespel-Delisse, en leurs observations, et M. l'avocat général Sevin, en ses conclusions, tant à l'audience d'hier qu'à celle d'aujourd'hui;

« Après en avoir délibéré dans la chambre du conseil;

Quant au cinquième et dernier moyen, relatif à l'absence du ministère public à l'audience où le jugement a été prononcé, la Cour pourrait s'éclairer par une expédition authentique du jugement. La présence du ministère public est bien constatée en tête du jugement; il n'en est pas de même, dit-on, en ce qui touche sa présence au moment où le jugement est prononcé. Comme on se borne à arguer purement et simplement de la non constatation de ce point, sans alléguer le fait de l'absence de l'officier du ministère public, cela ne nous semble pas bien sérieux.

Mais, Messieurs, ce qui nous semble au contraire fort sérieux, ce sont les deux premiers points que nous avons développés devant vous. Et nous les résumerons en disant à tous ceux qui voudraient employer la machine Rohlf et Seyrig : Vous prétendez que ces messieurs n'ont rien inventé, que leur leur appareil est celui de *Hardmann*. .... Eh bien, employez cet appareil; mais ne faites que ce que *Hardmann* faisait lui-même, c'est-à-dire n'employez qu'un appareil fermé par quatre portes à sa partie supérieure, par quatre portes s'ouvrant et se fermant comme s'ouvrent et se ferment des portes de poêle, et gardez-vous d'opérer avec des appareils ouverts, car vous vous exposerez à commettre une contrefaçon.

Quant à la bonne foi du sieur Crespel, nous ne la mettons pas en doute; mais nous disons qu'il s'est trompé, et, après lui, les juges de Saint-Omer. Nous disons que le tribunal d'Arras avait parfaitement apprécié les faits, et que, si nous avions à choisir, nous choisirions pour le tribunal inférieur contre le tribunal supérieur.

Nous estimons qu'il y a lieu de casser le jugement attaqué, par les deux premiers moyens du pourvoi.

« Vu la requête d'intervention déposée au greffe de la Cour, le 24 novembre 1851;

« La Cour reçoit Crespel-Delisse intervenant sur le pourvoi de Rohlf, Seyrig et compagnie, et statuant, tant sur le pourvoi que sur l'intervention;

« Vu les articles 2, 16, 23 et 40 de la loi du 5 juillet 1844;

« Vu aussi les brevets d'invention et d'ad-

« dition compris dans les décrets du gouvernement du 26 octobre 1849, n° 163, et « 26 janvier 1851, n° 553, inscrits au *Bulletin des Lois* ;

« Attendu, en droit, qu'on doit considérer « comme inventions ou découvertes nouvelles l'invention de nouveaux produits industriels, ou l'application nouvelle de « moyens connus, pour l'obtention d'un résultat ou d'un produit industriel. (Art. 2 « de la loi.)

« Attendu, en fait, que les brevets d'invention et d'addition pris, en 1848 et 1849, « par la compagnie Rohlf, Seyrig et compagnie, et promulgués en 1849 et 1851, ne « consistaient pas seulement dans l'application de la force centrifuge à la fabrication « et au raffinage du sucre, mais surtout dans « les procédés ou appareils descriptifs, annexés auxdits brevets et mis à la connaissance du public. (Art. 23 de la loi.)

« Et que le jugement attaqué a dénaturé « ces brevets, et violé leur autorité légale, « en décidant d'une part, que le brevet du « 20 décembre 1848 avait porté sur le droit « exclusif d'application de la force centrifuge, et non sur tel mode particulier et « nouveau de réalisation ; et, d'autre part, « que le brevet d'addition invalidait l'effet « du brevet d'invention.

« Attendu que le jugement attaqué, en se « livrant à l'appréciation des appareils, s'est « fondé, pour leur refuser un caractère nouveau d'application, sur ce qu'il n'y avait « aucun de ces agents, aucun des organes « essentiels de la machine, qui n'eût été, « préalablement à la demande, décrit, publié, mis à l'état de réalisation ou en partie réalisé.

« Que ce motif est insuffisant pour justifier « le dispositif ; qu'en effet, quoique chacun « des organes essentiels employés par Rohlf, « Seyrig et compagnie, fût antérieurement « connu, la combinaison de ces agents, constituant un procédé nouveau de nature à « produire le résultat déterminé par l'article 2 de la loi de 1844, l'invention était « de sa nature susceptible d'être brevetée.

« Attendu que, dans la seconde série des « motifs subsidiaires, le jugement attaqué a « reconnu, notamment à l'égard du plateau annulaire, qu'il était une application améliorée de l'idée qui avait antérieurement

« présidé à l'établissement du plateau à quatre ouvertures du procédé Hardmann ;

« Qu'il ajoute qu'en considérant l'ensemble d'application de ces différents agents, « ces appareils ne présentaient pas d'eux-mêmes une combinaison tellement importante et nouvelle, qu'elle pût être acceptée « à l'égal d'une découverte susceptible d'être brevetée ;

« Mais attendu que ce jugement n'a pas « ainsi méconnu le caractère de nouveauté « de l'invention ; que cette méconnaissance « serait, d'ailleurs, une contradiction avec le « motif qui précède ;

« Que les tribunaux ne peuvent pas, d'une « autre part, se constituer juges souverains « de l'importance de l'application de ces « procédés à l'industrie ; que, s'il en était « ainsi, ils pourraient détruire la propriété « des brevets et violer l'article 2 de la loi de « 1844 ;

« D'où il suit que, dans l'espèce, en déclarant Rohlf, Seyrig et compagnie déchus « du bénéfice attaché aux brevets d'invention et d'addition de 1848 et de 1849, le « tribunal supérieur de Saint-Omer a commis un excès de pouvoir, et violé l'autorité « de ces brevets et les articles précités 2, 16 « 40 de la loi du 5 juillet 1844.

« Par ces motifs, et sans qu'il soit besoin « de statuer sur les autres moyens des demandeurs :

« La Cour CASSE et ANNULE le jugement « rendu le quinze septembre 1851, par le tribunal de Saint-Omer ;

« Ordonne la restitution de l'amende con-signée, et condamne l'intervenant aux frais « de l'intervention, liquidés à.....

« ..... non compris l'enregistrement « et le coût de l'expédition du présent arrêt ;

« Ordonne de plus l'impression du présent « arrêt et sa transcription sur les registres « dudit tribunal de Saint-Omer ;

« Et, pour être de nouveau statué sur « l'appel du jugement du tribunal correctionnel d'Arras, renvoie la cause et les parties devant la cour d'appel de Paris, chambre correctionnelle, à ce déterminée par « délibération en la chambre du conseil.

« Jugé et prononcé à l'audience publique « de la Cour de cassation, chambre criminelle, le dix-sept janvier mil huit cent cinquante-deux. »

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

*Séance générale du 28 janvier 1852.*

La Société d'encouragement pour l'industrie nationale a été fondée en 1801. Le temps a sanctionné son utilité; l'industrie française élève la voix pour rappeler chaque jour les services qu'elle en a reçus et les progrès qu'elle lui doit.

Après cinquante années, depuis sa fondation, la Société d'encouragement a, le mercredi 28 janvier, inauguré son nouveau local, rue Saint-Germain-des-Prés, 14.

La séance a été présidée par M. Dumas.

M. Charles Dupin, secrétaire, a ouvert la séance par un discours dans lequel, après avoir fait l'exposé de l'état des concours ouverts par la société pour la solution de questions d'un haut intérêt pour les progrès de l'agriculture, de la mécanique, de la chimie, de l'économie domestique, il a payé un juste tribut d'éloges à la mémoire de M. de Gerando, qui, pendant plus de quarante ans, a occupé les fonctions de secrétaire de la Société d'encouragement dont il était un des fondateurs; à la mémoire de M. Francœur, qui, comme membre de son comité des arts mécaniques, comme un de ses vice-présidents, a donné à cette institution des preuves d'un zèle, d'un dévouement qui ne se sont éteints qu'avec sa vie.

Nous avons recueilli, dans le discours de M. le baron Ch. Dupin, des renseignements qu'il est utile de rappeler. Depuis 1801, la Société d'encouragement a distribué en prix, en médailles, une somme de 500,000 fr., dans laquelle est comprise celle qu'elle distribue chaque année, depuis 1833, en médailles et en ouvrages, aux ouvriers et contre-mâtres qui se sont distingués par leur moralité, leur intelligence et les services qu'ils ont rendus, pendant cinq ans au moins, dans les établissements agricoles ou manufacturiers auxquels ils appartiennent.

La somme totale des prix mis au concours pour les années 1852 et suivantes s'élève à 210,610 fr., parmi lesquels l'agriculture occupe le premier rang.

En effet, il est employé en prix :

Pour l'agriculture.....	81,300 fr.
Pour les arts mécaniques.....	44,500
Pour les arts chimiques.....	51,900
Pour l'économie domestique.....	9,700
Pour les arts lithographiques et photographiques..	23,200

Nous ne signalerons, dans les sujets de prix, que ceux mis au concours pour la première fois.

Dans l'arrondissement de Valenciennes, la maladie qui affecte la betterave a pris une extension qui appelle toute la sollicitude de la Société d'encouragement; de puissantes considérations ont fait penser qu'elle donnerait une nouvelle preuve de sympathie pour cette industrie, en mettant au concours deux questions, l'une qui aurait pour objet l'étude de la maladie, son historique, sa statistique; l'autre, la découverte et l'application de moyens curatifs. Une somme de 1,500 fr. est affectée à la solution de la première question, une somme de 6,000 fr. à celle de la seconde.

La production économique de l'oxygène, fixé à l'état de combinaison, comme moyen d'obtenir des températures élevées dans l'industrie, méritera à son auteur un prix de 6,000 fr.

Un prix de 3,000 fr. a pour objet la fabrication à bon marché, au moyen de la tourbe, d'un combustible applicable à l'économie domestique et aux arts.

La fabrication économique de l'armoniaque et des sels ammoniacaux pour l'agriculture est stimulée par un prix de la valeur de 6,000 fr.

C'est ainsi que la Société d'encouragement n'hésite pas à exciter la solution de problèmes qui répondent aux besoins des arts agricoles et manufacturiers.

La Société a ensuite procédé à la distribution des prix et médailles remportés.

#### 1° Fabrication des gélatines et des colles-fortes.

M. BARRESWIL, RAPPORTEUR.

Le jury international de Londres vient de rendre un témoignage éloquent aux efforts persévérants de la Société d'encouragement; la plupart des grandes médailles accordées aux manufacturiers français sont attribuées aux industries qui ont attiré sa sollicitude. De ce nombre est la fabrication de la gélatine, honorée dans la personne de M. Grenet, de Rouen, que la Société a pour ainsi dire produit dans le monde industriel.

C'est aux industriels qui marchent dans la voie qu'il a ouverte, qu'ont été décernées des médailles: à M. Reiss, manufacturier à Dieuze, une médaille de platine; à M. Humbert, fabricant dans la même ville, une médaille d'argent, et une médaille de bronze à M. Parisot, pharmacien, également à Dieuze.

#### 2° Culture de plantes indigènes et exotiques, et emploi économique de ces plantes.

M. A. CHEVALLIER, RAPPORTEUR.

Ce sujet de prix, que la Société maintient chaque année sur le tableau des programmes, a donné lieu à des essais qui promettent des résultats dont l'importance se révèle à chaque concours.

Dans cette séance, la Société a récompensé par une médaille d'argent de 200 fr. les travaux de M. Laure (du Var), pour avoir introduit dans ce département la culture de l'holcus-sorghum, de la trigonelle, et la conservation des feuilles de vigne pour l'alimentation des bestiaux.

Un prix de 2,000 fr. a été décerné à M. Aubergier, vice-président de la société d'agriculture du Puy-de-Dôme, pour s'être livré à la culture en grand du lactuca-altissima et à la récolte du suc laiteux de cette plante, le lactucarium, qui est employé dans l'usage médical comme calmant; à la culture du pavot et à la récolte du suc laiteux de cette plante, suc qui, desséché, constitue l'opium.

M. Aubergier a complètement justifié l'opinion émise par Belon, il y a deux cent soixante-trois ans, dans son ouvrage intitulé : *Singularités*, que ceux qui voudront cultiver en France le pavot, pourront en tirer l'opium comme on le fait en Asie, le climat de la Natolie étant aussi froid que celui de la France.

### 3° Perfectionnement des arts céramiques.

M. SALVETAT, RAPPORTEUR.

Deux manufactures réunies, qui, par l'importance de leur fabrication, par la bonne qualité des objets qu'elles confectionnent, sont classées en France parmi les établissements céramiques de premier ordre, se sont présentées. Ces fabriques sont celles de Creil et de Montereau, qui font, par les mêmes méthodes et les mêmes procédés, des faïences fines, dures et de la porcelaine tendre. Des encouragements s'élevant à la somme de 4,000 fr., ont été décernés à ces manufactures, capables de reproduire les ouvrages céramiques de l'étranger.

### 4° Fabrication par machines des filets de pêche.

M. ALCAN, RAPPORTEUR.

Le même sujet de prix, remis à plusieurs reprises au concours par la Société depuis son origine, témoigne de l'importance qu'elle y attache. Les progrès, réalisés dans toutes les branches du tissage depuis un demi-siècle, comparés aux efforts tentés jusqu'ici, sans succès, dans cette spécialité, par des inventeurs tels que Jacquart, Baron et autres, sont un indice des difficultés du problème.

M. Pecqueur s'en est rendu maître de la manière la plus satisfaisante.

La propriété d'une invention de cet ordre est digne d'être revendiquée, non-seulement en raison de l'utilité directe des résultats, mais parce qu'elle présente, au point de vue technique, des combinaisons mécaniques nouvelles, destinées à enrichir la cinématique.

Le prix de 3,000 fr. a été adjugé à M. Pecqueur, dont les travaux mécaniques ont été appréciés depuis longtemps.

5<sup>e</sup> Prix fondé par M. le marquis d'Argenteuil.

M. DUMAS, PRÉSIDENT, RAPPORTEUR.

« Parmi les donations dont la Société a été l'objet, énonce le savant rapporteur, celle que M. le marquis d'Argenteuil vous a faite reçoit son application cette année. Elle consiste en un legs de 40,000 fr., dont le revenu, cumulé pendant six années, forme un prix de 12,000 fr. destiné à récompenser l'auteur de la découverte la plus importante pour l'industrie nationale, faite dans le cours de six années qui précèdent le jugement de la société.

« Il y a six ans, votre conseil, à l'unanimité, décernait ce prix à M. Vicat, l'inventeur des chaux hydrauliques artificielles, l'illustre auteur de la théorie des chaux et ciments hydrauliques. La France et l'Europe ont applaudi à votre décision.

« Aujourd'hui, avec la même unanimité, votre conseil décerne ce prix à M. Chevreul, l'auteur du traité des corps gras; il a pleine confiance dans l'accueil que la France et l'Europe feront à cette décision nouvelle.

« En effet, jamais la puissance de la science pure, la grandeur des résultats obtenus par un travail persévérant n'ont été mis dans une plus complète évidence.

« Il y a vingt-huit ans, M. Chevreul publiait son traité des corps gras. Jusqu'alors tout à fait inconnue, la nature des huiles et des graisses était dévoilée tout d'un coup et d'une manière si complète, que les années n'y ont rien changé. »

Après un exposé des travaux scientifiques de M. Chevreul et des industries auxquelles ils ont donné naissance, M. Dumas, s'adressant à son illustre collègue de l'Académie des sciences, ajoute :

« Monsieur Chevreul, nombre d'industries vous doivent la vie; une foule d'entre elles vous doivent la lumière qui les guide. Dans toutes les opérations dont les corps gras sont l'objet, vous avez fait succéder à la routine un raisonnement sûr de sa marche, aux ténèbres la clarté. »

Puis, s'adressant à l'assemblée :

« Puisse, dit M. le président, la Société, dans six ans, trouver parmi les noms français, un nom digne de prendre place à côté de ceux de Vicat et de Chevreul. »

M. Chevreul, visiblement ému, a, dans un discours bien senti, écouté avec une religieuse attention, adressé ses remerciements à l'assemblée :

« Messieurs, dit-il en terminant, un dernier remerciement. La distinction dont vous m'honorez me rappelle le temps de la jeunesse, où la pensée vit surtout d'avenir; sans doute elle me montre les années qui se sont écoulées déjà depuis cette époque de ma vie; mais loin de m'en attrister, loin de rester dans le passé vers lequel la vieillesse se replie, je sens se renouveler mes forces et redoubler l'espérance, que j'ai de terminer mes travaux



sur les couleurs, sur l'histoire de la chimie et sur la méthode considérée dans les sciences en général. Si c'est une illusion, elle me rend heureux, et en vous remerciant de l'avoir fortifiée, je dis qu'en cela vous avez été fidèles encore au titre d'*Encouragement* que porte votre association. »

Nous ne terminerons pas le compte-rendu de cette séance, sans faire connaître que mademoiselle Clémence de Vernède de Corneillan, petite-nièce du chevalier Philippe de Girard, a offert, en hommage reconnaissant, le portrait de l'illustre inventeur de la filature mécanique du lin dont la Société d'encouragement a la première, en France, proclamé les droits et les titres.

La Société a accueilli cet hommage. C'est dans la séance générale du 24 août 1842, que M. Théodore Olivier, au nom de la Société, s'exprimait ainsi :

« La Société d'encouragement pour l'industrie nationale croirait manquer à ses devoirs envers la France, si elle ne proclamait hautement que le problème général de la filature du lin par machines a été résolu en France, et par un Français.

« Elle décerne donc sa grande médaille d'or à M. Philippe de Girard, comme étant l'auteur des deux principes qui servent de base fondamentale à la filature de lin, en son état actuel. »

---

### BÉTON HYDRAULIQUE.

PRIX PROPOSÉ PAR L'ACADÉMIE DES SCIENCES DE PRUSSE,  
POUR L'ANNÉE 1854.

« La théorie du béton hydraulique a déjà été exposée dans un grand nombre de rapports. Elle repose évidemment sur la formation de silicates zéolithiques. Mais on ne connaît pas encore assez exactement les combinaisons chimiques qui se forment à l'application des différents mortiers. L'Académie désire un travail complet sur cet objet, et particulièrement un examen, d'après méthodes conformes, des produits de la formation du mortier. »

Le terme pour l'envoi des Mémoires qui peuvent être écrits en langues française, allemande ou latine, expire le 1<sup>er</sup> mars 1854. Chaque Mémoire doit porter une devise qui doit être répétée sur l'enveloppe cachetée contenant le nom de l'auteur. La distribution du prix qui est de 100 ducats, aura lieu dans la séance publique du mois de juillet de la même année.

## MÉMOIRE SUR LA RÉSISTANCE DES MATÉRIAUX,

Par M. LOYE, ingénieur.

## DU FER ET DE LA FONTE SOUMIS A LA TRACTION,

Ce mémoire est basé sur les recherches expérimentales les plus récentes faites en Angleterre et plus particulièrement par M. Hodgkinson.

Au moment où les expérimentateurs anglais ont repris l'étude des propriétés du fer et de la fonte, il était admis :

1° Que dans certaines limites, le fer ou la fonte sous l'action de charges croissantes, s'allongeaient régulièrement et proportionnellement à la charge ;

2° Qu'il existait un point, appelé *limite d'élasticité*, où cette loi cessait d'exister et où l'allongement augmentait dans une proportion plus rapide que la charge. En outre, à partir de ce point, le métal conservait un allongement permanent, c'est-à-dire que, la charge étant enlevée, il ne revenait pas à sa longueur primitive ;

3° Que, sous la même charge, le fer s'allongeait plus que la fonte ;

4° Qu'il y avait dans les esprits une tendance à croire que, dans la seconde phase de l'élasticité du métal, il se trouvait un point assez éloigné de celui où se produisait la rupture instantanée ; où l'action de la charge prolongée pendant un certain temps augmentait sans cesse l'allongement observé, et finissait par provoquer la rupture ;

5° Enfin, on admettait que la résistance du fer et de la fonte, dans des échantillons de même calibre, mais de provenances diverses, variait assez peu pour qu'on pût prendre une *moyenne de résistance*.

La plupart de ces opinions se trouvent modifiées, et d'après les nouvelles expériences, il faudrait admettre :

1° Que la proportionalité entre l'allongement et la charge n'existe pas ;

2° Qu'un allongement permanent se manifeste sous les plus petites charges, et qu'il n'y a par conséquent pas de *limites d'élasticité* ;

3° Que, sous la même charge, la fonte s'allonge plus que le fer ;

4° Que le fer et la fonte soustraits aux chocs ou aux vibrations, supportent indéfiniment les charges les plus voisines de celles capables de produire la rupture instantanée ;

5° Que la diversité de résistance des mêmes matériaux ne permet pas de compter sur une *moyenne de résistance*.

Enfin, il paraîtrait, d'après les expériences de M. Brunel, que la nature cristalline ou fibreuse du fer ne serait pas un indice absolu de sa résistance et de sa qualité.

*Allongement du fer et de la fonte.*

Pour l'allongement des barres soumises à un certain poids, M. Hodgkinson a déduit de ses expériences la formule ci-contre, qui donne l'allongement en fonction du poids et de la longueur primitive de la barre ; cette formule est pour la fonte :

$$P = 9,689,568 \frac{a}{L} + 188,500,268 \frac{a^2}{L^2}$$

$a$  représente l'allongement.

$P$  est exprimé en kilogrammes,  $a$  et  $L$  en centimètres, d'où :

$$a = L (0,002571794 - \sqrt{0,00000661412 - 0,0000000530503 P})$$

Pour le fer :

$$a = \frac{P L}{1934565}$$

Si l'on applique ces formules à des barres de fer et de fonte de même section et de même longueur, on trouve que pour une barre de 10 mètres et sous une charge de 1,000 kilog., la fonte s'est allongée de 1<sup>cm</sup> 373.

Et le fer de 0<sup>cm</sup> 516.

C'est-à-dire que, dans ce cas, la fonte s'allonge près de trois fois autant que le fer.

*Résistance finale du fer et de la fonte à la rupture par traction.*

Les limites des variations de rupture de la fonte sont très-étendues; elles ont été de 7<sup>k</sup> 77 à 18<sup>k</sup> 11 par millimètre carré. On voit par là le peu de valeur des moyennes; mais ces variations sont beaucoup moins sensibles pour des fontes de même provenance, et elles donnent la mesure du degré d'approximation que l'on peut espérer obtenir d'une formule pratique.

Le fer présente les mêmes anomalies que la fonte.

Depuis Rondelet et Soufflot, les variations allaient de 18 à 92 kilogrammes par millimètre carré; aujourd'hui il n'y a pas d'expériences qui dépassent 60 kilogrammes pour le fer au bois le mieux travaillé, et 33 kilogrammes pour les fers laminés obtenus au charbon minéral. En écartant le chiffre extrême de 92 kilogrammes, nous aurions encore deux limites *maxima* et *minima* beaucoup plus éloignées l'une de l'autre que pour la fonte.

M. Stephenson a confirmé par ses expériences les résultats cités par Navier sur la résistance de la tôle travaillant soit dans le sens du laminage, soit perpendiculairement à ses fibres.

Enfin, M. Hodgkinson a trouvé par expérience ce que la théorie démontre, c'est-à-dire que lorsqu'une barre est tirée suivant une ligne tracée sur sa surface au lieu de l'être suivant son axe, sa résistance diminue des deux tiers.

*Du fer et de la fonte soumis à la compression.*

Les observations générales présentées plus haut sur l'opinion accréditée et sur les nouvelles bases résultant d'expériences nombreuses relatives à la traction, s'appliquent entièrement au fait de la compression.

La formule qui, déduite des observations, donne le raccourcissement d'une barre, est pour la fonte :

$$r = L (0,0119 - \sqrt{0,000125387 - 0,0000000246 P})$$

Pour le fer :

$$r = \frac{P L}{16\,212\,31}$$

P est exprimé en kilogrammes, *r* et L en centimètres.

Si l'on soumet des barres de fer et de fonte de 1 centimètre carré de section et

de 10 mètres de longueur à une charge de 1,000 kilogrammes, on trouve un raccourcissement de 1<sup>m</sup> 16 pour la fonte, et de 0<sup>m</sup> 678 pour le fer.

Ainsi donc pour le raccourcissement comme pour l'allongement, c'est la fonte qui travaille le plus. Ce résultat est tout à fait opposé aux idées reçues jusqu'à ce jour.

#### *Résistance à la rupture par compression.*

Les expériences de M. Hodgkinson faites sur dix-sept espèces de fonte ont donné pour résistance moyenne par millimètre carré 60<sup>k</sup> 267, tandis que chez nous on admet généralement 10 kilogrammes.

Dans ces expériences, la hauteur de la barre était de une fois et demie à quatre fois la largeur de la base; c'est du résultat obtenu dans ces circonstances que l'on part pour établir les formules de résistance des piliers ou colonnes.

Ici encore les variations de résistance ont été très-grandes; la fonte qui a le moins résisté a cédé sous la charge de 35<sup>k</sup> 86 par millimètre carré, et celle qui a le plus résisté a pu supporter 84<sup>k</sup> 67.

Le fer et la fonte, sous la forme de prismes ou cylindres, dont la hauteur ne dépasse pas quatre ou cinq fois le diamètre, se comportent différemment sous des efforts de compression. La fonte éclate en plusieurs morceaux; le fer s'aplatit visiblement en se gonflant vers le milieu de sa hauteur, puis se gerce. Dans le premier cas, rien n'est plus facile que de saisir le point de rupture; dans le second, ce point est au contraire difficile à déterminer. Il paraîtrait cependant que l'on peut fixer à 40 kilogrammes par millimètre carré la résistance maximum à la compression du bon fer en barre et à 38 kilogrammes celle de la tôle de bonne qualité ayant de 1/2 millimètre à 15 millimètres d'épaisseur.

(Société des Ingénieurs civils.)

(La suite au prochain numéro.)



## EXPANSION OU DILATATION DES CHAUDIÈRES.

*Expériences faites M. CH. KOHN, ingénieur civil à Vienne (Autriche).*

Une chaudière de 9<sup>m</sup> 483 de longueur et de 1<sup>m</sup> 580 de diamètre, avec fonds bombés de 0<sup>m</sup> 079, et une épaisseur de 0<sup>m</sup> 01317 renfermant un tube de fumée de 0<sup>m</sup> 553 de diamètre, a été exposée à une pression hydraulique de 25 à 32 atmosphères.

On a mesuré la dilatation ou l'agrandissement de la chaudière à ces pressions au moyen d'une hausse calibrée, qui était en communication avec la chaudière après la pression, mais pas avant. La capacité de la chaudière était de 16<sup>m.c.</sup> 285 et sa surface de 67<sup>m.c.</sup> 400.

Après une pression de 25 atmosphères, 0<sup>m.c.</sup> 0378 d'eau est entrée dans la hausse; la chaudière s'était alors dilatée de ce chiffre sous la pression, mais la pression enlevée, l'eau est revenue à son premier volume. Après une pression de 32 atmosphères il ne rentrait plus que 0<sup>m.c.</sup> 0236 dans la hausse, ce qui prouve qu'avec cette pression la limite d'élasticité était surpassée, et que la chaudière avait reçu une dilatation qui lui restait.

Il est clair que cette dilatation est de 0<sup>m.c.</sup> 378 — 0<sup>m.c.</sup> 0236 = 0<sup>m.c.</sup> 0142 en plus de celle que subit la chaudière, quand la pression est montée de 25 à 32 atmosphères.

## FABRICATION DU SUCRE.

APPAREIL A TRIPLE EFFET CONSTRUIT PAR M. CAIL ET C<sup>e</sup>.

Nous avons publié dans le N° 13 (de janvier dernier) du *Génie industriel*, le dessin et la description détaillée de l'appareil d'évaporation à triple effet de M. Rillieux, dont M. Dureau a fait connaître, dans le N° de décembre, les résultats obtenus aux États-Unis. Nous sommes heureux d'apprendre l'application qui vient d'en être faite en France par la maison Cail et C<sup>e</sup>, de Paris, qui est toujours en première ligne pour répandre les appareils susceptibles de rendre des services dans la fabrication et le raffinage du sucre. Voici à ce sujet la lettre adressée par cette maison au rédacteur du *Moniteur industriel*.

Vous nous avez fait demander, pour satisfaire aux questions qui vous ont été adressées par plusieurs de vos abonnés, fabricants de sucre, des renseignements sur l'appareil d'évaporation à triple effet, monté par notre maison, dans la sucrerie de MM. Clovis, Godin et C<sup>e</sup>, à Cuincy, près Douai, dont votre n° du 6 novembre 1861 a dit quelques mots.

Nous sommes parfaitement à même, aujourd'hui que la plus grande partie du travail de la campagne se trouve achevé au moyen de notre appareil, d'édifier vos lecteurs sur les résultats de cette application nouvelle des principes de l'évaporation à double et triple effet, dont feu Ch. Derosne a autrefois doté l'industrie.

Cet appareil a été placé par nous, dans les circonstances que vous avez énoncées, chez MM. Clovis, Godin et C<sup>e</sup> au commencement de la fabrication; depuis sa mise en train, qui a eu lieu le 27 septembre, il n'a pas cessé de fonctionner jusqu'aujourd'hui, où il travaille encore pour achever la fabrication, sans avoir nécessité aucun arrêt extraordinaire de nettoyage ou de réparation.

Vous avez annoncé à vos lecteurs que cet appareil avait été livré pour nous être remboursé au moyen de l'économie de combustible faite sur la base de 225 hectolitres de charbon pour un travail complet de 900 hectolitres de jus, calculé d'après les prises en charge de la régie; nous vous remettons, ci-après, un tableau récapitulatif des états hebdomadaires de travail de jour et de nuit, qui ont été tenus sous le contrôle des propriétaires de la fabrique pour constater cette économie.

Il résulte de ce tableau que, dans le courant de seize semaines, la quantité de jus travaillé a été de 89,659 hectolitres.

La quantité de charbon consommé de 13,476 hectolitres.

Celle à consommer, sur la base de 225 hectolitres pour 900 litres de jus, eût été de 22,464 hectolitres, d'où l'économie est de 8,989 hectolitres; soit 4,070 environ de la base adoptée de 225 hectolitres, base qui, déjà elle-même, était un *minimum* de la consommation antérieure de la fabrique.

Nous espérons que ces résultats pourront encore être dépassés à la campagne prochaine.

En dehors de cette économie, l'appareil en question est disposé pour donner les plus beaux produits; il opère dans le vide, et avec de la vapeur de chauffage dont la température dans les diverses parties de l'appareil ne dépasse pas 70 à 100°.

MM. Clovis, Godin et C<sup>e</sup> ont mis, pendant toute la campagne, l'obligeance la

plus parfaite à accueillir ceux de messieurs leurs confrères qui ont bien voulu les visiter, et nous avons la satisfaction de savoir que déjà l'opinion de fabricants éclairés est fixée en faveur de cet appareil qui a fait faire un nouveau pas à la fabrication dans la voie de l'économie des frais en même temps que de la qualité des produits.

Veillez agréer, monsieur, etc.

F.-J. CAIL et C<sup>e</sup>.

## USINE DE CUINCY.

## RÉSUMÉ DES ÉTATS DE CONSOMMATION DE CHARBON.

NUMÉROS DES ÉTATS.	ÉPOQUE des ÉTATS hebdomadaires.	Hectolitres de jus net travaillé.	Hectolitres de charbon consommé.	Charbon à consommer. — Base du marché.	ÉCONOMIE.	OBSERVATIONS.
1	4 octobre 1851.	2.919.72	441	729.94	348.91	Jour.
2	5 " "	4.027.20	623	1.006.77	383.77	Nuit.
3	11 " "	2.533.78	342	633.45	291.45	Jour.
4	" " "	3.286.88	435	822.21	387.21	Nuit.
5	18 " "	2.617.68	339	654.43	315.43	Jour.
6	20 " "	3.104.30	409	776.09	367.09	Nuit.
7	25 " "	2.735.14	344	683.79	342.79	Jour.
8	26 " "	3.723.16	425	931.29	508.29	Nuit.
9	1 <sup>er</sup> novemb. "	2.198.18	295	549.56	254.56	Jour.
10	31 octobre "	2.886.16	391	721.56	330.56	Nuit.
11	8 novemb. "	2.349.20	375	587.31	212.31	Jour.
12	9 " "	2.936.30	416	734.13	348.13	Nuit.
13	15 " "	2.600.90	367	650.25	283.23	Jour.
14	16 " "	3.658.04	508	914.52	406.52	Nuit.
15	22 " "	2.315.64	382	578.92	196.92	Jour.
16	" " "	3.238.54	483	809.64	326.64	Nuit.
17	27 " "	2.500.22	378	625.06	247.06	Jour.
18	" " "	2.131.06	370	532.78	163.90	Nuit.
19	6 décemb. "	1.394.74	284	348.19	64.19	Jour.
20	" " "	1.745.12	295	436.28	141.28	Nuit.
21	12 " "	2.298.86	364	574.72	210.72	Jour.
22	" " "	2.953.28	478	738.32	260.32	Nuit.
23	20 " "	1.912.92	325	478.24	153.24	Jour.
24	" " "	2.483.44	347	620.86	273.86	Nuit.
25	27 " "	1.812.24	287	453.06	166.06	Jour.
26	" " "	2.550.56	427	637.64	240.64	Nuit.
27	3 janvier 1852.	2.718.36	461	679.60	218.60	Jour.
28	" " "	3.758.72	563	939.68	376.68	Nuit.
29	10 " "	1.644.44	254	411.12	157.12	Jour.
30	" " "	2.283.44	462	620.86	158.86	Nuit.
31	17 " "	1.795.98	303	448.88	145.88	Jour.
32	" " "	2.433.10	357	608.28	231.28	Nuit.
33	24 " "	2.648.80	444	671.21	227.21	Jour.
34	" " "	3.423.12	535	855.79	320.79	Nuit.
Totaux....		89.639.42	13,476	22,461.40	8,989.50	



## EXPÉRIENCES SUR DES MACHINES D'ÉPUISEMENT DU BLEYBERG,

CONSTRUITES PAR L'USINE DE SERAING, EN BELGIQUE.

Directeur, M. PASTOR. — Ingénieur, M. BRIALMONT.

Ces puissantes machines ont vivement attiré l'attention des hommes spéciaux par le double motif qu'elles sont établies sur des dimensions inusitées même en Angleterre, et qu'elles constituent la première application réelle en Belgique du système du Cornouailles, c'est-à-dire de machines marchant à haute pression avec condensation et une grande expansion de la vapeur (1).

La construction des machines d'épuisement en Belgique a fait cependant, depuis quelques années, de très-grands progrès; mais, appliquées partout à l'assèchement des mines de houille, les constructeurs se sont attachés beaucoup plus à simplifier les mécanismes qu'à obtenir une grande économie de combustible. Aussi, si le prix d'achat de ces machines a considérablement diminué, il n'en a pas été de même de la consommation de charbon. Les machines dites de Cornouailles que l'on avait établies dans le pays n'avaient elles-mêmes donné sous ce rapport que de médiocres résultats, principalement parce qu'on ne s'était pas bien rendu compte des conditions d'une grande expansion; aussi continuait-on à regarder presque comme fabuleux les résultats annoncés en Angleterre.

La mine de plomb du Bleyberg, près de la frontière prussienne, se trouvant à quelque distance de mines de houille, et étant, comme la plupart des mines métalliques, envahie par une grande affluence d'eau (douze à quatorze mètres cubes par minute), nécessitait des machines d'une grande puissance et d'une faible consommation relative. On a été ainsi conduit à adopter le système des machines de Cornouailles.

Mais la quantité d'eau à extraire a nécessité, pour les cylindres des deux machines et pour les pompes, des dimensions dont n'approchent pas les plus puissantes machines des mines d'Angleterre.

Le piston à vapeur de chacune des machines a 2<sup>m</sup> 67 de diamètre,

Et une course de 3<sup>m</sup> 66.

C'est-à-dire que la demi course du piston exige un volume de plus de vingt mètres cubes de vapeur, à peu près le double des plus puissantes machines du Cornouailles.

En supprimant l'expansion, chacune des machines pourrait donner une force de sept à huit cent cents chevaux.

Les pistons des pompes ont un mètre de diamètre,

Et 2<sup>m</sup> 86 de course,

Produisant ainsi par chaque levée un volume d'eau de 22 hectolitres et demi.

La machine peut donner facilement sept levées par minute.

Avec ces dimensions de pompes, on a dû employer les soupapes à double siège ou à lanternes, déjà en usage à une pompe hydraulique de Londres.

Dans ces conditions, il devenait intéressant de constater, d'un côté la manière

(1) Nous avons donné avec détails la description et les dessins de ces machines dans le tome vie de la *Publication industrielle*.

de fonctionner des pompes et des nouvelles soupapes, de l'autre la consommation de combustible de la machine en activité et le degré de détente que l'on pouvait atteindre. (La seconde machine ne sert, à la profondeur actuelle, que comme machine de rechange.)

D'ailleurs le contrat intervenu entre la société Cokerill, d'une part, et celle du Bleyberg de l'autre, obligeait à faire ces expériences avec la plus scrupuleuse exactitude, ce contrat allouant des primes considérables à la société de Seraing pour chaque dixième de kilogramme en dessous de deux, par heure et par force de cheval d'effet utile réalisé, et infligeant des amendes pour chaque dixième au-dessus de deux kilogrammes.

Ces expériences ont été faites récemment par une commission composée de MM. Victor Bellefroid et L. Trasenster, délégués par la Société Cokerill; Jos. Galopin et V. Duval, délégués par la Société du Bleyberg, avec le concours du directeur-gérant et de l'ingénieur de cette Société, MM. Du Coulombier et Goret, de M. Pastor, directeur de Seraing, et de l'ingénieur M. Brialmont qui a construit ces machines.

Le jaugeage de l'eau, fait plusieurs fois, au moyen d'une grande cuve cylindrique en tôle, pouvant contenir onze coups de piston, a donné chaque fois un léger excédant sur le volume théorique, comme cela s'est présenté quelquefois déjà dans les pompes d'épuisement.

Ce fait ainsi que l'observation de la marche constante de la machine attestent la supériorité du nouveau système des soupapes à double siège.

La consommation de combustible, minutieusement constatée pendant une marche de six jours et de six nuits, sans que la machine ait cessé de fonctionner, a été trouvée de 1,45 kilog. par force de cheval utile et par heure, chiffre très-peu différent de celui obtenu pendant une marche régulière de plusieurs semaines.

L'admission de la vapeur, constatée au moyen de l'indicateur de Watt, a eu lieu pendant un peu moins du cinquième (0,19) de la course, soit une expansion des quatre cinquièmes au moins.

L'épuisement n'ayant lieu actuellement que sur une profondeur de 71<sup>m</sup> 50, l'effet utile moyen pendant les essais a été de 234 chevaux.

Ces résultats remarquables sont une heureuse conquête pour l'art des mines et pour la construction des machines dans notre pays. En Belgique, les meilleures machines d'épuisement consomment plus du double de cette quantité, et la plupart dépassent cinq et six kilog. On n'avait jamais atteint un chiffre aussi bas sur le continent, et, si nous consultons les trois derniers rapports mensuels que publie régulièrement M. Lean sur les machines du Cornouailles (*Lean's Engine Reporter*, n°s de septembre, octobre et novembre), nous trouverons que la consommation moyenne par cheval d'effet utile, obtenu en prenant pour base le volume théorique des pompes, est de 1,68 kilog., et que deux machines seulement ont dépassé les résultats obtenus au Bleyberg, et ont atteint 1,36 kilog. par force de cheval calculé comme ci-dessus. L'une de ces machines est celle de Taylor des *United Mines*. Ajoutons que le bon charbon du pays de Galles, employé dans le Cornouailles, paraît être, pour les chaudières, un peu supérieur au charbon de Seraing, qui a servi aux essais du Bleyberg. D'ailleurs, avec du charbon presque maigre des environs de Herve, la consommation à cette mine n'est pas d'un dixième supérieur à celle que donne le charbon d'essai.

Quoique la machine du Bleyberg en activité fasse, au moment du départ, un

effort correspondant à un travail de sept cents chevaux environ, les constructions qui la supportent ont été établies avec tant de solidité qu'elles n'éprouvent aucune vibration sensible sous cet effort énorme.

Nous ne pouvons que féliciter l'établissement de Seraing, et en particulier M. Brialmont, d'un pareil résultat, et ce succès aura pour effet inévitable d'appeler l'attention des constructeurs et des exploitants, sur les moyens de réaliser de notables économies sur les frais actuels d'exhaustion, et sera le point de départ de nouveaux progrès dans une industrie qui en a déjà fait de si remarquables.



## CONSERVATOIRE DES ARTS ET MÉTIERS.

### COLLECTION DE DESSINS OU PORTEFEUILLE INDUSTRIEL.

Depuis plusieurs années, on forme au Conservatoire des arts et métiers une collection de dessins, de machines, d'appareils, d'outils de toute sorte, qui, sous l'habile et intelligente direction de l'administrateur, M. le colonel Morin, vient d'être mise à la disposition du public.

Cette collection compose aujourd'hui un portefeuille très-riche et très-précieux, non-seulement par le nombre et le fini des dessins, mais encore par la variété des matières. S'augmentant tous les jours, elle est appelée à devenir très-importante, et, par suite, à rendre de grands services aux industriels, aux mécaniciens, aux ingénieurs, aux manufacturiers, qui viendront les consulter, et au besoin en faire prendre des copies exactes.

Chacune des expositions nationales, et en dernier lieu, l'Exposition universelle, ont enrichi ce portefeuille de matériaux intéressants. C'est ainsi que nous y avons successivement remarqué les dessins des machines à broder, et à autrer de M. Heilmann, exposés en 1834, par la maison A. Kœchlin, de Mulhouse, un grand nombre de machines à vapeur, de divers systèmes de l'exposition de 1839, des instruments, des machines-outils, des métiers, qui ont été aux expositions de 1844 et de 1849; et, en outre, des appareils de chemins de fer, des locomotives, des wagons, des instruments d'agriculture, provenant soit de ces expositions, soit de l'Exposition de Londres. M. Morin y a fait ajouter, d'une part, la collection des brevets expirés ou déchués qui ont été demandés depuis l'origine, c'est-à-dire depuis 1791; et de l'autre, les dessins des machines nouvelles importées en France, ou des appareils exportés à l'étranger avec prime.

Tout le monde peut donc actuellement aller examiner et étudier avec fruit cette riche et importante collection, et au besoin y puiser des documents, y prendre des notes, des croquis ou des calques.

Le conservateur de ce portefeuille, M. Dupin, ancien élève de l'école de Châlons, est à même de donner les meilleurs renseignements. Une salle spacieuse, très-bien éclairée et chauffée, permet, comme à la Bibliothèque, d'y trouver tout le confortable nécessaire. Elle est ouverte, tous les jours, excepté le lundi, de 10 heures à 3 heures. Un catalogue détaillé sera composé pour faciliter les recherches et faire connaître les séries de dessins relatifs aux diverses industries.

**NOUVELLES INDUSTRIELLES.**

**MOULINS A BLÉ.** — M. Darblay, dont la réputation pour la meunerie est européenne, et qui, comme on sait, à l'Exposition universelle de Londres, a reçu la grande médaille dite de Conseil, pour ses beaux produits en farine, vient de faire monter à ses moulins de Saint-Maur, qui sont peut-être les plus importants de France, tout un système à meules supérieures actionnées par le haut, au lieu d'être, comme on l'a toujours fait jusqu'alors, commandées par le bas. Ces meules sont placées au rez-de-chaussée de l'usine, et les axes ou fers se prolongent au-dessus pour recevoir leur mouvement par une poulie et une courroie à leur partie supérieure. Une telle disposition, pour laquelle M. Darblay s'est fait breveter en 1849, sous le titre de : « Système de moulin dans lequel la meule courante reçoit un mouvement « supérieur, au lieu d'un mouvement inférieur, ce qui fait que cette meule est « supportée par un arbre non tournant » paraît être très-avantageuse, en facilitant le travail, et en permettant de régler plus facilement les meules et de les bien tenir en équilibre.

**FABRICATION DES MÉDAILLES.** — M. Gosse de Billy, qui, depuis bien des années, s'occupe avec une persévérance remarquable de nouveaux moyens de fabrication de couverts, de médailles et d'autres objets en orfèvrerie et en bronze, vient de proposer un système fort ingénieux qui s'expérimente en ce moment à l'Hôtel des Monnaies, à Paris, et à l'aide duquel on peut, avec une grande économie de main-d'œuvre, de temps et de matières, obtenir les médailles les plus fortes, et qui présentent les saillies les plus considérables, tout en employant des plaques beaucoup plus minces que celles en usage. Nous ne tarderons pas à publier ce nouveau procédé qui est appelé à un grand avenir.

**NOUVELLE TURBINE.** — M. Porro, ingénieur Piémontais de grand mérite, a fait exécuter dans les ateliers de M. Decoster, à Paris, un nouveau système de turbine hydraulique, qui paraît d'une construction simple et économique. Les expériences faites tout récemment chez le constructeur même, en présence de M. Poncelet et de plusieurs ingénieurs, font le sujet d'un Rapport à l'Académie des sciences.

**MÉTIERS CIRCULAIRES.** — On sait que c'est à Troyes (Aube) où l'on exécute les meilleurs métiers à tricot, continus ; MM. Jacquin, Gilet, Fouquet, Berthelot, ont acquis dans ce genre de construction une belle réputation, qui s'est grandie à l'Exposition de Hyde-Park. Plusieurs négociants anglais et américains se sont adressés à ces constructeurs pour introduire chez eux des machines semblables, dont ils ont reconnu tous les avantages. M. Morey, ingénieur fort intelligent, venu des États-Unis en Angleterre, où il a apporté plusieurs inventions curieuses, et en particulier des machines à coudre les toiles à voile, en a fait l'acquisition d'un grand nombre.

**SACS MÉCANIQUES.** — Un ancien contre-maître de M. E. Bourdon, M. Breval, a imaginé une machine fort ingénieuse pour la fabrication des sacs en papier, qui, jusqu'alors se confectionnaient à la main. Le mécanisme en est extrêmement remarquable, et permet d'opérer avec une rapidité prodigieuse. Les feuilles de papier, introduites par la partie supérieure, se collent aux endroits voulus, puis s'enveloppent autour d'un mandrin qui leur donne la forme prismatique, pendant que des mains mobiles viennent former le fond en ployant les angles inférieurs. Les sacs sortent alors tout finis, sans qu'on ait dépensé d'autre main-d'œuvre que la force d'un enfant de sept à huit ans pour tourner la manivelle.

M. Bréval a déjà vendu son procédé mécanique en Angleterre, où, nous en sommes persuadés, on ne tardera pas à monter une manufacture sur une grande échelle, mais sans déclarer que l'invention est toute française.

**FEUTRES POUR CHAPEAUX.** — M. Béchu, mécanicien et fondeur, à Paris, a exécuté tout récemment des machines d'une disposition particulière destinées à la fabrication des feutres pour chapeaux. Ce système, qui a été importé des États-Unis, permet de faire les galettes ou les feuilles de feutres immédiatement en forme de cônes ou de pain de sucre, d'une épaisseur extrêmement régulière dans toute l'étendue. Cette disposition a l'avantage de confectionner les chapeaux sans coutures, tout en leur donnant la forme que l'on juge convenable.

**FOUR DE CUISINE.** — Un nouveau système de fourneau vient d'être établi dans la cuisine de l'hospice maritime de Cherbourg. C'est M. Adolphe Fauille, ingénieur civil de Paris, qui a été chargé de ce travail. Une commission nommée par l'administration de ce port a reconnu l'avantage de ce nouvel appareil au moyen duquel on est parvenu à ne brûler que pour 3 fr. 79 c. de houille par an pour la nourriture de chaque homme. Ce résultat est d'autant plus remarquable, que jusqu'à ce jour avec les appareils les plus parfaits, on en brûlait pour 6 fr. 38 c.

**PILES A PAPIER.** — Il n'est pas rare aujourd'hui de voir l'application des poulies et des courroies pour transmettre le mouvement à des appareils qui, antérieurement, ne marchaient que par engrenages. C'est ainsi qu'on n'a pas craint d'actionner par ce moyen des meules à blé de 1<sup>m</sup> 30 à 1<sup>m</sup> 50 de diamètre. On a vu aussi dans la *Publication industrielle* que M. Callon, ingénieur-hydraulicien, a fait marcher des piles à papier, avec des poulies verticales de 1 mètre et plus, donnant de très-bons résultats. Depuis, la maison A. Koechlin, de Mulhouse, a monté près Vire (Manche), une turbine de 30 chevaux, sur une chute moyenne de 2<sup>m</sup> 30, qui fait également marcher des piles par un système de courroies. Nous venons de faire connaître le mode particulier et ingénieux que M. Rudler a appliqué à la manufacture des tabacs, pour les moulins à noix à mouvement circulaire alternatif.

## SOMMAIRE DU N° 15.

TOME 3<sup>e</sup>. — 2<sup>e</sup> ANNÉE.

<b>PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE.</b> — Brevets d'invention à l'étranger. — Législation américaine (1 <sup>re</sup> partie).....	113	<b>Planches 55-56, 56-57.</b>	
Fours à chaux et à plâtre, par MM. Triquet et Guyant neveu.....	122	Anatomie de la canne à sucre.....	143
Four à chaux à concentration calorifique (fig. 1 et 2).....	124	Cour de cassation. — Appareil centrifuge appliqué à la fabrication du sucre. — Contrefaçon.....	146
Four à plâtre continu (fig. 3 et 4).....	127	Société d'encouragement pour l'industrie nationale. — Séance générale.....	154
Résultats d'expériences sur ces fours.....	128	Béton hydraulique. — Prix proposé par l'Académie de Prusse.....	158
Appareil automateur à forer par percussion, applicable aux travaux de sondage des mines et des carrières, par M. Cavé, à Paris.....	129	Résistance des matériaux. — Du fer et de la fonte, par M. Love.....	159
Dessin de l'appareil (fig. 1).....	130	Dilatation des chaudières.....	161
Idem (fig. 2, 3 et 4).....	131	Appareil à triple effet, par M. Cail.....	162
Idem (fig. 5).....	133	Expériences sur des machines d'épuisement du Bleyberg.....	164
<b>AGRICULTURE.</b> — Industrie linière.....	135	Collection de dessins, ou Portefeuille industriel.....	166
<b>CHIMIE.</b> — Compositions pour encre de couleurs.....	141	<b>NOUVELLES INDUSTRIELLES.</b> .....	167
Culture de la canne à sucre en Louisiane.....	142		

**PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE.****XIX.****LÉGISLATION DES ÉTATS-UNIS.**

*Loi du 3 mars 1837. — Acte additionnel à la loi du 4 juillet 1836 pour favoriser le progrès des arts scientifiques et utiles.*

*Deuxième partie.*

Les articles 1, 2, 3, 4 et 5 de cet acte autorisent un nouvel enregistrement des patentes détruites par l'incendie du 15 décembre 1836; ils statuent sur les conséquences des pertes de titres dues à cet incendie, et ils ouvrent un crédit de 100,000 dollars pour le remplacement des plus intéressants de ceux des modèles qui ont péri par le feu.....

Art. 6. Aucune patente ne sera à l'avenir délivrée aux cessionnaires de l'inventeur qu'après enregistrement préalable de la cession, sur la réquisition de la partie intéressée et après affirmation par serment de l'inventeur sur l'exactitude de sa spécification. Et à l'avenir, le demandeur d'une patente sera tenu de fournir des dessins en double (lorsque la découverte comporte un dessin); l'un de ces dessins restera déposé au bureau et l'autre sera annexé à la patente comme étant censé faire partie de la spécification.

Art. 7. Toutes les fois que par inadvertance, accident ou erreur, la patente aura donné trop d'étendue à la spécification de l'objet de sa demande, de manière à réclamer plus que ce dont il était l'inventeur primitif, si les parties substantielles et constitutives de l'objet patenté sont réellement et véritablement de son invention, le patenté lui-même, ses administrateurs, exécuteurs, et les cessionnaires de tout ou partie de ses droits, pourront désavouer celles des parties de l'objet patenté qu'ils n'entendent pas réclamer en vertu de la patente; le désaveu (disclaimer) sera rédigé par écrit, attesté par un ou plusieurs témoins et enregistré au bureau des patentes, à la charge, par celui qui fait le désaveu, de payer dix dollars. Lorsque le disclaimer aura été enregistré, il sera considéré comme partie intégrante de la spécification originaire, en proportion de l'intérêt que celui dont il émane aura dans la patente et dans les droits qui en résultent. Le disclaimer ne pourra exercer aucune influence sur une action pendante à l'époque où il aura été fait, excepté dans le cas où s'élèverait la question de savoir si, dans la procédure, il a été commis une négligence injuste, ou s'il a été signifié des délais disproportionnés.

Art. 8. Toutes les fois qu'une personne réclamera du commissaire une addition à faire à une patente existante à raison d'un perfectionnement nouveau, ou lorsqu'une patente aura été renvoyée pour être corrigée et délivrée à nouveau, la spécification du privilège réclaté pour toute patente semblable sera sujette à révision et restriction, et comme le sont les demandes originaires. Si le commissaire juge nécessaire la révision ou restriction, il n'ajoutera le perfectionnement à l'ancienne patente et n'accordera la délivrance de la nouvelle patente qu'après que l'impétrant lui aura fait passer un disclaimer, ou aura changé la spécification du privilège réclaté, conformément à la décision du commissaire. Dans tous les cas, si l'impétrant n'est pas satisfait de cette décision, il pourra exercer le même recours, et aura



droit aux privilèges établis par la loi pour les demandes primitives de patentes.

Art. 9. Il est dérogé à la disposition contenue en l'article 15 de la loi du 4 juillet 1836; et toutes les fois qu'un patenté, par erreur, accident ou inadvertance, sans faute ou intention de tromper le public, aura prétendu dans sa spécification être l'inventeur primitif d'une partie substantielle et essentielle de l'objet de la patente, sans l'avoir inventée réellement, et sans être, par suite, légalement fondé à y prétendre, la patente n'en sera pas moins considérée comme bonne et valable, pour telle partie de l'invention qui lui appartiendra réellement et de bonne foi, pourvu que cette invention porte sur une partie substantielle et essentielle de l'objet patenté, et qu'elle se distingue positivement des autres parties qu'on avait prétendu, sans droit, être également de nouvelle invention. Le possesseur de cette patente, ses exécuteurs, administrateurs et cessionnaires, et toute personne ayant un intérêt quelconque dans la même patente, seront fondés à soutenir une action, en loi ou équité, contre toute infraction à celles de ces parties qui sont de véritables inventions, bien que la spécification contienne plus qu'il ne sera en droit de réclamer. Mais, dans tous les cas où un jugement ou verdict sera rendu en faveur du demandeur, celui-ci ne pourra réclamer le remboursement de ses frais contre le défendeur, à moins qu'il n'ait fait présenter au bureau des patentes, avant le commencement du procès, un disclaimer de toutes les parties de l'objet patenté qui étaient indûment présentées comme invention. Le demandeur en pareille action ne pourra invoquer le bienfait des dispositions contenues en cet article s'il a négligé ou différé, sans raison valable, de faire présenter ledit disclaimer au bureau des patentes.

Art. 10. Le commissaire est autorisé par la présente à nommer des agents dans vingt des principales villes des États-Unis, les mieux situées dans les différentes portions du pays, lesquels seront chargés de recevoir et d'expédier à l'office des patentes, tous modèles, spécimen d'ingrédients et manufactures que l'on sera dans l'intention de faire patenter ou d'y déposer; les frais du transport étant à la charge des fonds des patentes.

L'art. 11 est relatif à la nomination de deux commis examinateurs, d'un copiste et de commis temporaires pour reproduire et collationner toutes les copies et dessins, conformément à l'article 1<sup>er</sup>.

Art. 12. Toutes les fois que la demande d'une patente par un étranger sera rejetée et retirée pour défaut de nouveauté dans l'invention, conformément à l'article 7 de l'acte auquel celui-ci forme une addition, le certificat qui en sera donné par le commissaire établira une garantie suffisante au trésorier pour restituer au pétitionnaire les deux tiers de la somme qu'il aura payée.

Art. 13. Dans tous les cas où la présente loi, ou celle du 4 juillet 1836, exige la prestation d'un serment, si la personne qui doit le prêter a des scrupules de conscience contre le serment, on pourra y substituer une simple affirmation.

L'article 14 pose des règles de comptabilité, et ordonne de présenter chaque année au congrès un état des fonds spéciaux; le commissaire soumet au congrès tous les ans, au mois de janvier, une liste de toutes les patentes délivrées durant l'année précédente, établissant par classes les objets de ces patentes et donnant une liste par ordre alphabétique des patentés, avec indication de leurs domiciles; il fournit en outre une liste de toutes les patentes tombées dans le domaine public pendant la même période; enfin, il donne toutes les informations sur l'état et l'office des patentes qui pourront intéresser le congrès et le public.

**NOTICE**  
**SUR LA CULTURE DE LA CANNE A SUCRE**  
**ET SUR LA FABRICATION DU SUCRE**  
**EN LOUISIANE,**

Par B. M. DUREAU, Ingénieur, à Paris.

(*Suite et fin.*)

Voyez le n° 12 (décembre 1851, vol. 2<sup>e</sup>), et les n°s 13, 14 et 15 qui précèdent.

---

**DIFFÉRENTES VARIÉTÉS DE CANNES A SUCRE (1).**

(PLANCHES 55 à 62.)

Les planteurs de la Louisiane cultivent cinq différentes variétés de cannes : la canne de Bourbon, la canne à ruban vert, la canne à ruban rouge, la canne d'Otaïti, la canne créole.

La canne représentée par la figure 6 est cultivée sur une très-grande échelle. Sur quelques plantations elle est la seule qu'on y cultive ; son écorce siliceuse la garantit contre le froid, tandis que la couleur pourpre qui lui est propre facilite l'absorption de la chaleur solaire, et accélère ainsi sa maturité. C'est une bonne espèce de canne qui se reproduit bien, et donne d'excellent sucre. Ses yeux sont larges (fig. 7 et 8) ; ils ressemblent à ceux de la canne à ruban rouge et quelque peu à ceux de la canne créole (fig. 13 et 19) ; elle ne craint pas l'influence d'une légère gelée.

On dit que si la canne à ruban rouge est plantée dans une terre neuve et riche, elle perd ses bandes et devient entièrement pourpre ; mais que si la même canne est plantée dans une terre sèche et cultivée depuis quelque temps, le ruban reparait de nouveau. D'autres personnes pensent que quand les yeux de la canne à ruban rouge sont situés sur la bande pourpre, la canne qui en provient est entièrement pourpre. Cette variété de canne, dans ses feuilles et son ensemble, ressemble à celle qui est représentée par la figure 22.

La canne à ruban vert (fig. 9) est, sans aucun doute, une espèce différente, non-seulement à cause de sa couleur jaune-clair et des bandes d'un

(1) Patent office report. (États-Unis).

vert délicat auxquelles elle doit son nom, mais également à cause de la différence dans sa forme et dans la manière dont se forme le bouton (fig. 10 et 11), lequel est petit, allongé et délicat de structure, ressemblant assez à celui de la canne d'Otaïti (fig. 16 et 17). Son écorce est moins forte que celle de la canne de Bourbon; elle est par conséquent plus facilement affectée par le froid que la première espèce, mais elle donne de bons rendements en sucre.

Après la canne de Bourbon, la plus généralement cultivée en Louisiane, est la canne à ruban rouge. C'est une très-belle canne, dont les bandes pourpres ont jusqu'à 0<sup>m</sup> 025 de largeur; elle possède, ainsi que la canne de Bourbon, une enveloppe siliceuse, qui la rend capable de supporter de légères gelées. Les boutons de cette canne (fig. 13 et 14) ressemblent en forme et en dimension à ceux de la canne de Bourbon, et sont moins affectés par les rigueurs de la saison d'hiver que ceux de la canne à ruban rouge d'Otaïti ou de la canne créole. Cette variété de canne se reproduit aisément, et fournit un jus riche en matière saccharine.

La canne d'Otaïti (fig. 15) a des entre-nœuds très-long, mais elle atteint une moins grande élévation que les autres espèces; le bouton (fig. 16 et 17) est plus délicat, l'écorce moins épaisse; elle se reproduit moins bien; elle est plus facilement affectée par le froid; c'est pourquoi cette espèce est peu cultivée, bien qu'elle soit riche en matière saccharine.

La canne créole (fig. 18) était autrefois très-répandue en Louisiane, mais la canne de Bourbon et la canne à ruban rouge étant plus vivaces et d'une meilleure constitution, l'ont fait disparaître presque entièrement de la grande culture. Son écorce s'écrase facilement; elle donne un jus très-riche et d'un goût délicieux, qui fournit un sucre réellement supérieur. Ses boutons (fig. 19 et 20) sont assez petits, mais cependant plus grands que ceux de la canne à ruban vert ou la canne d'Otaïti; ils se rapportent pour la conformation à ceux de la canne de Bourbon et à ruban rouge.

On recommence à cultiver cette variété de canne dans la paroisse de Plaquemines sur une assez grande échelle. Elle n'atteint pas une grande élévation; ses feuilles s'élancent en droite ligne (fig. 23), au lieu de retomber sur elles-mêmes, comme celles de la canne de Bourbon ou à ruban rouge.

La canne à sucre ne fleurit jamais en Louisiane; elle ne présente pas non plus ce jet lisse, sans nœud, très-long, qui porte le nom de *flèche*. La figure 24 représente une flèche de canne rapportée des Antilles; elle a environ un pied et demi de longueur, et porte des fleurs soyeuses et blanchâtres qui contiennent la graine.

La figure 25 représente une de ces graines dans sa maturité.

La fig. 26 indique la manière de planter les cannes.

Les fig. 27 et 28, la manière dont la canne à sucre se reproduit.

La fig. 29 représente un champ de cannes à sucre rendu d'après nature.

## CULTURE DE LA CANNE A SUCRE PAR M. PAYEN.

Après avoir donné la description relative à la structure de la canne, nous croyons devoir extraire du *Cours de chimie industrielle* de M. Payen, les passages suivants :

« La canne à sucre (*Saccharum officinarum*, Graminée), contient plus de sucre et moins de matières étrangères que toutes les autres plantes saccharifères; elle renferme, dans les circonstances ordinaires, 90 pour 100 de jus marquant de 9 à 14° à l'aréomètre de Baumé, ce qui représente 15 à 22 pour 100 de sucre cristallisable. L'extraction du sucre de la canne remonte aux temps les plus reculés; mais les procédés employés sont encore dans quelques localités tellement défectueux, que l'on ne retire que 5 à 6 p. 100 de sucre sur les 15 à 18 qu'elle contient. Depuis quelques années, les perfectionnements apportés dans la fabrication du sucre de betterave s'introduisent dans les colonies.

« La canne à sucre ne peut être cultivée avantageusement que dans les pays chauds. Celle que l'on préfère, comme étant la plus riche, est désignée sous le nom de canne d'O-Taïti. Cette plante exige une terre meuble, riche, ou des engrais en quantité suffisante, et exempts d'un excès de sels minéraux, qui augmenteraient la proportion de mélasse dans les produits du traitement du jus. Mais les engrais manquent généralement dans les pays où l'on cultive la canne; aussi s'est-on décidé, depuis la propagation des théories françaises sur les engrais, à faire venir d'Europe des engrais riches en matières animales, tels que le sang desséché, la chair musculaire, la laine en poudre et le noir animalisé. On emploie à cet usage, depuis la même époque, les morues détériorées et divers débris de poissons, que l'on divise entre des cylindres et que l'on enterre au pied des touffes de cannes.

« L'application du sang, dans les colonies, a donné lieu à un singulier accident : les rats, trouvant au pied des cannes un aliment de leur goût, sont venus l'y chercher au détriment des plantes, que non-seulement ils privaient de leur engrais, mais dont ils détérioraient les racines. On a pu éviter cet inconvénient en mélangeant le sang avec du poussier de charbon, et de la suie. On emploie environ 3 ou 400 kilogrammes de cet engrais par hectare.

« Dans quelques localités, sous des climats très-chauds, on propage les cannes par graines; mais très-généralement on établit les plantations à l'aide de boutures placées, sous un angle de 45° avec l'horizon, dans de petites fosses, dites mortaises, ayant 50 centimètres de longueur, 25 centimètres de largeur et 18 centimètres de profondeur, que l'on remplit de terre meuble humide.

« Les cannes, à l'époque de leur maturité, sont coupées en biseau près du pied, et apportées dans les magasins (parcs aux cannes), près de l'usine ;

on supprime la flèche et les feuilles du sommet ; on retranche également les quatre derniers nœuds du sommet, qui servent de boutures ou d'aliment pour les animaux.

« Il faut avoir le soin, en récoltant les cannes, de mettre à part celles qui ont été brisées avant la récolte ou entamées par les rats, car elles introduiraient dans le jus les ferments qui s'y sont développés sous l'influence de l'air. On utilise le jus de ces cannes altérées en le mélangeant avec la mélasse, dans la fabrication du rhum.

« Les produits en sucre d'un hectare de cannes ou de betteraves, variables suivant les terrains et les saisons, sont en moyenne représentés dans le tableau ci-dessous pour plusieurs pays :

	1 hectare.	15 mois.	1 an.
Martinique, cannes.....		2,500	2,000
Guadeloupe, » .....		3,000	2,400
Bourbon, » .....		5,000	4,000
Brésil, » .....		7,500	6,000
France, betteraves.....		»	1,500 à 2,400

« M. Péligot, en comparant l'analyse du vesou et celle des cannes sèches venant de la Martinique, en a déduit la composition suivante :

Eau.....	72,1
Sucre.....	18,0
Tissu.....	9,9
	<hr/>
	1,000

« M. Dupuy donne la composition suivante de la canne fraîche analysée à la Guadeloupe :

Eau.....	72,0
Sucre. ....	17,8
Cellulose.....	9,8
Sels.....	0,4 (1)
	<hr/>
	1,000

« L'analyse démontre dans la canne divers principes immédiats azotés et non azotés, des sels, de la silice et une très-petite quantité d'huile essen-

(1)

*Analyse de la cendre des cannes, par M. Berthier.*

Silice.....	68
Potasse.....	22
Chaux.....	10
	<hr/>
	100

Ces cendres contiennent toujours, en outre, de l'acide phosphorique et de la magnésie.

tielle à odeur agréable, qui permet de distinguer facilement les sucres de canne de ceux de betterave, lorsqu'ils sont à l'état brut. Cette dernière circonstance favorise la consommation d'une partie du sucre des colonies à l'état de cassonade et de mélasse, tandis que l'huile essentielle, douée d'une odeur désagréable dans la betterave, s'oppose à la consommation directe du sucre brut et des mélasses extraits de cette racine. »

## DESCRIPTION

### D'UN NOUVEAU SYSTÈME DE FILTRE (LEAF-FILTER),

Par M. DUREAU.

On se sert, dans les sucreries de la Louisiane, ainsi que dans les raffineries du Nord, d'un nouveau système de filtres connus sous le nom de *Leaf-Filters*, ou filtres à feuilles. Ils ont été inventés par un raffineur des États-Unis. Leur emploi présente une économie de main-d'œuvre qui n'est point à dédaigner ; ils sont en outre d'un arrangement très-simple, et, pour nous servir de l'expression technique, faciles à armer.

Les *Leaf-Filters* consistent en une série de claies faites de baguettes en bois de sapin, formant une claire-voie rectangulaire qu'on entoure d'un tissu de coton, lequel est fixé sur cette claie d'une manière permanente et clos de toutes parts, excepté dans le milieu de la partie inférieure. En cet endroit, un trou d'environ un demi-centimètre est pratiqué dans le tissu et vient correspondre à une ouverture plus large pratiquée dans le cadre de la claie. Vingt-cinq ou trente de ces claies, disposées ainsi, se placent verticalement et parallèlement l'une à l'autre dans le filtre, qui n'est autre qu'un réservoir doublé en cuivre, et sont arrangées de façon à ce que les ouvertures se correspondent, formant ainsi un véritable tube par lequel le liquide filtré s'écoule. Un orifice semblable, pratiqué dans une des parois du filtre, donne passage dans un tuyau muni d'un robinet à deux eaux.

En armant le filtre, il faut avoir soin de mettre la dernière claie sens dessus dessous ; cela fait, toutes les claies sont pressées à l'aide d'une vis qu'on fait agir extérieurement, et qui se rapproche de manière à empêcher le passage du liquide non filtré.

Comme ces claies renferment un grand volume d'air et qu'elles tendent à s'enlever aussitôt qu'elles sont baignées dans le liquide, il est nécessaire de les assujettir à l'aide de poids ou plutôt de quelques planches sur champ arc-boutées sur le plancher supérieur, ou maintenues par un moyen quelconque. Cette opération doit se faire avant de les soumettre à la pression de la vis.

Le filtre ainsi préparé, il ne reste plus qu'à le couvrir et à le remplir de claire ou de jus, car ce mode de filtration s'applique également au



raffinage et à la fabrication, c'est-à-dire à des liquides d'une densité quelconque.

D'après cette description, on comprend que la filtration se fait du dehors au dedans, et que, les claies une fois couvertes de liquide, la partie filtrée qui a pénétré dans l'intérieur s'écoule par l'orifice inférieur; comme toutes les claies sont en communication, un courant s'établit rapidement; lequel se ralentit seulement, ainsi que cela arrive dans tous les filtres, lorsque le tissu est trop imprégné de matières gommeuses ou de noir, si l'on s'en sert.

Voici, dans ce cas, ce qu'il faut faire pour rendre au filtre sa puissance de filtration sans être obligé de le désarmer ou d'en prendre un autre.

Le tuyau d'écoulement du liquide filtré est muni d'un robinet de vapeur, lequel est placé en avant du robinet à deux orifices dont nous avons parlé plus haut; on ferme ce robinet et on introduit avec précaution un jet de vapeur; cette vapeur lave l'intérieur du tissu, le pénètre tout entier, dissout les matières gommeuses, chasse les matières étrangères qui se sont accumulées à l'extérieur, et lui rend ainsi, au bout de cinq minutes, sa puissance de filtration première.

Pour que cette opération du lavage à la vapeur se fasse bien, il est nécessaire que préalablement on ait laissé le filtre se vider du liquide qu'il contenait, ce qui est l'affaire d'un quart-d'heure.

Un leaf-filter bien préparé et bien dirigé dure une journée. Après qu'il est épuisé, il faut procéder au désarmement, et rien n'est plus facile. On enlève les poids ou les planches qui maintiennent les claies, on desserre la vis qui les presse l'une contre l'autre, puis on les enlève pour les laver à l'eau chaude, à l'aide d'une espèce de balai ou plutôt d'une brosse.

Rien de plus vite fait et de plus facile que cette opération, laquelle, comme on le voit, ne demande ni le temps ni la main-d'œuvre nécessaires pour exécuter le même travail dans les filtres ordinaires. Comme la vidange est un peu au-dessus du fond du filtre, on vide le résidu de la filtration et du nettoyage au moyen d'une soupape, laquelle correspond à un tuyau qui déverse dans un petit réservoir spécial ou bien dans les chaudières à clarifier ou les défécateurs.

Les leaf-filters sont remarquables par leur simplicité et l'économie de main-d'œuvre qu'ils présentent. On s'en sert dans toutes les raffineries de New-York, Philadelphie, Boston, Saint-Louis, ainsi que dans les nombreuses sucreries de la Louisiane.

## NOTICE

### SUR LA PRÉPARATION DU RIZ,

Par **M. J. BOYER**, Ingénieur à Paris.

On nous a demandé bien des fois des documents sur la préparation du riz et sur les appareils employés dans sa fabrication, qui, jusqu'à présent, il faut le dire, a été peu connue. Nous profitons de l'extrême obligeance d'un ingénieur de mérite, M. Boyer, qui a séjourné longtemps au Brésil, pour publier dans notre Recueil l'intéressante notice qu'il a bien voulu nous communiquer sur cette industrie dont il s'est beaucoup occupé.

M. Boyer, actuellement à Paris, a dirigé pendant près de quatorze années, de grands travaux publics et particuliers dans la partie la plus active du Brésil. A la tête d'un très-grand nombre d'hommes, d'ouvriers de tout genre, il a été à même d'explorer toutes les ressources de l'Amérique du Sud, et il a pu singulièrement acquérir de l'expérience et augmenter ses études pratiques, soit par la belle exécution de la conduite des eaux potables à Pernambuco, soit par la construction remarquable du canal de l'Arapahy dans la province de Maranh.

Outre la fabrication du riz, il a également suivi de très-près plusieurs industries coloniales que l'on ne connaît presque pas en France, comme par exemple l'exploitation de la gomme élastique que l'on pourrait récolter en si grande quantité dans la Guyane française, et de différentes substances filamenteuses ou tinctoriales.

M. Boyer a bien voulu nous promettre de nous initier, à cet égard, sur ces diverses industries pour les faire connaître à nos lecteurs. Avec une obligeance peu commune, et pour laquelle nous nous plaisons à lui témoigner ici tous nos remerciements, il se met à la disposition de toutes les personnes, de tous les industriels qui seraient curieux d'avoir sur de tels sujets les renseignements les plus précis, les plus exacts.

On sait que nous aimons à parler des ingénieurs, des constructeurs, des manufacturiers qui, par leurs études, par leurs connaissances, par leurs expériences pratiques, peuvent rendre, et rendent en effet tous les jours des services à l'industrie. Nous ne manquons pas les bonnes occasions qui se présentent, et nous sommes heureux toutes les fois que nous rencontrons des hommes expérimentés qui, comme M. Boyer, se distinguent autant par leur modestie que par leur mérite.

Dans la description qui suit, nous laissons parler M. Boyer lui-même.

## CULTURE ET PRÉPARATION DU RIZ.

La préparation du riz tel qu'il est livré à la consommation, est pour les contrées qui produisent cette denrée une des opérations les plus importantes et des plus lucratives.

Malheureusement placée loin des centres industriels, cette branche d'industrie a fait peu de progrès; l'imperfection des produits de certaines localités a engagé quelques établissements à se monter dans nos ports; mais les personnes appelées à présider à l'installation des nouvelles usines n'étant pas pour la plupart très-initiées dans le travail pratique de cette substance, n'ont pas toujours permis d'atteindre les meilleurs résultats, quoique d'ailleurs plusieurs d'entre elles aient pris des brevets d'invention pour les procédés qu'elles ont proposés.

Nous croyons rendre service aux personnes qui s'adonnent à ce genre de travail, en publiant des observations sur les différents systèmes que nous avons vu employer, et que quinze années de séjour et de pratique dans le nord du Brésil nous ont mis à même de faire.

Le riz, *oryza sativa*, de la famille des graminées, vient d'ordinaire, tout le monde le sait, dans les terres basses et humides, et par suite de cette origine, la récolte n'est point d'un rapport constant, en rendement comme en qualité.

Cette culture est d'ailleurs sujette à des inconvénients graves. Les rizières sont parfois ravagées par des maladies, entre autres, le bruzone qui détruit des champs de riz entiers.

Les influences de l'atmosphère si variable dans les pays intertropicaux altèrent sensiblement la production.

Trop de sécheresse prive la plante de l'humidité nécessaire à son développement, et l'épi se présente sec et peu chargé de grains. Trop d'eau, au contraire, développe une force de végétation hâtive qui ne donne point le temps aux diverses transformations de la plante de se réaliser complètement. L'épi gonflé par un excès d'eau de végétation se présente avec une apparence trompeuse que le rendement au moulin vient bientôt détruire.

Les pluies excessives ont un autre inconvénient dont les conséquences doivent influer sur le mode de préparation, comme nous le ferons voir plus tard.

Quand la saison des pluies se prolonge, les premiers rayons de soleil qui leur succèdent font développer, dans les rizières, la production d'un petit animal ailé que les Portugais nomment *voador*. Ce petit insecte a des organes si ténus et si délicats, que, lorsqu'il s'attache à l'épi pour le piquer, la blessure qu'il y fait reste imperceptible extérieurement. Cependant cette atteinte légère, en apparence, est funeste à la plante; car plus tard la fécule du grain noircira, et sous la pression des organes méca-

riques qui servent à décortiquer le riz, celui-ci se réduira en poussière; causant ainsi un déchet considérable, une quantité mauvaise dans le riz, même après le nettoyage, accompagnée d'une saveur amère et désagréable.

Cet inconvénient, malheureusement trop fréquent dans le nord du Brésil, trompe souvent les espérances des cultivateurs des rizières. Un grand nombre de ces derniers abandonnent cette culture au Brésil pour celle de la canne à sucre.

Cependant une bonne et prévoyante application de moyens mécaniques permet d'obtenir d'excellents produits même avec des riz avariés.

Nous insistons sur ces observations préliminaires dans le but de convaincre ceux qui pourront recourir à cet exposé qu'en mécanique la bonté de tel ou tel appareil ou système est toujours relative à sa bonne application.

Les organes d'une usine, comme les moteurs, doivent être conçus de manière à se prêter à toutes les différences que peuvent présenter les matières premières.

C'est cette pensée qui doit déterminer le choix des appareils, surtout lorsqu'il s'agit d'exploiter en grand ces industries agricoles qui, pendant la durée d'une campagne, permettent difficilement d'obtenir des produits égaux en qualité et en rendement; car ces productions sont récoltées à des époques différentes et sous des influences atmosphériques diverses.

L'industrie sucrière est un exemple frappant de ce fait; personne ne doute que la canne récoltée à l'ouverture de la campagne n'ait des propriétés différentes de celle récoltée vers la fin de la saison, et que son traitement doit être quelque peu modifié.

Ce qui est une vérité reconnue pour le sucre doit être admis pour le riz.

Suivant que les terrains qui auront produit cette plante auront été plus ou moins humides, plus ou moins élevés, que le grain sera parvenu à divers degrés de maturité, le mode de travail auquel la graine sera soumise devra être modifié; car la balle qui enveloppe le grain sera plus ou moins dure et aura plus ou moins d'adhérence au noyau.

Or c'est par des moyens simples et peu coûteux que le même appareil peut développer plus ou moins de travail pour obtenir dans tous les cas des produits uniformes.

L'inclinaison variable des cylindres de friction, la différence des vitesses aux transmissions de mouvement, obtiendront facilement ces résultats.

Le riz a été jusqu'à ce jour séparé de la paille par des moyens ordinaires, et l'on a peu fait usage des machines à battre, bien que celles-ci dussent rendre de grands services par la rapidité de leur exécution et l'économie de bras qu'elles procurent.

Le riz une fois séché est mis en sac, encore retenu dans son enveloppe, pour être transporté à l'usine et subir les différentes opérations du nettoyage.

Celles-ci peuvent se résumer à trois principales :

1<sup>o</sup> Décollage ou brisure de la balle qui enveloppe le grain ;

2<sup>o</sup> Détachement complet de cette balle et séparation ;

3<sup>o</sup> Nettoyage proprement dit et polissage.

L'écalage se fait toujours par des meules, dont l'une est fixe et l'autre tournante.

La vitesse de celle-ci doit être supérieure à celle des moulins à blé, car il ne s'agit point ici de réduire le grain en farine, mais bien seulement d'user, par la friction, la première enveloppe de la balle pour en amener la rupture et la séparation.

L'alimentation des meules se fait comme dans les moulins à blé.

La force centrifuge chasse les grains écalés qui se précipitent à l'étage inférieur pour se diriger sous des pilons dans quelques usines, sous des cardes dans d'autres.

Pendant ce trajet le grain a été soumis à l'action d'un ventilateur qui en a séparé la paille et la poussière.

L'écartement des meules est une chose importante que la pratique seule peut enseigner ; il dépend de la qualité du riz, du mode d'alimentation adopté, et de la vitesse imprimée à la meule tournante.

On a cherché à remplacer les deux meules de pierre par une seule frottant contre un tambour aux parois en fonte en donnant parfois à ce tambour une disposition verticale ; la meule prend alors une vitesse considérable de 250 à 300 tours. Souvent le tambour est aussi mobile à une très-faible vitesse ; mais ces dispositions ne sont pas généralement adoptées.

En somme, les deux meules de pierre fonctionnent bien.

Un crible vient aider le ventilateur à séparer la paille du noyau ; ce crible plus ou moins incliné se meut dans une caisse triangulaire où il reçoit un mouvement de va-et-vient, pendant l'action, d'un ventilateur qui chasse la paille au dehors ; le riz seul est entraîné à l'étage inférieur.

Nous avons dit que le riz était soumis ensuite à l'action des pilons ou des cardes.

Cette opération a pour but de détacher les portions de l'enveloppe qui sont restées adhérentes et que le froissement des grains, les uns contre les autres, en détache facilement sous l'action des pilons.

Anciennement on pratiquait dans une forte pièce de bois des évidements en forme de troncs de cônes renversés, qui recevaient le riz que venait battre l'extrémité du pilon garni d'une calotte de fer.

Il résultait de cette forme conique un froissement inégal des grains ; on a cherché à le rendre plus régulier en plaçant, dans les pots, un anneau en fer d'une assez grande hauteur au centre duquel venait battre le pilon. Le riz à chaque coup remontait refoulé, et se déversait par le bord supérieur de l'anneau pour recevoir de nouveau l'action du pilon. L'ouvrier chargé de suivre le travail aidait d'ailleurs le déplacement du riz.

Cette méthode était imparfaite ; on obtint d'excellents résultats en remplaçant les cônes tronqués par des pots de forme sphéroïdale surmontés d'une calotte qui ne laisse de passage qu'au pilon. Cette disposition tend à renvoyer le riz de lui-même sous le pilon, et par suite à rendre le froissage plus régulier, plus uniforme.

Cette dernière modification est importante pour les riz avariés. On comprend que le pilon brise facilement les grains piqués ; tandis que ceux qui sont sains résistent facilement au choc dont l'effort a été calculé à cet effet.

L'usage des pilons nous paraît donc indispensable pour traiter les riz avariés par l'excès d'humidité.

Dans quelques usines, cependant, on ne fait point usage de pilerie ; on envoie le riz directement aux cardes ; celles-ci n'ont rien de remarquable ; elles se composent de deux plateaux circulaires garnis de cuir armé de pointes coudées très-rapprochées.

L'un de ces plateaux circulaires est fixe, l'autre tournant avec une grande vitesse, et produisant ainsi un froissage qui remplace l'action des pilons ; c'est le système de l'Amérique du Nord. Mais les cardes, selon nous, ont un grave défaut, c'est de produire beaucoup de riz fin (riz brisé), c'est le résultat d'un froissage trop énergique par les modifications qu'éprouvent les cardes dans le mouvement, par suite de l'imperfection des nilles.

La cardes courante perd parfois son parallélisme avec la cardes fixe et fait briser le riz le plus sain.

Les cardes, il faut le dire, donnent néanmoins un bon résultat avec des riz de bonne qualité, lorsqu'elles sont guidées et entretenues par un bon mécanicien. Mais les pilons à pots sphéroïdaux sont faciles à régler, et, à mon avis, préférables pour les riz ordinaires.

Après le travail des pilons, des cardes, ou après leur action successive, le riz reçoit l'action de ventilateurs, et passe dans les appareils de nettoyage et de polissage.

Le nettoyage se fait dans des cylindres fixes garnis de toiles métalliques et suffisamment inclinés ; dans ces cylindres se meut un axe armé de croissillons qui supportent des brosses ; celles-ci sont animées d'une grande vitesse de rotation qui force le riz, emporté par la gravité et la force centrifuge, à décrire dans l'intérieur du cylindre, et en contact avec la toile métallique, un nombre plus ou moins grand de spires, suivant l'inclinaison de ce cylindre.

Nous avons eu occasion de remplacer avantageusement les toiles métalliques par la tôle crevée, dont les bavures tournées intérieurement au cylindre produisent sur le riz une usure plus énergique et le perlent avec perfection.

Tout dernièrement, sur nos indications, M. Armengaud a bien voulu tracer des dessins sur lesquels nous avons exécuté de ces cylindres



garnis de tôle piquée et qui nous ont donné les meilleurs résultats.

Les tôles sont préparées par une nouvelle machine de notre système, qui, par un mouvement hélicoïdal continu, perce régulièrement les tôles enroulées sur un cylindre; par ce moyen on obtient des feuilles piquées à bavure parfaitement égales, et qui ne voient pas au montage, condition de la plus haute importance pour l'économie des brosses.

Ces modifications sont considérables, car elles réduisent le prix de ces nettoyeuses par la suppression des toiles métalliques.

L'inclinaison du cylindre est rendue variable, afin d'être modifiée suivant que les riz sont nouveaux ou anciens, tendres ou durs.

Les brosses que supportent les croisillons sont nouvelles et présentent de grandes facilités dans leur confection et le montage; elles se composent simplement de deux règles en bois serrant entre elles le crin doublé sur une tringle ronde et reliées par de petits boulons à oreilles. Une brosse semblable s'exécute et se monte en moins d'un quart d'heure.

Il est bon d'alterner les brosses sur le croisillon avec des cuirs doublés qui entraînent sans cesse le riz le long des parois du cylindre. Cét appareil a donné au Brésil les meilleurs résultats dans les usines où nous avons eu occasion de l'établir.

Le perlage du riz a toujours été l'écueil des fabricants. Après que le noyau a été détaché de la balle en totalité, le grain reste terne et dépoli; il ne prend de l'éclat que lorsque le froissement a déterminé l'usure des mille aspérités qui restent à sa surface.

Le polissage ordinaire serait insuffisant; il faut une véritable destruction de la surface rugueuse, ce qu'on obtient complètement avec les tôles piquées.

Au sortir des nettoyeuses, le riz reçoit une nouvelle ventilation pour chasser la poussière et la folle farine produite.

Vient ensuite le polissage, qui se fait dans des polissoirs en forme de troncs de cônes garnis de peaux de moutons ou de flanelle ou de daim. Dans ces cônes se meuvent des râteaux garnis des mêmes matières.

Le riz en sort lustré pour se rendre dans un crible qui fait faire la séparation dernière des qualités, lesquelles sont d'ordinaire fixées à trois, savoir : *riz entier*, *riz brisé* et *riz fin*.

Ici se résume le travail du riz. En supposant deux paires de meules alimentées constamment avec tous les appareils décrits ci-dessus, pilons et cardes, cribles, nettoyeuses, polissoirs, etc., il faut une force de dix à douze chevaux-vapeur pour faire 100 sacs de 60 kilog. par jour.

Nous nous proposons de donner les dessins détaillés de la disposition de l'usine et de ses différents organes.

J. BOYER, ingénieur.

**AGRICULTURE.****INDUSTRIE LINIÈRE.**

(Extrait du rapport de M. Mâreau.)

*Suite. — Voir les livraisons précédentes (février et mars 1852).*

**CULTURE DU LIN EN FRANCE.**

La culture du lin chez nous remonte à la même époque qu'en Belgique ; l'industrie linière est donc une des plus anciennes et des plus nationales de France. Aujourd'hui, cette culture est appelée à devenir un des principaux éléments de la richesse agricole et industrielle, favorisée qu'elle est par la fécondité du sol et le génie de ses habitants.

En France, toutes les terres, à peu d'exceptions près, pouvant se modifier par la culture et les engrais, sont susceptibles de produire du lin. On n'y trouve peut-être pas une seule commune où l'on ne rencontre au moins une parcelle de terrain consacrée à cette récolte. Le petit champ réservé du métayer ou le carré de jardin du propriétaire qui produit le lin est cultivé, soigné, récolté avec cette affectation qu'on apporte à tout ce qui se rattache à la famille. On ne calcule pas la dépense : on veut avoir du beau lin. On va le visiter en famille.

Quand il est récolté, les ménagères le montrent aux voisins et en reçoivent des éloges un peu mêlés d'envie. Chacun tient à récolter celui qui lui est nécessaire pour entretenir et remplacer le linge de sa famille, pour préparer, dans une sage prévoyance, le trousseau des enfants, pour aider à faire l'étoffe qui doit les vêtir. C'est la mère de famille elle-même qui le prépare et le file pendant les veillées de l'hiver ; dans beaucoup de localités, ce travail se fait à la lueur de la lampe alimentée par l'huile extraite de sa graine.

Ainsi, en dehors de tout centre manufacturier, on récolte une quantité notable de lin qui suffit en grande partie aux besoins des producteurs.

La petite culture du lin donne lieu à un commerce circonscrit, mais assez considérable pour entretenir une certaine aisance parmi les artisans qui s'en occupent. C'est de cette récolte du ménage que vivent de temps immémorial le tisserand et le presseur d'huile des alentours, comme un exemple perpétuel, pour les nouvelles générations, du contraste qui existait entre les mœurs simples et honnêtes de nos pères, travaillant en famille, avec celles des agglomérations d'êtres si différents, pour la plupart, qui vivent dans certains grands ateliers.

Si nous rentrons dans l'industrie manufacturière du lin, et que nous jetions un coup d'œil sur l'ensemble des principales productions agricoles de la France, nous voyons la culture du lin concentrée, à proprement parler, dans six contrées différentes par leur position astronomique, géographique, et la construction géologique du sol.

Ces six centres que nous désignerons chacun par le nom de la ville princi-

pale où vont se réunir les produits de cette industrie pour y être manufacturés ou vendus, sont : Lille, Abbeville, Saint-Quentin, Lisieux, Morlaix, le Mans, Fontenay-le-Comte.

Indépendamment de ces grands centres de production linière, nous ne devons pas omettre de mentionner que l'industrie retire encore quelques approvisionnements de lin de presque toutes les terres qui forment les côtes de la Manche et de l'Océan, principalement de celles des environs de Bayeux, Saint-Lô, Laval, Landerneau, et de toute la vallée de la Loire, depuis Tours jusqu'à Nantes.

Cette production du lin, sur des sols complètement différents, démontre que tous les terrains en général, avec peu ou point de modifications artificielles, sont susceptibles de fournir cette plante.

Cette industrie se trouve en France dans la même position que l'industrie séricole : elle n'est pas complètement alimentée par les produits du sol ; elles sont toutes les deux tributaires de l'étranger.

L'extension de la production linière ne peut donc qu'augmenter la richesse nationale.

M. Mâreau a dressé, d'après la statistique de la France agricole en 1842, et le recensement officiel de la population en 1846, une statistique de la culture du lin et du chanvre en France, dans ses rapports avec la population et la superficie du terrain.

Ce tableau, qui divise la France en quatre régions :

Nord-est comprenant 21 départements.

Nord-ouest id. 21 id.

Sud-est id. 23 id.

Sud-ouest id. 20 id.

donne les résultats suivants :

*Lin.* — Sur 98,242 hectares de lin que cultive la France, on trouve que nos divisions des centres de production linière, qui renferment 22 départements et une population de 11,611,246 habitants sur une superficie de 13,990,697 hectares, comprennent ensemble 71,186 hectares cultivés en lin, tandis que les autres départements, au nombre de 64, qui contiennent une population de 23,790,515 habitants sur une superficie de 38,778,922 hectares, n'en cultivent en lin que 27,056.

*Chanvre.* — Sur 176,140 hectares de chanvre cultivés en France, on trouve que nos divisions des centres de production linière, qui renferment 22 départements, et une population de 11,610,246 habitants sur une superficie de 13,990,697 hectares, comprennent seulement 53,954 hectares cultivés en chanvre, et les autres départements, au nombre de 64, avec une population de 23,790,515 habitants, sur une superficie de 38,777,922 hectares, en cultivent 121,194 hectares.

*Nota.* On pourrait encore faire une petite division linière ayant son centre à Pau, des quatre départements des Landes, du Gers, des Hautes et Basses-Pyrénées ; ils renferment une population de 1,322,222 habitants sur une surface de 2,743,819 hectares, et cultivent 11,386 hectares de lin et 803 de chanvre.

En portant à 500 kilogrammes, en moyenne, la production du lin par hectare, nous aurons pour la France 49,121,000 kilogr., qui, au prix de 1 fr. 15 c. par kilogr., donne 56,489,150 fr.

A cela, il faut ajouter la valeur de la graine ; en calculant le rendement à raison

de 9 hectolitres par hectare, nous aurons ainsi 884,178 hectolitres de graine, qui, au prix moyen de 22 fr. l'hectolitre, produisent 19,451,946 fr.

Ainsi, l'estimation de la production en France en lin teillé et en graine, pour l'année 1836, peut être portée à 75,741,069 fr. A cette époque, non-seulement la France satisfaisait aux besoins de sa consommation intérieure, mais ses exportations, si on en excepte la Belgique, dépassaient ses importations pour le lin, aussi bien que pour les fils et les tissus.

L'Italie, l'Espagne et ses colonies, l'Angleterre elle-même recevaient nos produits. Notre supériorité sur l'Angleterre a cessé à l'égard des fils en 1830, et pour les toiles en 1836.

Jusque-là, la France pouvait être considérée comme le centre principal de l'industrie linière en matières textiles de lin et de chanvre. La statistique des fils et toiles exportés de France en Angleterre prouve que, jusqu'en 1836, nous étions sous le règne de la filature à la main, bien supérieurs aux Anglais.

Suivant une note détaillée, fournie par M. Rouxel, à l'enquête de 1838, sur les fils et tissus de lin et de chanvre;

Un hectare de terre cultivé en lin, et dont la récolte est convertie en toile, finesse moyenne de 16 fils, filés à la main, exigeait

4,483 journées de travail;

Sur ce nombre, 1,000 journées environ étaient consacrées à la culture et à la préparation du lin;

Près de 3,000 à la filature, et le surplus pour le tissage et les autres travaux accessoires.

A ce compte, nous basant sur les 98,242 hectares de terre cultivée en lin, et prenant pour moyenne les toiles de Bretagne, nous trouvons que le lin seul fournissait du travail, à raison de 300 jours par année, à près de 1,600,000 personnes.

A ce chiffre déjà si considérable, il faut ajouter les bras nombreux occupés par la culture du chanvre, et par ses transformations diverses.

Ce fut en 1825 que les premiers fils anglais, filés à la mécanique, furent introduits en France par une maison de Lille. Dès l'année 1833, cette importation s'élevait déjà à plus de 400,000 kilogrammes.

Le rapide accroissement dans l'importation des fils de lin jeta en France une perturbation générale, porta atteinte à l'agriculture, et nous fit perdre nos débouchés accoutumés.

L'introduction de la filature mécanique changea les habitudes traditionnelles. La plupart des filatures, fondées en vue de l'emploi des matières textiles de la contrée, furent presque toutes déçues de leurs espérances.

Le manque de soin dans le traitement de nos lins leur fit préférer les lins étrangers; de là, une grande baisse de prix dans la vente de la plupart de nos lins, et, par suite, la diminution progressive dans la culture des lins et des chanvres.

Cependant, il est temps que la France tire avantage de l'industrie linière, et que de louables efforts soient tentés pour l'améliorer.

Voici, du reste, quelques notes qui font apprécier cette culture et qui démontrent quelle importance elle peut avoir en lui apportant les améliorations dont elle est susceptible.

*Note fournie par M. Leclerc-Guillory, d'Angers, pour la culture comparative du lin, du chanvre, du froment, dans les vallées de la Loire, à partir des Ponts-de-Cé jusqu'au-dessous de Chalonnes.*

**1° Culture du lin.**

Une boisselée (6 ares 59 centiares) de terre affermée.....	15	»
Fumier.....	4	»
Labourage, ensemencement, etc.....	8	»
Graine de lin.....	3	»
Pour cueillir et faire rouir.....	3	»
Dessécher au four et broyer le lin.....	12	»
	<hr/>	
Dépense.....	45	»

Récolte moyenne : 6 poids de lin de 6 kilogr. par boisselée à 8 fr.		
le poids, ensemble.....	48	»
Quatre doubles décalitres de graine à 5 fr.....	20	»

Recette.....	68	»
	<hr/>	
Bénéfice net.....	23	»

**2° Culture du chanvre.**

Une boisselée de terre de vallée affermée.....	15	»
Fumier.....	4	»
Pour labours, semences, etc.....	9	»
Graine de chanvre.....	3	»
Pour arracher et faire rouir.....	3	»
Pour dessiccation au four et broyage.....	10	»
	<hr/>	
Dépense.....	44	»

Récolte moyenne : 11 poids de chanvre (6 kilogr. 5 gr.) à 5 fr. 50 c.	60	50
	<hr/>	
Bénéfice net.....	15	50

**3° Culture du froment..**

Une boisselée de terre de vallée affermée.....	15	»
Fumier.....	4	»
Labourer, ensemercer.....	1 50	} 7 »
Grain pour semence.....	1 50	
<hr/>		
Dépense.....	22	»

Récolte moyenne : 12 doubles décalitres à 2 fr. 50 c.....	30	»
	<hr/>	
Bénéfice net.....	8	»

La paille couvre les frais de récolte : un seul homme peut cultiver à la bêche 20 boissellées (1 hectare 32 ares) de terre de vallée, savoir : 1/3 en lin, 1/3 en chanvre, 1/3 en froment.

M. Moret, juge de paix de Moy, voulant faire apprécier l'importance de la culture du lin et le travail qu'elle crée, s'exprime ainsi dans une brochure publiée par lui en 1840 :

« Un hectare cultivé en lin verse dans les classes agricoles et laborieuses de 670 à 700 fr., y compris la location de la terre qui entre dans cette somme pour 4/10<sup>es</sup> environ.

« Voici, d'une manière exacte, comment cette somme est répartie :

« Location de la terre préparée.....	275 »
« Culture, charroi de la récolte compris.....	60 »
« Sarcclages.....	25 »
« Cueillette et mise en chaîne.....	30 »
« Battage pour le séparer de la graine.....	15 »
« Rouissage.....	25 »
« Étendage et manutention sur le pré à la sortie du routoir.....	25 »
« Charrois et menus frais.....	28 »
« Teillage sur une moyenne de 450 gerbes par hectare à 35 cent.	157 50

« Frais jusqu'au teillage inclusivement..... 640 50. »

La botte de lin brut faisant ordinairement une botte de lin teillé, du poids de 2 livres 3/4 (1 kilogr. 375 gr.), ce sera donc, pour un hectare, 450 bottes ou 618 kilogr. 3/4 de matière prête à entrer dans nos fabriques.

Dans l'enquête de 1838, M. Moret rend compte du rendement d'un hectare de terre cultivé en lin et en chanvre ; il s'exprime ainsi :

« L'hectare de terre cultivé en lin produit.....	950 fr. »
« Plus, 10 hectolitres de graine.....	200 »

« Total..... 1150 fr. »

« L'hectare de terre cultivé en chanvre produit.....	750 »
« Plus, pour graine.....	150 »

« Total..... 900 fr. »

Après avoir porté à la connaissance des cultivateurs une partie des avantages qu'ils peuvent retirer de la culture du lin, il convient de leur apprendre quelle est aujourd'hui en France l'importance de la consommation qui leur est assurée par les broches de filature mécanique actuellement existantes.

En 1842, la France possédait 90,000 broches, produisant 7,300,000 k. de fils.

En 1844, la France possédait à peu près 117,000 broches, qui pouvaient livrer environ..... 11,000,000 k. de fils.

En 1847, la France possédait à peu près 200,000 broches, plus 35,000 qui étaient en construction ; le calcul établi sur 235,000 broches, en tenant compte des pro-



grès faits en filature, porte la production du fil à 25,000,000 de kilogr. A la fin de 1850, la France comptera plus de 300,000 broches; en nous tenant aux proportions de 1847, la production approchera de 33,000,000 de kilogr.

Pour produire par an ces 33,000,000 de kilogr. de fils de lin et de chanvre, la filature mécanique française emploiera environ 40,000,000 de kilogr. de lin et de chanvre teillés, le déchet du peignage et de la filature n'étant pas moins de 20 p. 0/0.

Il est bon de faire remarquer que les broches occupées à la filature du chanvre ne s'élèvent pas à plus de 2 à 3 p. 0/0 du chiffre total.

Une notice, publiée en 1847 par l'association pour la défense du travail national, porte encore à cette époque les produits du filage à la main, tant pour les matières de chanvre que pour celles de lin, à 58,000,000 de kilogr.

Pour convaincre nos cultivateurs qu'ils ont à leur porte un vaste débouché, il suffira de mettre sous leurs yeux le chiffre de nos importations en lin, qui, en 1849, s'est élevé à 17,688,168 kilogr.

La filature mécanique du lin, quoique de création récente en France, y a fait de si rapides progrès, qu'il existe un rapport proportionnel identique entre le nombre de broches de filature de lin française et anglaise et le nombre de broches des filatures de coton des deux pays.

Chaque fois que le gouvernement a pris ou seulement proposé quelques mesures en faveur du travail national, cela a toujours donné naissance à de nouveaux établissements.

Le système protecteur est essentiellement favorable à nos intérêts généraux et aux consommateurs, puisque, sous l'empire de ce système, la filature de lin française a pu s'élever et faire des progrès tels, que les fils ont baissé dans huit ans de 26 à 28 p. 0/0. Son importance est telle, qu'aujourd'hui elle est en mesure de satisfaire à tous les besoins du tissage indigène.

C'est aux cultivateurs qu'il appartient maintenant de se mettre en mesure de l'alimenter; ils y trouveront d'autant plus d'avantage, que le prix des lins est plus élevé qu'autrefois. La filature mécanique a eu pour résultat la baisse du prix des tissus et l'augmentation de la matière première: double avantage qui profite aux consommateurs et aux cultivateurs; seulement la filature nouvelle est plus difficile que l'ancienne, elle exige des produits bien traités: à cette condition, elle les paie à des prix avantageux pour le cultivateur.

M. Mâreau après avoir ainsi embrassé les considérations générales de l'industrie linière en Belgique, Hollande, Russie, Angleterre, France, Italie, etc., donne les résultats intéressants d'une enquête minutieuse faite en divers pays sur la culture du lin. Ce travail remarquable se termine par un résumé des conditions dans lesquelles doit se faire la culture du lin pour en retirer tous les avantages qu'on peut en attendre. Cette étude fera l'objet d'un prochain article.

## MÉMOIRE SUR LA RÉSISTANCE DES MATÉRIAUX,

Par M. LOVE, ingénieur.

*Résistance des piliers ou colonnes.*

Les seuls renseignements que l'on possède en France sur ce sujet et que l'on trouve dans les auteurs qui traitent de la résistance des matériaux, consistent dans un tableau que nous rapportons ci-après, et qui donne les résistances décroissantes des colonnes en fer et en fonte, à mesure que le rapport de leur longueur à leur diamètre augmente; et deux formules de Tredgold, que l'on a considérées à tort comme des formules empiriques, et qui sont, au contraire, le résultat d'une théorie particulière sur la résistance des piliers.

DÉSIGNATION DES MÉTAUX.	DENSITÉ.	Rapport de la longueur de la pièce à la plus petite dimension transversale ou $\frac{L}{D}$				
		au-dessous de 12.	12.	24.	48.	60.
Fonte.....	7.21	10.000	8.333	5.000	1.666	833
Fer.....	7.79	4.900	4.084	2.450	516	408

*Formules de Tredgold.*

Résistance d'un pilier en fonte de longueur  $L$  et de diamètre  $D$  :

$$P = \frac{230 D^4}{1,24 D^2 + 0,00039 L^2}$$

Résistance d'un pilier en fer de longueur  $L$  et de diamètre  $D$  :

$$P = \frac{267 D^4}{1,24 D^2 + 0,00034 L^2}$$

Suivant l'auteur du mémoire, le tableau ci-dessus est inexact et il se trouve en désaccord complet avec les formules de Tredgold : ce qui n'empêche pas qu'on les trouve à côté l'un de l'autre dans les mêmes auteurs, comme s'ils donnaient des résultats concordants.

Relativement aux formules de Tredgold, M. Love ne conteste pas absolument qu'elles puissent, dans certains cas très-rares, donner des résultats d'accord avec l'expérience; mais il fait, aux auteurs qui les ont rapportés, le reproche d'avoir négligé d'avertir le praticien des circonstances où elles peuvent s'appliquer et de la valeur des résultats obtenus. Ainsi il paraîtrait, d'après Tredgold lui-même :

1° Que ses formules ne sont applicables qu'à des colonnes dont la longueur ex-

cède 30 fois le diamètre, et composées d'une fonte dont la résistance maximum à la compression par cent. carré, atteint 10,000 kilogrammes ;

2° Qu'elles ne donnent que le 1/3 du poids de rupture ;

3° Qu'elles supposent la résultante des pressions dirigée suivant une génératrice, au lieu de l'être dans la direction de l'axe du pilier.

Or, d'après les expériences de M. Hodgkinson, un pilier pressé comme le suppose Tredgold, perd les 2/3 de sa résistance. De sorte que les formules en question ne représentent que le neuvième de la résistance du pilier à bases planes, pressé suivant l'axe. Il suit de là qu'un ingénieur habitué à des formules qui donnent la résistance finale à la rupture, et ignorant les circonstances qui viennent d'être énumérées, multiplierait par le coefficient de sécurité 3 ou 4 le poids P et se trouverait ainsi, à son insu, avoir déterminé le diamètre d'une colonne capable de supporter 27 ou 30 fois la charge permanente qui lui serait destinée.

M. Hodgkinson a déduit de ses expériences des formules qui ne sont autres que les formules théoriques d'Euler, dans lesquelles il a introduit un coefficient pratique et des exposants fractionnaires un peu différents de ceux théoriques. Ces formules sont d'une application-incommode, car le diamètre du pilier y entre à la puissance 3,60 et la longueur à la puissance 1,70. En outre, elles ne sont pas disposées pour s'adapter aux résistances variables des fontes de provenances diverses. Enfin, elles ne s'appliquent qu'à des piliers dont la longueur atteint 30 fois le diamètre. Pour les piliers plus courts, M. Hodgkinson a composé une formule particulière dépendante de la formule des piliers longs et qui s'accorde assez bien avec les résultats de l'expérience.

En partant des expériences de M. Hodgkinson, M. Love a obtenu des formules beaucoup plus simples et qui ont, en outre, d'après lui, l'avantage d'être générales, c'est-à-dire de s'adapter aussi bien aux piliers courts qu'aux piliers longs. Il met sous les yeux de la Société le tableau des expériences de M. Hodgkinson dans lequel il a placé en regard les poids de rupture de l'expérimentation et ceux calculés par ses formules nouvelles, et il montre que ces résultats s'accordent avec l'expérience, dans les limites qu'il est possible d'atteindre actuellement en pratique ; limites qui ont été déterminées dans la partie du mémoire lue dans la séance précédente.

Si l'on applique ces formules à deux séries de piliers de 1 cent. carré de section, l'une en fonte et l'autre en fer, la première présentant une résistance maximum à la compression de 8,000 kil. ; la seconde, une résistance de 4,000 kil., la hauteur des piliers étant comprise entre 10 et 100 fois le diamètre, on trouve :

DÉSIGNATION des MÉTAUX.	Rapport de la longueur de la pièce à la plus petite dimension transversale ou $\frac{L}{D}$									
	au-dessous de 5.	40.	20.	30.	40.	50.	60.	70.	80.	100.
Fonte.....	8.000	4.476	2.859	1.784	1.168	1.013	588	445	351	277
Fer.....	4.000	2.500	2.285	2.000	1.702	1.428	1.194	1.000	842	714

D'après le premier tableau, qui sert encore de guide aux praticiens français, il

résulterait que tant que la longueur du pilier n'atteint pas 12 fois son diamètre, le métal conserve sa résistance maximum à la compression, tandis que d'après le dernier dressé par M. Love, cette résistance n'est plus que la moitié environ de la résistance maximum, lorsque la longueur du pilier n'est encore égale qu'à dix fois le diamètre seulement. En outre, il suivrait encore du premier tableau, que la fonte conserve pour toutes les longueurs la supériorité qu'elle a sur le fer dès le commencement; suivant le dernier, au contraire, le fer l'emporterait sur la fonte dès que la longueur du pilier atteindrait 30 fois son diamètre. Ce fait nouveau, qui découle des nombreuses expériences de M. Hodgkinson, explique et justifie la préférence donnée par les ingénieurs anglais au fer sur la fonte, dans certaines de leurs constructions les plus récentes.

M. Love entre ensuite dans les détails les plus circonstanciés sur la marche qu'il a suivie pour obtenir les nouvelles formules. La méthode consiste d'abord à disposer les résultats des expériences de M. Hodgkinson dans un ordre particulier, capable de faire ressortir la manière dont se comportent, les uns par rapport aux autres, les divers éléments de la résistance des piliers; puis à rechercher si les évolutions de ces éléments, convenablement combinés entre eux, peuvent être représentées par une courbe d'une forme régulière. Il fait voir que l'on arrive par ce moyen à une courbe parfaitement définie, appartenant à la forme parabolique et représentée par l'équation générale

$$Y = AX^m + B.$$

Et en y introduisant les valeurs de A et de  $m$  déduites des expériences, il obtient finalement une formule générale d'une forme très-simple, dans laquelle le diamètre et la longueur du pilier entrent seulement à la seconde puissance.

#### *Piliers creux cylindriques.*

Les résultats fournis par l'expérience permettent de considérer, sans erreur appréciable, la résistance d'un pilier creux cylindrique en fonte ou en fer, comme étant égale à la différence des résistances de deux piliers pleins, de même longueur, et ayant respectivement pour diamètre : le premier, le diamètre extérieur; le second, le diamètre intérieur du pilier creux proposé.

#### *Piliers creux carrés ou rectangulaires en fer.*

Il paraîtrait que M. Hodgkinson n'a pas tiré grand parti de ses expériences nombreuses sur la résistance des tubes en fer à section carrée, rectangulaire, etc. Il en a conclu que la résistance de cette sorte de piliers n'était assujettie à aucune loi. M. Love a trouvé, au contraire, que cette résistance pouvait être exprimée assez exactement par la formule :

$$R = \frac{A + B'}{2} + B$$

dans laquelle R désigne la résistance totale du pilier proposé;

A celle de deux parois opposées, calculées comme si elles appartenait à un pilier plein, ayant les dimensions extérieures du pilier creux;

B' celle de ces mêmes parois, calculées séparément comme deux piliers rectangu-

lares, ayant pour épaisseur celle de la tôle des tubes, et pour hauteur, la dimension transversale de ce tube perpendiculaire à ces parois;

B la résistance des deux autres parois calculée de la même manière que B'.

L'auteur du mémoire fait observer ici que, quoique cette règle paraisse compliquée au premier abord, elle est néanmoins d'un emploi très-facile, puisqu'elle consiste purement et simplement dans trois applications successives de sa formule générale des piliers pleins dont il vient d'être question.

Il a appliqué cette règle à tous les cas d'expériences de M. Hodgkinson, et il montre dans un grand tableau disposé à cet effet, que les résultats du calcul cadrent d'une manière suffisamment approchée avec ceux de l'expérience.

L'analogie qui existe entre les lois de résistance du fer et de la fonte lui fait supposer qu'une formule semblable donnerait la résistance des tubes en fonte carrés ou rectangulaires. Mais il pense que cette formule serait plus simple et se réduirait à  $R = A + B$ .

A et B auraient des valeurs analogues à celles décrites précédemment. Il resterait seulement à déterminer quelle hauteur il faudrait attribuer au pilier rectangulaire, dont B représente la résistance.

Il rapporte ensuite les résultats des expériences de M. Hodgkinson sur l'influence qu'exerce sur la résistance des piliers longs la manière dont leurs extrémités sont terminées ou fixées. On remarque entre autres faits importants celui-ci : c'est qu'un pilier dont les extrémités sont planes et solidement assises offre une résistance trois fois plus grande que celui dont les extrémités sont arrondies.

Comme on le pense bien, la forme de la section a aussi une grande influence sur la résistance. Ainsi, par exemple, M. Hodgkinson a trouvé que la forme adoptée pour les bielles de machines à vapeur à balancier présente une résistance moitié de celle qu'aurait une bielle à section égale, uniformément cylindrique.

#### *Flexion des piliers.*

M. Hodgkinson a conclu de ses expériences, contrairement aux idées généralement reçues avant lui, que les piliers devaient commencer à fléchir sous les plus petites charges. De ces mêmes expériences, M. Love a déduit un fait important, qui semble avoir échappé à M. Hodgkinson : c'est que la flèche du pilier correspondante à la charge de rupture n'atteignait jamais la moitié du diamètre de ce pilier. Il en a conclu qu'au moment où le pilier atteint son maximum de résistance, aucune partie de sa section n'est encore soumise à un effort de traction, et que, par conséquent, toutes les théories de la résistance des piliers basée sur cette hypothèse qu'une partie de la section *est, à ce moment, comprimée et l'autre tirée*, sont fausses.

Il en résulte aussi suivant l'auteur du mémoire, qui entre à cet égard dans quelques développements, que l'on ne peut tirer le moindre enseignement de l'aspect présenté par la section de rupture sur le mode de résister du solide. Il fait voir ensuite que l'hypothèse ancienne, qui consiste à regarder les solides comme divisés en tranches parallèles et perpendiculaires à l'axe, ne peut rendre compte du phénomène de la flexion, et il l'explique par une nouvelle hypothèse basée en partie sur la manière dont s'effectue la rupture d'un prisme trop court pour éprouver une flexion. Au reste, il fait remarquer que les formules qu'il a obtenues sont tout à fait indépendantes de cette hypothèse ou de toute autre qu'il plairait à un physicien d'imaginer pour expliquer la flexion des colonnes ou piliers.

*Du fer et de la fonte soumis à un effort transversal.*

M. Love examine d'abord le cas des solides pleins en fer et en fonte, à section rectangulaire et reposant par leurs extrémités sur des appuis, et il trouve que, pour mettre la formule connue d'accord avec les expériences par traction et par effort transversal sur les barreaux présentant environ 6<sup>e</sup>.4-50 de section, il faut substituer le coefficient numérique  $1/3$  au coefficient reçu  $1/6$ . C'est parce que ce coefficient, déduit de la théorie pure, est inexact, que l'on a trouvé, en expérimentant sur des barreaux par effort transversal, une valeur de la résistance à la traction à peu près double de celle que donne l'expérimentation directe par traction.

Mais, pour que la formule soit applicable à des barreaux en fonte de divers calibres, il ne suffit pas d'en changer le coefficient; car, à mesure que le calibre augmente, le taux de la résistance à la traction qui entre dans cette formule baisse rapidement. Pour tenir compte de cette nouvelle circonstance, M. Love a trouvé, par tâtonnements, qu'il suffit de multiplier le résultat donné par la formule, par le facteur  $(1,18 - 0,07 D)$ ,  $D$  désignant la plus petite des deux dimensions transversales du barreau.

Les coefficients numériques des formules applicables aux autres solides à section pleine circulaire, triangulaire, etc., doivent aussi être modifiés comme il vient d'être dit pour la section carrée ou rectangulaire. De plus, l'auteur du mémoire fait remarquer, en terminant cet article, que c'est à tort que les auteurs français admettent que deux solides ayant même section triangulaire, dont l'un reposerait sur une arête et l'autre sur une de ses faces, présentent la même résistance. L'expérience prouve que ce dernier est beaucoup plus résistant.

*Solides évidés en fer. — Ponts tubulaires.*

Les solides à section creuse ou évidée en fer ont le même coefficient numérique que les solides à section pleine dont ils dérivent. En outre, la formule théorique doit subir une autre modification qui consiste, pour les solides à section carrée ou rectangulaire, dans la suppression de la hauteur  $H$  au dénominateur; de plus, les hauteurs extérieure et intérieure  $H$  et  $H'$  ne doivent entrer au numérateur qu'à la 2<sup>e</sup> puissance. Enfin, le solide pouvant céder par traction ou par compression, suivant la disposition adoptée et le mode d'assemblage, la formule, au lieu de la résistance à la traction, doit contenir l'une ou l'autre des deux résistances, suivant le cas. Pour déterminer celle des deux qu'il faut adopter,  $F$  désignant sa valeur, voici comment on doit opérer, d'après M. Love :

1<sup>o</sup> Calculer le taux de la résistance à la traction de la partie inférieure du solide, en tenant compte de l'affaiblissement résultant du mode d'assemblage des parties ;  
 2<sup>o</sup> Calculer le taux de la résistance à la compression de la partie supérieure, comme si elle faisait partie d'un pilier creux carré ayant pour côté la dimension horizontale et transversale du tube proposé, et supposer que le tube doit céder latéralement ;

3<sup>o</sup> Introduire pour  $F$ , dans la formule, la plus petite des deux résistances trouvées.

M. Love a calculé par cette règle les tubes expérimentés par M. Hodgkinson, offrant les dimensions les plus variées. Il a fait dresser un tableau de ses expériences, dans lequel il a figuré, sur une échelle proportionnelle, la section exacte de ces tubes. Il compare successivement les résultats de l'expérimentation et ceux du calcul placés en regard les uns des autres, et montre qu'ils sont aussi approchés que peuvent l'être des résultats de ce genre.



La même règle s'applique également aux cas où les tubes, au lieu de présenter une épaisseur de tôle uniforme, ont la partie inférieure plus épaisse que la partie supérieure, aussi bien qu'à ceux où ces parties ont la forme cellulaire, comme dans les ponts de Conway et de Menai. Seulement, dans ce dernier cas, il faut ramener le tube à la forme rectangulaire simple, en supposant la masse de fer des cellules concentrée et répartie également de chaque côté de la ligne qui passe par le centre de gravité des cellules.

En outre, une chose essentielle à noter dans le cas où le toit et le plancher du tube sont d'une épaisseur inégale, c'est que la hauteur intérieure  $H'$  n'est pas égale à

$$H - (e + e')$$

comme on pourrait le croire, mais bien à

$$H - 2e'';$$

$e''$  désignant l'épaisseur de la partie par laquelle le tube doit céder d'après la règle ci-dessus.

(Société des Ingénieurs civils.)

(La suite à un prochain numéro.)

## DÉCRET DE M. LE PRÉSIDENT DE LA RÉPUBLIQUE

### POUR L'APPLICATION DE L'ÉLECTRICITÉ.

Un décret rendu par le prince président de la République, le 23 février dernier, sur le rapport de M. le ministre de l'instruction publique, est ainsi motivé et formulé :

« Considérant qu'au commencement du siècle, la pile de Volta a été jugée le plus admirable des instruments scientifiques ;

« Qu'elle a donné : à la chaleur, les températures les plus élevées ; à la lumière, une intensité qui dépasse toutes les lumières artificielles ; aux arts chimiques, une force mise à profit par la galvanoplastie et le travail des métaux précieux ; à la physiologie et à la médecine pratique, des moyens dont l'efficacité est sur le point d'être constatée ; qu'elle a créé la télégraphie électrique ; qu'elle est ainsi devenue et tend encore à devenir, comme l'avait prévu l'Empereur, le plus puissant des agents industriels ;

« Considérant, dès lors, qu'il est d'un haut intérêt d'appeler les savants de toutes les nations à concourir au développement des applications les plus utiles de la pile de Volta,

« Décrète :

« Art. 1<sup>er</sup>. Un prix de cinquante mille francs est institué en faveur de l'auteur de la découverte qui rendra la pile de Volta applicable avec économie,

« Soit à l'industrie, comme source de chaleur,

« Soit à l'éclairage,

« Soit à la chimie,

« Soit à la mécanique,

« Soit à la médecine pratique,

« Art. 2. Les savants de toutes les nations sont admis à concourir.

« Art. 3. Le concours demeurera ouvert pendant cinq ans.

« Art. 4. Il sera nommé une commission chargée d'examiner la découverte de chacun des concurrents, et de reconnaître si elle remplit les conditions requises. »

# NOTE SUR L'APPAREIL RILLIEUX,

PAR B. DUREAU, INGÉNIEUR A PARIS.

L'appareil d'évaporation, dont nous avons donné les plans et la description dans le numéro du *Génie industriel* du mois de janvier, cause en ce moment une véritable sensation dans l'industrie sucrière et appelle l'attention de tous les fabricants éclairés.

Nous ne croyons pas inutile de revenir sur l'historique de cet appareil remarquable et de mettre les personnes qui voudraient l'adopter à même de constater sa première application et son origine.

L'appareil d'évaporation à double et à triple effet a été inventé par M. Norbert-Rillieux, de la Nouvelle-Orléans. L'inventeur prit une patente pour les États-Unis en 1843 et un brevet de perfectionnement en décembre 1846. On peut voir, dans le rapport du bureau des brevets (*Patent office report*) de 1847 et 1848, la description et les plans de l'appareil. M. Rillieux, trouvant sans doute le champ assez vaste dans le Nouveau Monde, négligea de prendre un brevet en France.

M. Rillieux fit ses essais en Louisiane, et, comme tous les inventeurs, eut de nombreux obstacles à surmonter, tant pour la construction de son appareil que pour le faire adopter. Néanmoins, il réussit à l'appliquer pour la première fois chez M. Letorey, un planteur du Bayou-Lafourche dont l'habitation est à 5 ou 6 milles de Donaldsonville ; mais la construction de l'appareil laissait beaucoup à désirer, et les résultats ne furent rien moins que satisfaisants.

L'appareil, modifié dans ses dispositions principales par les soins de l'inventeur, fut de nouveau appliqué dans une autre plantation, celle de MM. Benjamin et Packwood, située à quelque distance au-dessous de la Nouvelle-Orléans. Grâce à ces intelligents planteurs, dont tous ceux qui ont visité la Louisiane ont pu apprécier la capacité, M. Rillieux fut à même de poursuivre ses essais et d'arriver enfin à des résultats tels, que cette sucrerie et quelques autres, qui depuis se sont installées en raffineries, n'ont rien à envier, sous le rapport de la perfection du travail et de l'économie, à beaucoup de nos fabriques de sucre de betterave elles-mêmes.

Le résultat bien constaté, chacun s'empressa d'aller visiter la sucrerie de MM. Benjamin et Packwood, et bientôt les planteurs de la Louisiane furent convaincus que non-seulement l'appareil Rillieux apportait une économie de combustible considérable, mais aussi une amélioration réelle dans la qualité des produits, et, par suite de la basse température à laquelle il fonctionne, une augmentation dans le rendement du jus.

C'est la maison Merrick et Towne, de Philadelphie, qui construit les appareils dont l'inventeur, M. Rillieux, se réserve l'installation et la mise en marche à l'aide des hommes spéciaux qu'on rencontre en Louisiane. Arrivé dans ce pays au commencement de la récolte de 1848, au moment où le succès de l'appareil Rillieux était bien constaté, je n'ai pas tardé à me mettre en rapport avec son auteur, et, par une pratique de plusieurs années, j'ai pu apprécier dans tous ses détails la perfection de ce nouveau système d'évaporation.

Aux États-Unis, la culture reculant chaque jour les limites de la forêt, le bois sur quelques plantations commence à devenir rare, tandis que, sur d'autres, il est déjà complètement épuisé. Dans tous les cas, le bois coûte la valeur de la main-d'œuvre, fort chère dans ce pays; on comprend donc que là, comme partout, l'économie du combustible est une chose importante.

En Louisiane, très-peu de planteurs se servent de la bagasse, ainsi que cela se fait dans les Antilles, dont le climat, plus régulier et moins humide, permet de la sécher et d'en tirer par conséquent un meilleur parti; on se sert donc généralement de bois. Dans les appareils de concentration ordinaires, avec les procédés les plus perfectionnés empruntés au système Dérosne et Cail par les constructeurs américains, la dépense ne s'élève pas à moins de 1 corde  $\frac{1}{4}$ , à 1 corde  $\frac{1}{2}$  par boucaut de sucre. Avec l'appareil Rillieux, la moyenne n'est que de  $\frac{2}{3}$  de corde pour la même quantité de sucre. C'est donc une économie qu'on peut évaluer à environ 50 0/0. L'équivalent d'une corde de bois est de 5 barils de charbon de 135 kilog. le baril, soit 675 kilog., ce qui fait 450 kilog. pour  $\frac{2}{3}$  de corde.

Il faut, en Louisiane, 4,500 litres de jus pour produire un boucaut de sucre qui emploie 450 kilog. de charbon; c'est donc 40 kilog. pour 100 litres de jus. Or, dans les appareils ordinaires à cuire dans le vide employés en Louisiane, la dépense, comme partout, est du double, c'est-à-dire de 20 kilog. pour 100 litres de jus.

Comparons maintenant ces résultats à ceux qui ont été obtenus dans l'usine de Quincy, où fonctionne un appareil fondé sur le principe de l'appareil Rillieux et dont la construction est de la maison Cail et C<sup>e</sup> de Paris.

On a vu par n<sup>o</sup> précédent que dans le courant de 16 semaines, la quantité de jus travaillé a été de 89,659 hectolitres; le charbon consommé s'est élevé à 13,476 hectolitres. La quantité de charbon à consommer, sur la base de 225 hectolitres pour 90,000 litres de jus, a été de 22,644 hectolitres; l'économie a donc été de 8,989 hectolitres, ou environ 40 0/0. Nous sommes certains que si l'appareil fonctionnait avec toute la perfection désirable, il atteindrait le même chiffre d'économie qu'en Louisiane, à Cuba et au Mexique, c'est-à-dire 50 0/0. Dans l'appareil à triple effet ou à quatre chaudières (*four pan apparatus*), l'économie est plus considérable encore, la vapeur d'évaporation de la seconde chaudière agissant de nouveau sur la troisième au lieu de se perdre dans le condenseur.

L'économie de combustible est donc un fait bien constaté, et l'on comprend, du reste, qu'en vertu du principe même de l'appareil, il n'en peut être autrement.

L'appareil Rillieux n'emploie que de la vapeur d'échappement et au besoin de la vapeur directe, si la machine n'est pas d'une force suffisante. Le vide, dans la première chaudière, est très-faible, et par conséquent la température de la vapeur plus élevée que dans les deux autres chaudières; mais comme le jus ne s'y concentre que jusqu'à 15 ou 16 degrés Réaumur, on comprend dès lors que cette température un peu plus élevée que dans les deux autres chaudières ne présente pas le moindre inconvénient. Les résultats sont là, au reste, pour le prouver.

L'appareil Rillieux, grand modèle, est adapté pour une fabrication de 80 à 90,000 litres de jus en 24 heures; on peut le faire d'une dimension moindre, tel qu'il conviendrait, par exemple, pour une fabrication de 50,000 à 25,000 litres.

Pour les colonies, le grand appareil a une puissance moyenne de 30 boucauts; avec du jus à 12°, il peut faire 35 boucauts; il n'en fait pas moins de 20 avec du jus à 8 degrés. Un appareil de petite dimension fait environ 10 boucauts par jour.

L'appareil Rillieux s'adapte aussi bien aux fabriques de sucre de betterave que de canne, et ne change absolument rien au système général de la fabrication et à la disposition des autres ustensiles. Combiné avec les nouveaux moyens, tels que le procédé Rousseau ou autres, et les appareils à force centrifuge, il constitue le système le plus parfait de fabrication connu jusqu'à ce jour. Présentant une surface de chauffe énorme et cuisant à une très-basse température, il offre la plus grande facilité pour former le grain pendant la cuisson; c'est là un avantage qui sera justement apprécié par tous les fabricants qui ont adopté les appareils à force centrifuge, et aussi bien par ceux qui se servent des moyens ordinaires de purgation.



#### MOYEN D'ÉVITER LA DISPERSION DES FRAGMENTS DE ROCHERS DANS L'EXPLOSION D'UNE MINE.

Ce procédé, employé à Podbaba, près de Prague, pour la construction du chemin de fer de Dresde à Prague, s'applique de la manière suivante :

Après avoir chargé la mine et introduit la mèche on couvre l'ouverture avec un treillage de verges de saules; la mèche traverse ce treillage par un trou doublé en tôle. La grandeur de ce treillage, qui, en Allemagne, s'appelle *hurde*, est de 2 mètr. de long sur 2 mètr. de large. La décharge le fait sauter un peu, mais il n'est pas lancé en l'air, et les fragments du rocher restent à une très-petite distance du trou.

Avec ce moyen on a pu éviter l'avarie de maisons situées très-près de la mine. }

## BREVETS D'INVENTION.

PROCÉDÉ DE DORURE ET D'ARGENTURE PAR IMMERSION.

DROIT EXCLUSIF AUX BREVETS ELKINGTON ET DE RUOLZ. — DEMANDE EN DOMMAGES-INTÉRÊTS.

JUSTICE CIVILE. — PRÉSIDENCE DE M. LE PREMIER PRÉSIDENT TROPLONG.

*Audiences des 16 et 23 janvier et 13 février 1852.*

M<sup>e</sup> DELANGLE pour MM. Christoffe et C<sup>e</sup>, appelants de l'arrêt rendu le 28 août 1851 par la quatrième chambre du tribunal civil de la Seine ;

M<sup>e</sup> DUVERGIER pour MM. Charpentier ;

Et M<sup>e</sup> CHAIX-D'EST-ANGE pour M. de Ruolz, incidemment appelant.

Nous avons reproduit (page 254 à 259, II<sup>e</sup> volume du *Génie industriel*) deux arrêts contradictoires rendus, l'un par la sixième chambre du tribunal correctionnel de la Seine, l'autre par la quatrième chambre du tribunal civil, au sujet des droits attachés aux brevets Elkington et de Ruolz.

Sur l'appel de MM. Christoffe et C<sup>e</sup>, la première chambre, saisie de cette affaire, vient de rendre un arrêt qui décide : « que l'expiration des brevets de Ruolz n'a pu ôter aux brevets d'Elkington leur force et atténuer leur effet. »

Cette mémorable affaire présente, au point de vue du droit industriel, un haut enseignement ; on ne lira donc pas sans intérêt les principaux arguments développés en faveur des parties par les avocats les plus distingués du barreau.

M<sup>e</sup> Delangle, avocat de MM. Christoffe et C<sup>e</sup>, expose les faits ainsi qu'il suit :

M. Christoffe a fondé une grande et belle industrie d'après un brevet d'invention qui est sa propriété et qui ne doit expirer qu'en 1855. Par son jugement, que nous attaquons, le Tribunal a décidé que cette industrie était tombée dans le domaine public, et de cette manière tous les efforts et tous les soins de M. Christoffe, en vue du privilège qu'il réclame, seraient totalement perdus.

Une circonstance extraordinaire s'est manifestée dans ce débat : nous plaitions tout à la fois, devant le Tribunal correctionnel et devant la 4<sup>e</sup> chambre du Tribunal civil ; c'était la même question, soutenue par les mêmes moyens ; la solution eût dû être la même : nullement ; le Tribunal correctionnel, après avoir pris l'avis des savants les plus compétents, nous a donné gain de cause ; la 4<sup>e</sup> chambre, au contraire, nous a condamnés. Permettez-moi de dire qu'il

faudrait que je ne sache tirer aucun parti ni du droit, ni des faits, si je n'établissais pas que c'est la première de ces décisions qui est la seule conforme à la justice.

L'art de la dorure des métaux, dans l'origine la plus reculée, consistait dans un amalgame de mercure et d'or ; Plinie atteste qu'il était ainsi pratiqué de son temps. A cet effet, l'ouvrier plaçait l'or sur le métal, présentait au feu l'objet à dorer, ce feu dégageait le mercure et l'or était fixé. Mais les évaporations du mercure étaient funestes à la santé des ouvriers ; il s'ensuivait un tremblement nerveux, souvent la perte de la mémoire et de l'intelligence, et presque toujours une mort précoce. La science et l'industrie se sont efforcées de parer à ces inconvénients.

En 1783, un chimiste invente une chiminée qui procurait, par un fort tirage, une

plus prompt évaporation du mercure; c'était déjà une amélioration.

En 1818, M. Ravrio institua un prix de 3,000 fr. pour celui qui ferait faire des progrès nouveaux à ces tentatives; M. Darcelet obtint ce prix pour le perfectionnement par lui apporté au système de cheminée de 1783; mais le mercure figurait toujours dans l'amalgame, et le mal était bien peu diminué.

Depuis longtemps la dissolution de l'or était un procédé connu; ne pouvait-on l'employer? Un ouvrage, publié en 1651 sous le titre *De auro potabili*, indiquait que Glauber avait fait des essais sur ce point et avait obtenu, par la dissolution au moyen des acides, une apparence de dorure, bien qu'incertaine et capricieuse et peu adhérente.

Cependant les horlogers s'étaient servis pendant un long espace de temps de la dissolution à l'aide de l'eau régale pour des objets de petite dimension qui s'oxydaient alors difficilement. De nouveaux essais furent entrepris sur une plus grande échelle par les acides; plus les bijoux de cuivre à dorer étaient délicats, plus vite étaient rongées leurs formes et leurs vives arêtes. On se préoccupait généralement de nouveaux moyens à trouver en France, en Allemagne et même en Russie.

Le 11 octobre 1836, M. Elkington, Anglais, fabricant de bijoux, avait pris un brevet d'invention de quinze ans pour la dorure par immersion, sans détérioration de la pièce à dorer, au moyen de substances alcalines au lieu d'acides: ce procédé, qui prenait le nom de dorure par voie humide, ou au trempé, ou par immersion, était une grande innovation. Il en résulta qu'à Paris, par exemple, l'industrie très-répandue de la bijouterie en faux fut ruinée par la base. En effet, ce n'était pas un seul objet, c'était un paquet de pièces de métal que l'on trempait ainsi, après en avoir détaché tout ce qui était étranger au métal, et la dorure s'y fixait immédiatement.

Toutefois, le problème n'était pas encore résolu; les grosses pièces nécessitaient encore l'emploi du mercure. L'Académie des sciences, préoccupée des louables efforts dont elle était témoin, offrit un prix pour la découverte, objet de ces efforts, parmi les prix institués par M. Montyon.

Le 19 décembre 1840, à une époque où était connu le procédé de M. Elkington, qui, le 29 septembre précédent, avait pris pour la dorure galvanique un brevet en addition à son précédent brevet de quinze ans pour la dorure par immersion, en date du 11 octobre 1836, M. de Ruolz demande « un brevet d'invention et de perfectionnement de

dix ans pour un procédé de dorure, sans mercure, de l'argent, de l'orfèvrerie et de la bijouterie d'argent, et spécialement des objets les plus délicats, tels que le filigrane d'argent. »

M<sup>e</sup> Delangle donne lecture de l'exposé fait par M. de Ruolz, et dans lequel il fait remarquer qu'il n'est nullement question de dorure ni d'argenture galvanique.

Ce document se termine ainsi :

« Sans avoir la prétention de regarder comme une découverte la simplification du procédé anglais, en y substituant l'aurate potassique, nous nous bornons à constater ces deux points :

« 1<sup>o</sup> Jusqu'à présent dore-t-on l'argent sans mercure en lui donnant la couleur convenable? Non. Existe-il une maison quelconque durant pour le commerce l'argent par immersion? Non.

« Notre procédé crée donc une industrie.

« 2<sup>o</sup> Enfin, nous réclamons positivement comme notre propriété exclusive le procédé consistant à couvrir l'argent d'une pellicule très-mince de cuivre qui le rend susceptible d'être doré par tous les procédés, quels qu'ils soient, qui conviennent à ce dernier métal.

« Nous ne terminerons pas sans prévoir et réfuter deux objections que pourraient mettre en avant les personnes intéressées à inspirer à la masse du public des idées fausses ou des terreurs ridicules.

« D'abord, n'est-il pas bizarre de recouvrir de cuivre, métal commun, l'argent, métal précieux, à qui l'on donnerait ainsi l'apparence d'une pièce de cuivre doré?

« Enfin, l'usage pour la table de la vaisselle ainsi dorée ne sera-t-il pas dangereux par la présence du cuivre? Il nous sera facile de prouver que ni l'une ni l'autre de ces objections n'est fondée en raison, en rappelant que la pellicule de cuivre est d'une ténuité infinie, inappréciable en poids, qu'elle n'est, pour ainsi dire, qu'une soudure unissant l'argent à la couche d'or, tellement mince enfin, que nous ne saurions mieux la comparer qu'à la faible et inappréciable couche d'iodure d'argent dont se recouvre la plaque argentée dans l'expérience du daguerréotype, d'ailleurs tellement liée à l'or que l'on ne peut enlever ce dernier par usure sans mettre l'argent à nu. Nous pourrions ajouter que la dorure rouge (si longtemps employée pour le vermeil) contenait pour lui donner la couleur, et à l'état d'alliage, une quantité de cuivre bien supérieure à notre pellicule. Nous pensons donc n'avoir pas à nous étendre davantage sur ce point. »

Ainsi, ajoute M<sup>e</sup> Delangle, pas d'ambiguïté.



En appliquant les procédés antérieurs, on ne peut parvenir à dorer l'argent, qui est réfractaire; mais comme le cuivre reçoit facilement la dorure, il convient d'appliquer une pellicule de cuivre pour arriver au succès; voilà tout; rien de plus, rien de moins.

Le 17 juin 1841, M. de Ruolz demande un brevet d'addition, dans lequel sont indiqués, pour la première fois, les procédés de dorure et d'argenture galvanique au moyen de cyanure simple ou prussiate blanc avec addition d'acide hydrocyanique (ou acide prussique), et dont voici le résumé :

« Points caractéristiques de l'invention. — Qu'il me soit permis d'insister sur les points qui me paraissent caractériser ici l'invention.

« 1<sup>o</sup> L'emploi de la pile. — Le seul savant qui se soit occupé d'appliquer le courant électrique à la dorure est M. de La Rive; or, cet illustre physicien lui-même (*Ann. de chim. et de phys.*, t. III, p. 399), s'exprime ainsi : « J'essayai, il y a environ quinze ans, de faire passer le courant d'une forte pile à travers une solution d'or, en mettant au pôle positif un fil de platine et au pôle négatif l'objet à dorer; mes essais ne furent pas heureux, je ne pus par ce moyen dorer que du platine. Quant au laiton et à l'argent, je ne réussis point à les dorer; l'action chimique qu'exerçait sur ces métaux la dissolution d'or toujours très-acide les dissolvait et empêchait l'or d'adhérer à leur surface. »

« 2<sup>o</sup> L'emploi, pour la première fois, des combinaisons de cyanogène avec l'or et l'argent, dont les solutions, n'attaquant pas le métal à dorer, détruisent l'obstacle qui avait arrêté le savant célèbre que nous venons de citer, et empêché jusqu'ici l'application de la pile.

« Nous terminons en émettant le vœu que ces essais, qui nous ont coûté de longs travaux et des frais considérables, puissent être utiles à la science, d'une part, en portant l'attention sur une classe intéressante de composés (les cyanures) peu étudiés jusqu'ici, vu leur peu d'utilité; de l'autre, en popularisant l'usage de cet admirable instrument, la pile, que nous appliquons pour la première fois à l'industrie, et dont la construction, jusqu'ici malheureusement fort négligée, ferait dès lors des progrès rapides. »

M. de Ruolz ne s'en tient pas là; il présente à l'Institut un mémoire où il réunit toutes ses découvertes, et demande qu'on décide qu'il a vaincu toutes les difficultés. Une commission est nommée; elle se compose de MM. Thénard, Darcet, Pelouze, Pelletier et Dumas; ce dernier, rapporteur. Le mémoire de M. de Ruolz, après l'expression étendue de ses sentiments philanthropiques

pour la classe ouvrière, développe l'invention brevetée le 17 juin 1841, et se termine par la demande de la récompense à laquelle l'auteur croit avoir droit; fort bien, sans doute, s'il a résolu le problème; mais avait-il, en réalité, inventé quelque chose? Est-ce que MM. Elkington n'avaient pas déjà pris, au mois de décembre 1840, c'est-à-dire huit mois auparavant, un brevet conçu dans des termes non équivoques, un brevet d'importation qui avait constitué leur propriété? Quels étaient les brevets de MM. Elkington? En 1836, premier brevet pour la dorure par immersion, délivré à M. Henri Elkington; ce brevet, grâce à l'importation, avait été appliqué en France; dans tous les ateliers on s'en était servi; la concurrence n'était pas possible à cet égard. Le 29 septembre 1840, M. Henri Elkington prenait un brevet d'importation, dont voici le résumé :

« Je réclame l'emploi des oxydes d'or ou de l'or métallique dissous dans le prussiate de potasse ou de tous autres prussiates solubles pour couvrir les métaux, ou avec quelques-uns des sels sus-indiqués (les sels doubles), combinés avec les oxydes d'or.

« Je réclame également l'application d'un courant galvanique pour dorer les métaux avec quelque solution convenable d'or, excepté le chlorure d'or, qui est peu propre à cet usage.

« Je fais observer que, par solutions convenables, j'entends celles dans lesquelles les substances alcalines, terreuses, ou autres sels sont combinés avec l'or.

« Enfin, je réclame l'application du courant galvanique pour couvrir les métaux avec de l'or, soit que les objets qui subissent l'opération soient d'un seul métal ou composés, c'est-à-dire revêtus d'une couche d'un autre métal, soit enfin de toute matière revêtue également d'une couche de métal. »

Enfin, un brevet de quinze ans était pris le 29 décembre 1840, par M. G. R. Elkington, pour l'argenture galvanique, brevet dont voici le résumé :

« Je réclame l'emploi d'une solution d'argent dans du prussiate de potasse ou autres prussiates solubles, pour argenter les métaux, et l'application d'un courant galvanique avec une solution d'argent quelconque, soit comme simple solution dans un acide ou combiné avec des sels, à l'exception du nitrate d'argent, qui est connu, mais peu en usage. »

Ainsi, la dorure au moyen de la pile, par bains avec substances alcalines en dissolution dans le prussiate de potasse ou tous autres prussiates solubles, voilà les brevets Elkington.

Elkington. La commission, poursuit M<sup>e</sup> Delangle, nommée par l'Académie, sur la demande de M. de Ruolz, fit son rapport ; il est nécessaire de rappeler quelques passages de ce document ; il commence en ces termes :

« Un art nouveau, de la plus haute importance, car il tend à rendre générales les jouissances du luxe le mieux raisonné, vient, sinon de naître en France, du moins d'y recevoir des développements inattendus. C'est l'art d'appliquer à volonté les métaux les plus résistants ou les plus beaux, en couches minces comme celles d'un vernis, ou en couches plus épaisses à volonté, sur des objets façonnés avec d'autres métaux moins chers et plus tenaces que ceux-ci.

« Ainsi, des objets en fer, en acier, c'est-à-dire tenaces, durs ou tranchants, mais oxydables à l'air, peuvent, tout en conservant leurs anciennes propriétés, devenir inaltérables au moyen d'un vernis d'or, de platine ou d'argent, vernis si léger et si mince, que leur prix s'en ressent à peine.

« Des ustensiles en cuivre, laiton ou étain, qui seraient dangereux ou désagréables, peuvent recevoir la même préparation en couches plus épaisses et en devenir inaltérables à l'air, inodores et d'un emploi salubre. Et comme l'agent qui opère de tels effets possède une puissance sans limites, il faut ajouter que ce n'est pas seulement l'or, le platine et l'argent qu'on peut appliquer sur quelques métaux, mais le cuivre, le plomb, le zinc, le nickel, le cobalt, etc., qui, mis à contribution selon les circonstances, viennent à leur tour changer l'aspect des objets sur lesquels on les force à se déposer, ou bien leur communiquer des propriétés nouvelles.

« C'est assez dire que l'agent qui détermine ces précipitations métalliques n'est autre chose que la pile, mais la pile appliquée à des dissolutions d'une nature convenable et dont jusqu'ici la nécessité n'avait point été comprise pour ces sortes de réactions.

« Nous demanderons à l'Académie la permission de l'arrêter quelques moments sur un art qui aura pour effet presque certain de détruire tous les ateliers si dangereux de dorure au mercure, qui transportera jusque dans la plus humble chaumière l'usage agréable et salubre de l'argenterie, qui permettra d'appliquer le vermeil à une foule d'objets d'un usage commun, et, par cela même provoquant une déperdition considérable des métaux précieux, viendra ranimer l'exploitation des mines d'argent, rehausser le prix avili de ce métal, et faire équilibre à l'excès de production qui à son égard se ma-

nifeste depuis longtemps d'une manière si frappante.

« Les détails dans lesquels nous allons entrer feront aisément comprendre, en effet, les conditions nouvelles dans lesquelles va se trouver le commerce et le maniement des métaux précieux, en présence d'un art qui permet de dorer, d'argenter, de plater toute matière métallique, à toute épaisseur, sans altérer en rien ses formes les plus délicates ; d'un art qui avec l'objet permet de refaire le moule, tout comme avec le moule il donne le moyen de reproduire l'objet ; d'un art, enfin, où les produits s'obtiennent sans bruit, sans appareil, sans dépense première, sans main-d'œuvre, et où le moindre emplacement suffit pour une exploitation étendue.

« La commission connaît toute la gravité de ses paroles ; elle les a mûrement pesées. Mais il était de son devoir de réveiller alors qu'il en est temps, et en présence d'un danger inévitable, la sollicitude de l'administration et celle du commerce.

« La dorure sur laiton et argent, celle qui se pratique le plus, se faisait constamment, il y a peu d'années encore, au moyen du mercure.

« La commission distingua l'un de l'autre ces deux procédés de dorure, par la raison que le premier, qui repose sur l'emploi de la pile, permet d'obtenir de la dorure à toute épaisseur et de dorer tous les métaux, ce qui l'a-simile au procédé de la dorure au mercure, tandis que le second fournit une dorure mince qui ne remplace réellement pas la dorure au mercure, et qui le plus souvent ne s'applique pas aux mêmes objets. Cependant elle soumit les ateliers où se pratique la dorure par voie humide à un examen scrupuleux ; elle en étudia les procédés avec soin ; elle les fit répéter et varier sous ses yeux.

« Mais au moment où elle allait faire connaître son opinion à l'Académie, de nouveaux incidents vinrent compliquer la question, en lui donnant des proportions et un intérêt tout à fait imprévus.

« En effet, la commission connaissait diverses publications ou documents émanés de M. de La Rive, professeur de physique et correspondant de l'Académie, où cet habile physicien fait connaître les résultats qu'il a obtenus par la dorure exécutée au moyen de la pile, en agissant sur des dissolutions de chlorure d'or. Ce procédé, dont la commission avait compris tout l'avenir, permet

d'augmenter à volonté l'épaisseur de la couche d'or; mais il offre des inconvénients réels, dus à quelques difficultés d'exécution, et à certains défauts d'adhérence entre l'or et le métal sur lequel on l'applique. Le principe physique, base du nouvel art, une fois trouvé, il fallait encore y joindre toutes les ressources chimiques nécessaires pour y rendre la dorure solide, brillante, capable de prendre le mat, le bruni et les couleurs; enfin il fallait surtout rendre l'opération économique.

« La commission connaissait aussi tout ce qui concerne le procédé de dorage par voie humide, tel que le pratiquait M. Elkington, soit en France, soit en Angleterre, et elle avait constaté que ce procédé ne pouvait pas remplacer, dans le plus grand nombre des cas, la dorure au mercure. En effet, par la voie humide, on ne peut fixer qu'une quantité d'or tellement faible à la surface de la pièce, qu'il est impossible à la meilleure dorure par voie humide d'atteindre l'épaisseur à laquelle la plus mauvaise dorure au mercure est forcée d'arriver.

» Ainsi, il restait quelques doutes dans l'esprit de la commission sur l'efficacité du procédé de M. de La Rive dans la pratique; quoiqu'il parût de sa nature capable de remplir l'objet que se propose la dorure au mercure; et elle était demeurée convaincue que, de son côté, le procédé de M. Elkington ne remplace pas la dorure au mercure, tout en constituant une nouvelle et très-intéressante industrie. La commission avait cru pouvoir conclure de ses essais, que le procédé de M. de La Rive donne une dorure assez épaisse, mais manquant de solidité, d'adhérence, tandis que celui de M. Elkington, où l'adhérence est parfaite, ne donne pas l'épaisseur qu'exigent les pièces bien fabriquées au mercure.

« Diverses réunions de la commission, où les représentants de M. Elking ont été appelés, avaient fourni l'occasion à ses divers membres d'exprimer très-nettement leur opinion sur ce point, et l'on n'avait fait connaître aucune solution à la difficulté dont nous étions préoccupés.

« Sur ces entrefaites, l'Académie reçut de M. de Ruolz un Mémoire où se trouvent décrits des procédés dans lesquels l'auteur, combinant l'emploi de la pile et celui des dissolutions d'or dans les cyanures alcalins, arrive à obtenir sur tous les métaux une dorure à la fois adhérente, solide et d'une épaisseur susceptible de se modifier à volonté, depuis des pellicules infiniment minces jusqu'à des lames de plusieurs millimètres. Généralisant son procédé, M. de Ruolz l'ap-

plique à l'or et à l'argent, au platine et à nombre d'autres métaux plus difficiles à réduire.

« Ce Mémoire, les produits qui l'accompagnaient, avaient vivement excité l'intérêt de la commission, lorsque l'agent de M. Elkington, à Paris, s'empressa de soumettre à l'Académie un brevet pris par M. Elkington, et antérieur de quelques jours à celui de M. de Ruolz. La commission reconnut, en effet, avec surprise, que ce brevet existait, qu'il renfermait la description d'un procédé pour l'application de l'or ayant de l'analogie avec celui de M. de Ruolz, et elle en est encore à comprendre aujourd'hui par quels motifs on lui a caché l'existence de ce brevet, qui répondait victorieusement à toutes ses objections, tant qu'il n'était pas encore question de M. de Ruolz et de ses procédés. »

Et plus loin :

« Dans le brevet de M. Elkington, le mot prussiate de potasse, qui est employé sans autre définition, pouvait laisser de l'incertitude; car les chimistes connaissent trois prussiates de potasse : le prussiate simple, le prussiate jaune ferrugineux, et le prussiate rouge. Le mandataire de M. Elkington, prié de s'expliquer sur ce point, nous a dit que le brevet entendait parler du prussiate simple, du cyanure de potassium. En effet, lorsqu'il a exécuté devant nous ses procédés, c'est le cyanure simple de potassium qu'il a mis en usage.

« Dans les essais que nous avons faits du procédé de M. Elkington, nous avons doré du laiton, du cuivre et de l'argent.

« En opérant sur une cuillère de dessert en argent, avec la liqueur portée à 60° centigrades, on obtient une dorure rapide et régulière. A peine immergée, la cuillère était déjà couverte d'or. Par chaque minute, il s'en déposait environ 5 centigrammes, et nous n'avons pas prolongé l'expérience lorsque, après six pesées successives, nous avons reconnu que la quantité demeurait la même pour le même temps.

« On peut donc augmenter l'épaisseur de la couche d'or à volonté, et se rendre compte de cette épaisseur par la durée de l'immersion.

« Mais le cyanure de potassium simple est un sel coûteux, difficile à conserver en dissolution, dont l'emploi susciterait divers obstacles en fabrique, et il reste douteux qu'en l'employant la dorure fit à meilleur compte que par la méthode actuelle au mercure.

« Ainsi que nous l'avons fait remarquer plus haut, tandis que M. Elkington sollicitait une addition à ses brevets, M. de Ruolz, de son côté, prenait un brevet d'invention pour

le même objet. Le brevet de perfectionnement de M. Elkington est du 8 décembre 1840; celui de M. de Ruolz, du 19 décembre. Tout démontre que M. de Ruolz a travaillé de son côté, sans connaître la demande de M. Elkington; d'ailleurs ses procédés sont aujourd'hui fort différents de ceux de l'industriel anglais.

« Laissant de côté ces questions de brevet que nous n'avons pas à examiner, et nous renfermant dans la discussion scientifique, nous allons exposer à l'Académie les résultats remarquables obtenus par M. de Ruolz.

« Dorure. — Pour appliquer l'or, M. de Ruolz emploie la pile, comme le font MM. de La Rive et Elkington; mais il a éprouvé une telle variété de dissolutions d'or, qu'il lui a été facile d'en trouver de moins chères et de plus convenables que celle dont M. Elkington fait usage lui-même.

« Ainsi, il s'est servi : 1° du cyanure simple de potassium; 2° du cyanure d'or dissous dans le cyanoferrure jaune; 3° du cyanure d'or dissous dans le cyanoferrure rouge; 4° du chlorure d'or dissous dans les mêmes cyanures; 5° du chlorure double d'or et de potassium dissous dans le cyanure de potassium; 6° du chlorure double d'or et de sodium dissous dans la soude; 7° du sulfure d'or dissous dans le sulfure de potassium neutre. »

Le rapport se termine ainsi :

« Votre commission vient donc vous demander avec confiance que le Mémoire de M. de Ruolz soit admis à faire partie du *Recueil des Savants étrangers*.

« Mais elle vous demandera de plus, et cela dans des vues d'intérêt public faciles à comprendre, de décider qu'une copie du présent rapport soit adressée à MM. les ministres de la guerre, de la marine, des finances, des travaux publics et de l'intérieur, qui pourraient y trouver des renseignements de nature à intéresser les services dont la haute direction leur est confiée. »

Les conclusions de ce rapport ont été adoptées.

Voilà donc M. de Ruolz glorifié! Cependant n'y a-t-il pas là quelque erreur? S'il s'agit d'une question de chimie, il faudra nous incliner; mais tout le monde peut errer sur des dates. M. Elkington a adressé des observations à l'Académie. Voici quelques passages de cet écrit utiles à rappeler.

« La dorure au trempé, que l'on compare à la plus mauvaise dorure au mercure, lui est cependant supérieure par la beauté et l'éclat, alors même qu'elle n'a reçu qu'une première couche; mais il est facile de donner aux objets des couches d'or successives, de ma-

nière à atteindre et même à surpasser la dorure au maximum par le mercure, ainsi que l'Académie peut s'en convaincre par les échantillons que nous avons l'honneur de soumettre à son appréciation.

Nous ne contestons pas que le cyanure de potassium simple soit un sel coûteux. Nous ne contestons pas non plus ce que M. Wright a pu dire à M. Dumas sur la nature du sel employé par lui; mais ce que nous n'admettons pas, c'est que M. Elkington soit obligé à faire usage du cyanure de potassium simple dans la condition où on le trouve dans le commerce. La vérité est que M. Elkington emploie le prussiate jaune ferrugineux, après lui avoir fait subir une préparation qui lui donne en quelque sorte l'apparence du cyanure simple. Voici en quoi consiste son procédé: Il met dans un creuset une certaine quantité de prussiate jaune ferrugineux qu'il fait calciner, et, lorsque la calcination est arrivée au point voulu, il fait piler le sel et il en obtient une poudre semblable à celle renfermée dans le paquet ci-joint. Lorsqu'il veut s'en servir, il plonge une partie de cette poudre dans une certaine quantité d'eau pour la faire dissoudre, et il filtre ensuite; la partie ferrugineuse reste dans le filtre, et le surplus sert à composer son bain.

« Comme on le voit, c'est du cyanure simple extrait du prussiate ferrugineux dont le prix est peu élevé; d'ailleurs, les termes généraux dont M. Elkington s'est servi dans ses brevets indiquent assez qu'il s'est réservé la faculté d'employer toute espèce de cyanures solubles dans ses manipulations.

« Nous ne comprenons pas non plus les motifs qui ont déterminé M. le rapporteur à déclarer à l'Académie que le cyanure de potassium simple est difficile à conserver en dissolution, et que son emploi susciterait divers obstacles en fabrique. Nous le comprenons d'autant moins que le bain de dorure qui a servi aux expériences dans le laboratoire de M. Dumas est encore celui dont nous faisons usage actuellement, que nous emploierons dans six mois, dans un an et plus, parce que nous n'avons pas besoin de le renouveler; il est en quelque sorte perpétuel. Ainsi, le prix de cette matière n'est rien pour nous, puisque, la dépense une fois faite, elle ne se renouvelle plus, ou du moins très-rarement.

« Il résulte de ces détails que la dorure de M. Elkington, par le procédé galvanique, est meilleur marché que toute autre du même genre, y compris celle au mercure, et qu'il pourra dans tous les temps soutenir avec



avantage la concurrence qu'on serait tenté de lui faire.

« Nous répéterons ici que, si nous avions été interrogé par M. le rapporteur sur la question de savoir si M. Elkington s'était occupé de procédés relatifs à l'argenture ou du platinage des divers métaux, nous lui aurions répondu par la production des divers brevets que M. Elkington a obtenus depuis longtemps, et dans lesquels M. de Ruolz a pu puiser des renseignements utiles pour produire les objets qu'il a présentés à l'Académie. Si nous avions été consulté à cet égard, nous aurions offert de répéter devant la commission les procédés brevetés de M. Elkington. Des expériences, à ce sujet ont été faites à plusieurs reprises, et notamment en présence de personnes dont le témoignage ne peut être révoqué en doute. Dans l'une d'elles, qui a eu lieu en présence de M. Pelletier, le résultat obtenu a été complet. Nous rappelons, à ce sujet, les souvenirs de ce savant académicien, et nous ne doutons pas qu'il ne confirme ce que nous avançons. Du reste, nous sommes prêt à mettre sous les yeux de l'Académie des objets argentés par le procédé de la pile galvanique, et spécialement par celui à raison duquel M. Elkington a été breveté le 28 décembre 1840. Il a encore d'autres brevets pour argenter les métaux et pour couvrir et colorer d'une couche de zinc ceux qui en sont susceptibles, afin de prévenir leur oxydation, d'une date antérieure.

« D'un autre côté, dans la partie du rapport qui concerne M. de Ruolz, il y a des erreurs de faits qui peuvent porter préjudice à M. Elkington.

« Ainsi que nous l'avons fait remarquer « plus haut, dit M. le rapporteur, tandis que M. Elkington sollicitait une addition à ses brevets, M. de Ruolz, de son côté, prenait un brevet d'invention pour le même objet. Le brevet de perfectionnement de M. Elkington est du 8 décembre 1840; celui de M. de Ruolz est du 19 décembre. Tout démontre que M. de Ruolz a travaillé, de son côté, sans connaître la demande de M. Elkington; d'ailleurs ses procédés sont aujourd'hui fort différents de ceux de l'industriel anglais. »

« Il y a dans cette phrase plusieurs erreurs matérielles.

« Et d'abord, c'est le 29 septembre 1840 que M. Elkington a fait le dépôt des documents nécessaires à l'obtention du brevet qui lui a été délivré le 8 décembre suivant. A compter de cette dernière époque, il a été loisible à M. de Ruolz de prendre communication de la spécification de M. Elkington

dans les bureaux du ministère de l'agriculture et du commerce. C'est ordinairement ce que font les inventeurs avant de réclamer un titre d'invention.

« Depuis, M. Elkington a sollicité un nouveau brevet de perfectionnement qui est aussi relatif à la dorure des métaux au moyen de la pile galvanique.

« Tous ces titres auraient été mis sous les yeux de la commission, si nous avions pu supposer qu'elle aurait eu à y puiser des éléments utiles au rapport qu'elle a présenté à l'Académie; car dans le principe il ne s'agissait que de procédés de dorure.

« C'est le 19 décembre 1840 que M. de Ruolz a sollicité son premier brevet d'invention, c'est le 15 février suivant qu'il lui a été délivré. (Voir le *Bulletin des Lois*, n° 827, art. 107, de la proclamation des brevets.)

« Ainsi, entre le 29 septembre 1840 et le 19 décembre de la même année, il s'est écoulé plus que quelques jours, et nous pouvons aussi supposer que, pour travailler de son côté, M. de Ruolz a connu la demande et les procédés de M. Elkington pour y puiser des moyens de travail.

« A Dieu ne plaise, cependant, que nous ayons l'intention d'incriminer, en quelque manière que ce fût, les intentions de M. le rapporteur. On l'a induit en erreur à dessein ou autrement; mais nous tenons à ce qu'elle soit rectifiée. »

L'Académie, reprend M<sup>e</sup> Delangle, avait à décider à qui elle donnerait le prix Montyon. Il était difficile qu'elle se déjouât; M. de Ruolz, d'ailleurs, méritait ces encouragements. Après discussion, l'Académie décerna le prix à M. Elkington et à M. de Ruolz, en les mettant sur la même ligne.

Maintenant que sont devenus dans la pratique et le commerce les procédés en question, et comment M. Christoffe en est-il devenu propriétaire?

M. Christoffe faisait un commerce considérable d'exportation de bijouterie. M. de Ruolz avait transmis son brevet à M. Chappée, teinturier; M. Christoffe avait vu opérer chez M. Chappée par le procédé Ruolz; il eut voir là le germe d'une importante industrie.

Le 15 février 1842, M. Chappée fait cession du brevet Ruolz à M. Christoffe, qui s'engage à verser au cédant la moitié du produit de toutes les autorisations partielles qu'ils concèderaient à des tiers, soit en France, soit à l'étranger; la moitié du produit de toutes indemnités obtenues pour communication à des tiers; enfin, la moitié de tous avantages quelconques qui seraient retirés par les procédés Ruolz, et la moitié du prix

de façon, etc. M. de Ruolz intervient à cet acte, promet son concours, ses conseils et son assistance, à l'effet de faciliter l'exploitation des procédés en question, garantissant leur priorité et efficacité, et les faire valoir au besoin vis-à-vis de tous contradicteurs.

Le 14 mars, traité direct entre M. de Ruolz et MM. Christoffe et C<sup>e</sup>.

M. de Ruolz s'engage à diriger, surveiller et faire par lui-même, tant que besoin sera, tous les travaux du laboratoire de l'établissement; ces travaux consistant surtout dans la préparation des diverses liqueurs, des mixtures diverses qui seront nécessaires à l'exploitation industrielle de ces différents procédés.

M. Christoffe paiera 4,000 francs par an à M. de Ruolz. Celui-ci aliène-t-il sa liberté? Non, il peut se retirer; mais, en ce cas, « M. de Ruolz, inventeur des procédés, devant conserver, aux termes des lois et règlements, le secret des procédés de la fabrication qu'il dirige, ne pourra, en cas de rupture des présentes, sauf le cas de renonciation par MM. Christoffe et C<sup>e</sup> à l'exploitation des brevets dont il s'agit, faire aucun travail ni prendre aucun intérêt, soit direct, soit indirect, dans un établissement ou dans un commerce du même genre ou analogue pouvant faire concurrence, et ce, pendant les quinze années qui suivront sa retraite, à moins que cette retraite ne soit tout naturellement amenée par l'expiration des brevets. »

« Au surplus, dit M<sup>e</sup> Delangle, je n'hésite pas à aborder le fond du procès. Le Tribunal a dit qu'il n'y avait lieu d'appliquer la loi du 5 juillet 1844 mais celle de 1791; je dirai, moi, *flat lux!* qu'importe! L'une et l'autre de ces lois ont le même but, celui de garantir la propriété de l'inventeur. Il n'est point de principe, à cet égard, qui puisse prévaloir sur la date du brevet; c'est le privilège de celui qui le premier a doté la société d'une invention utile d'en avoir le privilège exclusif pendant un temps déterminé. Ici nul doute sur le fait: les brevets Elkington sont antérieurs de huit mois à celui de M. de Ruolz. Quant au problème découvert, il n'y a pas eu plus d'hésitation; c'est M. Dumas lui-même qui a dit que le brevet d'Elkington avait répondu à toutes les objections. »

« La distinction établie par le Tribunal entre les prussiates jaune et blanc, désignés dans les brevets différents, est sans objet, puisque, par le brevet Elkington, tous prussiates solubles étaient réclamés et retenus. Aussi dans le procès Roseleur, il ne s'est agi que d'une chose, l'examen de l'élément acide ou alcalin; et c'est Elkington qui a trouvé ce dernier; c'est là aussi ce qui, au sentiment

de MM. Orfila, Peligot, Pelouze, Darcet, constitue l'excellence de la découverte, et ce n'est que huit mois plus tard que le brevet de Ruolz parlait des aurates alcalins. »

« M. de Ruolz surveille avec grand soin les intérêts de sa renommée. Lors de l'exposition de Londres, M. Elkington prétendait à une récompense, je dirai tout à l'heure qui la sollicitait pour lui. »

M. de Ruolz, voulant faire connaître ses droits prétendus, disait à MM. les membres du jury, dans une supplique qu'il leur adressait contre M. Christoffe :

« Mes travaux ont fait avancer cette industrie; ils lui ont permis de marcher régulièrement, économiquement et surtout hygiéniquement. Entré dans la carrière galvanoplastique après MM. Elkington, je crois avoir été plus loin qu'eux. J'ai remplacé leurs bains, vénéneux et instables, de cyanure simple par ceux de cyanoferrure, qu'ils imitent aujourd'hui en calcinant le prussiate jaune qui retient du fer, comme aussi par les hyposulfites qui fonctionnent avec non moins de succès. J'ai remplacé par une pile à plusieurs éléments, à courant constant, l'élément voltaïque simple, l'élément à cloison que MM. Elkington ont indiqué dans leurs brevets et qui est sans application industrielle utile. »

Mais, ajoute l'avocat, y eût-il perfectionnement, et il n'y en a pas, vous ne pouvez vous en servir au détriment de mon brevet; si vous avez fait des découvertes nouvelles, que l'on vous couronne, c'est très-bien; mais attendez l'expiration de mon brevet avant d'en faire usage et profit.

Comment M. Dumas appréciait-il, lui, le procédé Elkington? Membre du jury à Londres, il a demandé pour M. Elkington la grande médaille et il a soutenu ses droits. M. Jacobi, membre de l'Académie impériale des sciences de Saint-Petersbourg et conseiller d'État, a dit aussi, dans une lettre adressée à M. Christoffe :

« Dans mon rapport, je me suis exprimé de manière à ne laisser aucun doute sur le mérite de l'application faite par M. Elkington, qui, à mes yeux comme aux yeux de tous les chimistes, est le premier qui ait employé et industriellement appliqué les composés de cyanogène et autres sels doubles qui ne sont pas décomposés directement par les métaux électropositifs. »

M. Becquerel s'unit à tous ces hommes de science, et n'a jamais été favorable à M. de Ruolz dans cette lutte.

Je crois, après ces explications, être fondé à demander à la Cour l'infirmité du jugement du 28 août 1851.

(La fin au numéro prochain.)



## NOUVELLES EXPÉRIENCES

SUR LES

## TURBINES HYDROPNEUMATIQUES

DE MM. L.-D. GIRARD et CH. CALLON,

Ingénieurs hydrauliciens à Paris.

(Voyez le N° 14, février 1852).

MM. L.-D. Girard et Ch. Callon ont fait, depuis la publication de notre numéro de février qui contient la description des turbines du système hydropneumatique, de nouvelles expériences qui confirment parfaitement les premières. — Les résultats de ces nouvelles expériences sont exposés dans une note insérée au compte-rendu de la séance de l'Académie des sciences du 23 février 1852. Nous croyons devoir la mettre ci-après sous les yeux de nos lecteurs, afin de compléter les renseignements relatifs à ces intéressantes machines qui excitent de plus en plus l'attention des ingénieurs et des industriels.

## I.

« Nous avons eu l'honneur d'exposer à l'Académie, dans une Note insérée au *Compte rendu* de la séance du 6 octobre dernier, le résultat des expériences faites sur la nouvelle turbine de notre système établie à la papeterie d'Égreville, à une époque où cette turbine se trouvait naturellement *dénoyée*, et où le volume d'eau qu'elle avait à dépenser n'était qu'une faible fraction de celui qui correspond à sa capacité entière.

« D'après les résultats que nous avons donnés dans une autre Note insérée au *Compte rendu* du 28 avril 1851, touchant l'augmentation d'effet utile qu'amène, dans une turbine où la libre déviation des veines liquides peut avoir lieu, l'hydropneumatisation de cette turbine, en évitant la perte de travail qui résulte, soit de son frottement dans l'eau d'aval, soit des tourbillonnements dans les canaux mobiles, d'après ces résultats, disons-nous, il était facile de prévoir que l'hydropneumatisation de notre nouvelle turbine, construite de manière que la veine y dévie en effet toujours librement, produirait dans l'effet utile un bénéfice analogue à celui que nous avaient indiqué nos premières expériences, faites sur une turbine d'ancienne construction.

« Nous avons saisi avec empressement l'occasion qui s'est offerte, au retour de la saison des crues, de vérifier ces premiers aperçus.

## II.

« Nos nouvelles expériences ont donc eu pour but de rechercher le bénéfice résultant de l'hydropneumatisation de la nouvelle turbine.

« On a déterminé ce bénéfice par deux modes d'expérimentation, dont le tableau ci-après offre le résumé.

« Dans le premier (expériences 1 à 6), on s'est proposé de comparer les quantités de travail moteur nécessaires pour vaincre une résistance donnée (mesurée par une certaine vitesse imprimée aux mêmes machines, savoir : cinq cylindres à broyer les chiffons et deux pompes à eau), suivant que la turbine était noyée ou non noyée.

« Dans le second mode (expériences 7 à 16), on a comparé les effets utiles (mesurés par les vitesses différentes imprimées aux mêmes machines) qui résultaient de la même quantité de travail moteur, suivant que la turbine était noyée ou non noyée.

« Ce second mode d'expérimentation offre des résultats en quelque sorte plus sensibles aux yeux que le premier, lequel exige quelques calculs pour rendre évidents les résultats auxquels il conduit. Mais il est moins exact et donne des nombres inférieurs à la réalité : 1° parce que la turbine, se réduisant à une vitesse moindre quand elle est noyée, n'éprouve pas, par cela même, de la part de l'eau d'aval, la résistance qu'elle éprouverait en marchant à la vitesse qu'elle prend étant dénoyée; 2° parce que l'effet utile, c'est-à-dire le travail transmis par la turbine, augmente ici plus rapidement que la vitesse imprimée aux machines.

« Au reste, pour chaque expérience, l'observation des effets de la turbine hydropneumatisée ayant toujours précédé celle des effets de la turbine noyée, il n'a pu qu'en résulter une légère atténuation du bénéfice réel de l'hydropneumatisation. Car, les cylindres étant restés appuyés de la même manière pendant tout le cours d'une même expérience, la résistance de la matière qu'ils broyaient a été nécessairement un peu en diminuant et a dû favoriser la vitesse obtenue avec la turbine noyée.

« Il est nécessaire de dire que, dans les expériences où la turbine marchait noyée, on a eu soin de suspendre le mouvement de l'appareil d'insufflation en faisant tomber la courroie qui le commandait; d'où l'on voit que le bénéfice indiqué par les expériences est véritablement un bénéfice net, puisqu'il tient compte du travail, très-minime d'ailleurs, qu'absorbe ledit appareil.

« Enfin il est à propos de remarquer (voir les colonnes 5 et 6 du tableau ci-après) que, dans toutes nos expériences, l'hydropneumatisation, loin d'être incomplète, était plutôt trop complète, du moins pour quelques-unes d'entre elles. Ainsi, dans la quinzième observation, par exemple, l'eau déprimée par l'air se tenait à 0<sup>m</sup> 095 en contre-bas du plan inférieur de la turbine, et dans la septième, elle se tenait même à 0<sup>m</sup> 140, tandis qu'une différence de 3 à 5 centimètres, au plus, doit suffire pour empêcher les vagues de nuire au mouvement de la turbine. Il en est résulté évidemment une petite perte de chute qui a dû masquer, en partie, l'avantage dû à l'hydropneumatisation : on l'évitera à l'avenir en ajustant le tube de trop plein d'air dans une boîte à étoupe qui permettra de l'amener, dans chaque cas, dans la position où l'indication du piézomètre ne dépasse que d'un très-petit nombre de centimètres la quantité dont le plan inférieur de la turbine est en contre-bas du niveau actuel d'aval.

### III.

« Si l'on jette les yeux sur le tableau ci-après, on reconnaît de suite que chaque expérience complète se compose de deux observations successives. Ainsi, dans le premier mode d'expérimentation expliqué ci-dessus, après avoir reconnu, par la comparaison des chiffres des cinquième et sixième colonnes, que la turbine

était entièrement débarrassée de l'eau d'aval ambiante, on notait avec beaucoup de soin les positions des biefs d'amont et d'aval, le nombre des vannettes levées et le nombre de tours effectués par minute. Cette observation ayant été répétée plusieurs fois et par plusieurs personnes, on noyait la turbine en donnant issue à l'air comprimé, en même temps qu'on arrêta l'appareil d'insufflation, comme il a été dit plus haut. Le piézomètre descendait rapidement à zéro, et l'on voyait en même temps et progressivement, 1° la vitesse de la turbine décroître; 2° le niveau supérieur baisser, et le niveau inférieur monter en avant du barrage provisoire établi, en aval de la turbine, pour immerger celle-ci de quantités variables à volonté. Cela indiquait visiblement que l'affaiblissement de l'effet utile était accompagné d'un accroissement dans la quantité d'eau dépensée. On ouvrait alors quelques vannettes supplémentaires, pour élever la vitesse de la turbine à peu près au taux où elle était pendant l'hydropneumatisation (sauf dans les cinquième et sixième observations, où l'on n'a pas fait varier le nombre des vannettes levées, ce qui a formé un mode d'expérimentation en quelque sorte intermédiaire entre les deux modes principaux que nous avons indiqués plus haut). On notait de nouveau, et avec les mêmes soins que précédemment, la situation des niveaux, le nombre des vannettes levées, la vitesse, et l'on avait tous les éléments nécessaires pour apprécier numériquement le bénéfice de l'hydropneumatisation.

« Ce bénéfice a été les 25 p. 100, en nombre rond, de l'effet utile obtenu quand la turbine était noyée, comme le montre la dernière colonne du tableau.

#### IV.

« Dans le deuxième mode d'expérimentation, chaque expérience comparative se composait aussi nécessairement de deux observations consécutives. La première s'effectuait absolument comme dans la première série. Pour effectuer la seconde, après avoir noyé la turbine comme tout à l'heure, on fermait un nombre de vannettes tel, que les deux niveaux d'amont et d'aval demeuraient exactement les mêmes. Ce résultat s'obtenait très-facilement, grâce au barrage d'expérience qui rendait le niveau d'aval très-sensible aux moindres différences dans le volume de l'eau dépensée : alors on notait de nouveau le nombre des tours obtenus, ce qui permettait immédiatement de déterminer les chiffres des neuvième et quatorzième colonnes.

« Dans les circonstances semblables à celles de la première série (dix à vingt vannettes levées), ce second mode d'expérimentation a donné 20 p. 100 seulement de bénéfice au lieu de 25; mais nous avons dit plus haut pourquoi ce dernier chiffre est le véritable.

« Pour des levées de vingt-quatre à trente vannes, on a obtenu, en moyenne, 10 p. 100, que l'on doit compter, par la même raison, de 12 à 13 p. 100 au moins, surtout si l'on considère que la dernière expérience a été faite avec une vitesse très-inférieure à la vitesse de régime, c'est-à-dire dans des conditions très-favorables à l'atténuation des résistances que l'hydropneumatisation a pour objet de supprimer.

« En somme, les nouvelles expériences confirment tout ce que les premières, ainsi que la théorie, nous avaient promis relativement au rendement, à très-peu près constant, de la turbine hydropneumatique, quels que soient et le volume de l'eau dépensée et les variations des niveaux d'amont et d'aval. »

Tableau des Expériences faites les 16 et 17 février 1852 sur la Turbine du Système Hydropneumatique établie à Égreville.

Numéros des expériences.	H'	H	CHUTE.	H-H'	Quantité dont le plan inférieur de la turbine est en contre-bas du niveau d'aval.	Indication du pézomètre.	N	Nombre de tours de l'arbre par minute (moyenne de plusieurs comptages).	Nombre de vannettes levées.	T'	ChARGE GÉNÉRATRICE DE LA DÉPENSE DE L'EAU, ou H' - P, le niveau d'aval se tenant en contre-bas du centre des orifices adducteurs ou H = 4 m 545.	H-H'-P (C)	le niveau d'aval se tenant en contre-bas du centre des orifices adducteurs ou H = 4 m 545.	Nombre proportionnels aux quantités de travail dans chaque cas.	Rendements relatifs.	Bénéfice de l'hydropneumatisme.
PREMIÈRE SÉRIE.																
1	0.095	4.680	4.685	4.585	0.185	0.285	44	40 (sur 40)	4.000	4.000	4.165	4.335	4.000	4.000	1.000	23 p. 100.
2	0.135	4.625	4.490	4.490	0.240	0.000	44	42	4.600	4.600	4.410	4.335	4.000	1.241	0.806	en nombres ronds.
3	0.182	4.600	4.448	4.448	0.265	0.337	48 $\frac{1}{2}$	46	4.000	4.000	4.026	4.335	4.000	4.201	0.799	
4	0.275	4.515	4.240	4.240	0.350	0.000	48	20	0.960	0.960	4.030	4.335	4.000	4.083	0.815	
5	0.445	4.545	4.400	4.400	0.320	0.370	21 $\frac{1}{2}$	20	4.000	4.000	4.030	4.335	4.000	4.083	0.815	
6	0.475	4.510	4.335	4.335	0.355	0.000	19	20	0.884	0.884	4.030	4.335	4.000	4.083	0.815	
SECONDE SÉRIE.																
7	0.000	4.655	4.655	4.655	0.210	0.350	46 $\frac{1}{2}$	42 (sur 40)	4.000	4.000	4.030	4.335	4.000	4.083	0.815	20 p. 100.
8	0.000	4.655	4.655	4.655	0.210	0.000	43 $\frac{1}{2}$	40	0.833	0.833	4.030	4.335	4.000	4.083	0.815	
9	0.025	4.565	4.540	4.540	0.300	0.360	22	46	4.000	4.000	4.030	4.335	4.000	4.083	0.815	22 p. 100.
10	0.025	4.565	4.540	4.540	0.300	0.000	18	44	0.818	0.818	4.030	4.335	4.000	4.083	0.815	
11	0.042	4.495	4.453	4.453	0.370	0.380	23 $\frac{1}{2}$	20	4.000	4.000	4.030	4.335	4.000	4.083	0.815	49 p. 100.
12	0.042	4.495	4.453	4.453	0.370	0.000	19 $\frac{1}{2}$	18	0.840	0.840	4.030	4.335	4.000	4.083	0.815	
13	0.025	4.435	4.440	4.440	0.430	0.530	18	24	4.000	4.000	4.030	4.335	4.000	4.083	0.815	11 p. 100.
14	0.025	4.435	4.440	4.440	0.430	0.000	16 $\frac{1}{2}$	20	0.903	0.903	4.030	4.335	4.000	4.083	0.815	
15	0.160	4.360	4.200	4.200	0.505	0.600	12 $\frac{1}{2}$	30	4.000	4.000	4.030	4.335	4.000	4.083	0.815	9 p. 100.
16	0.460	4.360	4.200	4.200	0.505	0.000	11 $\frac{1}{2}$	25	0.920	0.920	4.030	4.335	4.000	4.083	0.815	

## INSTRUMENTS ARATOIRES,

Par **C. MOYSEN**, propriétaire à Mézières, membre du bureau central de la Société d'agriculture des Ardennes.

On sait que M. Moysen est un agriculteur très-distingué, qui déjà, à l'Exposition de 1849, s'est fait tout particulièrement remarquer par ses divers instruments aratoires, d'une construction simple et à la portée de nos centres agricoles. Depuis lors il a fait paraître une brochure qui contient une description et la figure de chaque instrument, dont on peut ainsi juger du mérite et des avantages qu'ils peuvent présenter dans la pratique.

Nous extrayons de cette brochure le passage suivant :

« L'agriculture demande trois choses principales : le remuement de la terre ; le choix des engrais ; l'appropriation des semences et leur bonne distribution au sol qui doit les recevoir.

« C'est à l'étude de la culture de la terre que je me suis principalement livré, confessant mon incapacité sur les autres parties de l'art agricole.

« Tout n'est pas dit en agriculture, chaque jour la science lui indique des progrès à faire ; tout n'est pas dit non plus en fait d'instruments aratoires, et peut-être ne le sera jamais ; car, si chaque nature de sol affectionne des plantes, qui y végètent avec plus d'avantage qu'ailleurs, de même chaque sol, quoique dans une moindre proportion, demande un instrument qui lui soit approprié ; c'est ainsi que les terres argileuses, les terres sablonneuses, les terres pierreuses ne sont pas cultivées avec un égal succès, relativement surtout à la force de traction exigée et au bon maniement de la terre, par une même charrue, il faudrait presque en changer pour chaque dimension de labour et chaque nature de terrain ; tout n'est pas dit d'ailleurs au sujet du minimum de force à employer pour la bonne culture d'une terre quelconque, et, par conséquent, sur la forme à donner aux divers instruments aratoires ; c'est pour cela que je me suis livré à cet essai et que j'ai donné ici la figure d'instruments que je crois perfectionnés. Ils sont le fruit de vingt années d'étude et d'expériences : puissent-ils être appréciés du public agricole, et se répandre dans la pratique, avec les améliorations dont ils sont susceptibles !

« Comme c'est à l'araire que je donne la préférence pour labourer la terre, j'ai cherché les moyens de le rendre possible au plus mauvais laboureur et dans toutes les natures et déclivités de terre arable.

« L'araire belge offre cette particularité, que le laboureur qui l'emploie fait, avec deux chevaux, presque deux fois autant d'ouvrage qu'il en ferait avec quatre attelés à une charrue à avant-train, ce qui est dû, selon moi, au mouvement oscillant de l'axe ou flèche de l'araire, qui fait pénétrer le

soc en terre quand les chevaux s'allongent pour tirer, et en dégage la pointe, en la soulevant légèrement, à l'aide de ce levier, quand ils se relèvent pour tirer de nouveau, en sorte que la terre, remuée sans peine en avant de la pointe du soc, présente une résistance beaucoup moindre ; ce qui doit donner aux animaux de trait une allure plus vive et activer leur marche ; peut-être que cet oscillement, se faisant ressentir à l'arrière de l'araire, contribue à faire rompre la bande de terre soulevée, et la rend ainsi plus pénétrable à l'air. »

En résumé, l'ouvrage de M. Moysen traite de tous les sujets dont voici la nomenclature :

Araire à grand levier régulateur avec sep tournant ou fixe à volonté. — Araire à petit levier régulateur et sep tournant. — Araire avec régulateur à roulettes et sep tournant fixe à volonté. — Irrigateur ou rigoleur à raies graduées au moyen d'un levier. — Rigoleur ou irrigateur au moyen d'une vis de rappel. — Plan de l'irrigateur. — Irrigateur ou rigoleur à versoir tournant. — Tranche-gazon propre à l'écobuage, l'extraction de la tourbe, etc., arrache-légumes et arrache-pommes de terre. — Herse articulée changeant à volonté de surface instantanément. — Niveleur de prairies. — Sarcloir à levier. — Enterre-parc ou charrue à bras et à levier. — Rasleur ou récolte-graine de trèfle et autres. — Herse à sillonnement diversifié à volonté. — Extirpateur tire-chiendent. — Extirpateur simplifié. — Sarcloir et rigoleur à bras. — Frontal pour les taureaux méchants. — Du bis-soc. — De l'arrache-jones. — Du rouleau monstre. — Du parc couvert. — Des tringles au lieu de traits ordinaires. — Des brides sans œillères pour les chevaux de labour. — Du semoir simplifié. — Du bis-bis, socs superposés. — Du quintisoc. — Du rouleau brisé. — Du tombereau semeur d'engrais ou amendement. — Matières diverses.

Nous nous proposons de relever plusieurs des instruments les plus remarquables présentés par cet habile agriculteur, et de les publier avec ses observations pratiques.

#### MÉTHODE DE SOUDER LE FER OU L'ACIER.

On fond du borax dans un pot de terre et on y ajoute un dixième de sel ammoniac ; quand la masse est bien en fusion, on la remue et on la verse sur un plateau en fer. Après l'avoir laissée refroidir, on y mêle une quantité pareille de chaux vive, et on en forme une poudre. Pour souder le fer et l'acier, on l'échauffe à rouge et le saupoudre de la poudre ci-dessus, qui fond comme de la cire à cacheter. On donne une seconde chaude, mais beaucoup moins forte que pour la soudure ; on donne des coups de marteau sur la soudure, qu'il est impossible de reconnaître après.



## HYGIÈNE PUBLIQUE,

PAR M. PAYEN,

Professeur de chimie au Conservatoire des Arts et métiers.

On doit à M. Payen, l'un des chimistes les plus distingués de notre époque, un ouvrage extrêmement intéressant sur la chimie appliquée aux arts industriels. Ses leçons au Conservatoire sont suivies avec une grande avidité par un auditoire nombreux et très-attentif. Nous serions heureux de pouvoir communiquer aux lecteurs du *Génie* les documents précis donnés au cours si intéressant de ce professeur éminent, persuadés qu'ils seraient lus avec fruit; nous en extrayons plusieurs passages tirés soit de son ouvrage, soit des feuilles mêmes qui les ont produits.

## CONDITIONS DE SALUBRITÉ DANS LES HABITATIONS ET LES FABRIQUES.

M. Payen a signalé l'hypochlorite de chaux comme un agent désinfectant d'une extrême puissance. Une solution obtenue très-facilement et à peu de frais sert à purifier l'air chargé même des vapeurs nauséabondes que produisent les fosses d'aisance. Mais, au lieu de neutraliser ces émanations lorsqu'elles se sont produites, il est encore plus simple et très-préférable d'empêcher qu'elles ne se produisent. Les poudres charbonneuses qu'on met dans les fosses empêchent la fermentation putride qui dégage tant de gaz délétères. On peut aussi, avant de faire la vidange d'une fosse, y introduire une dissolution de sulfate de zinc dans la proportion de 3 p. 100 à peu près du volume du liquide. L'effet ainsi obtenu est d'arrêter la matière volatile, qui produit une si désagréable odeur et altère en même temps les peintures, les dorures, l'argenterie, etc.

Si l'on ajoute à la dissolution de sulfate de zinc 2 p. 100 de charbon, et enfin 1/2 p. 100 d'une matière huileuse commune, il s'opère alors dans la fosse une clarification. Au bout de quelques heures, on soutire le liquide, à l'aide d'une pompe, sans dégagement d'hydrogène sulfuré, et on peut faire écouler ce liquide sur la voie publique. Comme ces opérations se font la nuit, les ruisseaux et la Seine même sont entièrement débarrassés dès la pointe du jour. Quand l'égout de ceinture sera exécuté, ces matières ne se mêleront même plus à la Seine dans l'intérieur de Paris, et elles seront directement conduites jusqu'au point où cessent les quartiers habités.

Dans les salles de dissection, une jeunesse studieuse a longtemps affronté des dangers qui, pour elle, transformaient ces salles en une sorte de champ de bataille. Il fallait dérober à la mort les secrets de la vie, et souvent la mort venait saisir et punir les courageux investigateurs. On est parvenu à diminuer beaucoup et même à supprimer ces chances funestes : on a réussi à faire disparaître l'odeur elle-même, cette odeur horrible du cadavre humain en putréfaction. Combattre les miasmes qui se répandaient autrefois dans les salles de dissection, c'était détruire à la fois une cause d'extrême répugnance et une cause de grave insalubrité. L'hypochlorite de chaux, déposé dans des vases plats, est un moyen excellent. D'une autre part, on a rendu les études de dissection beaucoup plus complètes sur un sujet en en arrêtant la décomposition. Pendant un mois au moins, cette décomposi-

tion du cadavre peut être suspendue au moyen de l'injection dans l'artère carotide d'une dissolution de sulfate de soude.

Dans les *boyauderies* (car il faut les appeler résolument par leur nom), l'odeur, lorsqu'on ne la combat point avec les procédés de la science, est tellement forte, qu'on en est suffoqué. Une solution d'hypochlorite de chaux est encore, dans ce cas, le purifiant le meilleur : il s'en dégage une certaine quantité de chlore qui combat victorieusement les émanations nauséabondes. Le professeur rappelle à ce propos qu'étant allé visiter une boyauderie avec plusieurs savants, au nombre desquels était M. Robiquet, celui-ci, en entrant dans l'atelier (occupé à toute heure de la journée par de nombreux ouvriers), fut tellement affecté par l'odeur, qu'il se sentit évanouir ; il n'y voyait plus, et cherchait comme à tâtons la porte pour s'échapper. On l'aïda à sortir, et on le pria d'attendre quelques instants. Alors on fit des aspersions sur le sol avec de l'hypochlorite de chaux ; au bout de quelques minutes une complète métamorphose s'était opérée : il ne restait plus dans l'atelier qu'une légère odeur de chlore. M. Robiquet rentra et reconnut que l'air était parfaitement respirable. Mais remarquons ici un trait curieux qui prouve quelle est la force de l'habitude. Lorsqu'on engagea les ouvriers à revenir dans leur atelier maintenant purifié, lorsqu'au lieu de miasmes abominables ils ne sentirent plus qu'une légère odeur de chlore, au lieu de se réjouir d'un changement si complet, ils dirent, avec beaucoup de mauvaise humeur à M. Payen et à ses collègues : « Vous avez empoisonné notre atelier ! » Il est vrai qu'au bout de quelques jours du nouveau régime, ils n'auraient pas voulu revenir à l'ancien.

#### EAUX DE SELTZ GAZEUSES ET EAUX NATURELLES.

M. Payen a indiqué les procédés pour se procurer les eaux gazeuses (1). Quant à l'emploi de ces eaux, il en signale les réels avantages. C'est un moyen d'ajouter au vin une quantité assez notable d'eau, en laissant au vin sa saveur. Mêlée à du vin ordinaire, l'eau le rend très-fade ; l'eau de seltz, au contraire, en relève le goût, et la sensation produite par ce mélange est à peu près la même que si on buvait du vin pur. Dès lors, nous nous faisons un plaisir de recommander à tous les estomacs cette boisson modeste, dont le pétilllement égaye le cerveau, et qui n'a que de bons effets, sans compter qu'elle ne coûte que 2 centimes par bouteille si l'on sait la faire soi-même.

L'eau, comme chacun le sait, se rencontre dans l'air ; il n'est point d'air qui soit absolument privé d'eau, et c'est cette présence de l'air qui le rend respirable. A l'état de vapeur complète, l'eau, dans l'air, est invisible ; elle se manifeste sous forme de pluie, de neige, de grêle, de brouillard. Quand l'eau se précipite à l'état globulaire, elle n'est jamais pure, car elle a traversé l'atmosphère, en entraînant avec elle une foule de corps organisés ou inorganiques que l'air contient. On a fait une étude des matières ainsi contenues dans l'eau de l'air ; on a remarqué que, sur les bords de la mer, l'eau qui tombait du ciel contenait, en très-petite quantité, bien entendu, mais enfin contenait toutes les substances qui se trouvent dans l'eau de mer elle-même.

Les eaux des puits se distinguent des eaux naturelles courantes en ce qu'elles

(1) On peut consulter avec fruit les dessins et les descriptions des appareils que nous avons donnés à ce sujet dans le 1<sup>er</sup> vol. de la *Publication industrielle*.

sont en partie stagnantes, se renouvellent peu, et qu'avant d'arriver dans les puits elles ont, le plus habituellement, traversé des terrains où se trouve du sulfate de chaux, c'est-à-dire un des sels qui font subir aux eaux une altération très-sensible.

Dans presque toutes les eaux naturelles dont il peut être fait usage, soit pour l'alimentation, soit pour l'industrie ou pour l'agriculture, il se rencontre de gaz ; s'il n'y en avait pas, l'eau ne serait point potable. Pour la rendre telle, il faudrait l'aérer.

L'eau bonne à boire renferme environ quatorze millièmes de son volume d'air. Telle est l'eau de Seine, qui est une des plus remarquables par sa salubrité. Un autre gaz, qui, probablement et même certainement, est favorable à la santé, se rencontre dans les eaux naturelles, c'est l'acide carbonique. Il s'y trouve ordinairement dans la proportion de 4, 5 ou même 6 pour mille.

Toutes les eaux contiennent, en outre, des matières organiques. L'idée d'analyser ces matières est assez récente, et ce n'est qu'après de très-graves accidents qu'en Angleterre on s'en est occupé. En France, une commission, composée de membres empruntés à l'Académie de médecine et à la Société d'agriculture, rédige un *Annuaire des Eaux*. Au lieu d'analyses faites sans méthode sur les points les plus divers, on a ainsi un ensemble de documents qui forme déjà un gros volume in-4°. Ce travail sera encore plus utile lorsqu'il embrassera les observations de plusieurs années et que les applications principales y seront indiquées.

Il y a dans les eaux certains corps organiques qui ont une influence très-défavorable sur la santé ; or, il n'est pas d'eau, nous venons de le dire, qui ne contienne un peu de matière organique, végétale ou animale. Quant aux matières inorganiques, le résidu de l'évaporation en révèle également la présence. Citons spécialement la *silice*, cette matière qui forme le sable et le caillou ; la silice est en dissolution dans presque toutes les eaux naturelles. Dans le canal de l'Oureq notamment, on trouve des espèces de petites éponges dont les *spécules* sont entièrement formées de silice.

Dans la plupart des eaux naturelles il y a du sulfate de chaux, du carbonate de chaux, du carbonate de magnésie ; on y rencontre aussi du chlorure de sodium, du chlorure de magnésium, du brôme et de l'iode. Ces deux dernières substances se trouvent d'ordinaire en quantité si faible, que souvent on ne les découvre point. Quant à leur influence sur la santé, elle est considérable ; il paraît maintenant acquis que quand l'eau dont on se sert pour l'alimentation est privée de brôme et d'iode, les populations entières dégénèrent et passent bientôt à l'état de crétinisme, après avoir été défigurées par la triste affection appelée goître. Les eaux trop pures, c'est-à-dire celles qui s'obtiennent par la fonte de la neige, ont la funeste propriété de donner cette maladie.

On comprend, d'après cela, combien il importe, lorsqu'on vient s'établir dans une localité, de connaître préalablement les propriétés de l'eau dont on pourra disposer. Le moyen d'épreuve consiste à soumettre à l'évaporation une certaine quantité de cette eau. Par l'évaporation de l'eau de Seine, on obtient un résidu qui ne pèse que 25 cent millièmes (ou 2 1/2 dix millièmes) de son poids, lorsque l'eau a été prise dans les meilleures conditions, c'est-à-dire *au-dessus de Paris*. Prise au-dessous de Paris, l'eau donne une proportion non plus de 25, mais de 35, 40 ou même 43 cent millièmes. C'est encore, dans ces conditions, une eau tout à fait salubre. Quoi qu'il en soit, l'administration se préoccupe des moyens de diminuer la quantité de matières organiques qui tombent dans la Seine à la traversée de Paris,

et de faire que l'eau, à sa sortie de Paris, soit dans des conditions à peu près aussi bonnes qu'à son entrée.

Dans les eaux un peu plus calcaires que celles de la Seine, les eaux de l'Ouorg, par exemple, le résidu obtenu par l'évaporation contient 50 et même 60 cent millièmes du poids. C'est encore là de l'eau salubre. Lorsque la proportion s'élève à un millième, comme pour les eaux de puits, l'insalubrité est certaine. Tout le monde sait que pour reconnaître cette insalubrité, le procédé le plus simple est de mettre du savon dans une certaine quantité d'eau. Dans l'eau de puits, la dissolution ne s'opère pas.

Si l'on n'a que de l'eau de puits à sa disposition, il faut y mettre 1 millième de carbonate de soude; il en résulte la décomposition du sulfate de chaux, et l'eau peut être alors d'un usage utile.

Paris possède une eau remarquable à plus d'un titre: d'abord à cause des travaux si persévérants qu'il a fallu pour l'obtenir, et ensuite par les propriétés qui la distinguent. Nous voulons parler de l'eau du puits de Grenelle. L'art du sondeur est allé chercher cette eau à plus de 500 mètres de profondeur; et, surgissant ainsi des entrailles de la terre, elle est arrivée à la surface avec une température de 28 degrés centésimaux; elle pourrait donc servir à l'établissement de bains et de lavoirs. Quant à sa composition, c'est celle des eaux alcalines; elle ne contient pas du tout de sulfate de chaux. Elle donne moins de dépôt que toute autre, et n'est pas du tout incrustante. Elle serait donc particulièrement bonne pour alimenter les générateurs des machines à vapeur, si l'on pouvait se la procurer en assez grande quantité pour cet usage. Elle ne contient que 14 cent millièmes de matières solides, c'est-à-dire moitié moins que ce que contient l'eau de Seine; l'eau du puits de Grenelle est excellente pour le savonnage, pour les teintures, etc. Elle est salubre comme boisson, mais moins que les eaux qui ne contiennent pas de matières alcalines; ces matières lui donnent une saveur un peu fade.

Comme moyen d'arrosage des plantes, elle serait très-utile, et ses propriétés alcalines auraient une influence favorable sur presque toutes les terres en culture.

Les eaux des diverses rivières ont généralement une composition analogue à celle de la Seine, quoique la supériorité de celle-ci soit à peu près incontestée. Toutefois, d'après des analyses faites par des hommes très-compétents, l'eau de la Garonne serait encore plus pure et plus salubre.

Nous avons dit que dans un grand nombre d'eaux il y avait des traces d'iodure et de bromure. Pour constater ces traces, l'honorable professeur indique un moyen. Prenez certaines plantes aquatiques, par exemple le cresson, ou, dans la mer, les algues. Ces plantes ont la propriété d'absorber les sels d'iode et de brôme. La dessiccation vous fera reconnaître qu'elles accumulent ainsi, dans leurs tissus des proportions d'iodure et de bromure cent fois plus considérables que ce qu'on trouverait dans le résidu d'évaporation de l'eau elle-même.

Quant au moyen de corriger les mauvais effets de l'eau qui manque d'iodure et de bromure, c'est-à-dire de ces substances dont la présence paraît indispensable pour empêcher la formation du goître, cela consiste tout simplement à employer, dans l'alimentation, des sels contenant un peu d'iode et de brôme. A ce sujet, il est bon de rappeler qu'assez récemment une mesure administrative défendait à Paris l'emploi de ces sels. M. Payen fait observer que cette défense était justifiée, attendu que l'eau de Paris n'étant pas de nature à développer des glandes dangereuses, les sels d'iode et de brôme seraient inutiles; ils auraient d'une autre part un très-grave

inconvenient, celui de faire résoudre des glandes nécessaires. Mais dans les localités où sévit la maladie du goître, il est très-essentiel d'ajouter aux sels qu'on emploie dans l'alimentation un peu de sel de brôme.

Les eaux stagnantes, les eaux de citerne, donnent lieu au développement de petits végétaux cryptogamiques qui, en se putréfiant, sont une cause grave d'insalubrité. On remédie à cet état de choses en mêlant à ces eaux un peu de charbon; les matières charbonneuses absorbent les gaz qui se dégagent, et elles empêchent ainsi la putréfaction.

Une cause d'insalubrité provient encore de l'excès d'humidité. Pendant qu'un terrain est submergé, l'insalubrité ne se produit pas; elle ne se montre que quand la submersion a cessé. C'est quand le terrain, en continuant d'être imprégné par une humidité excessive, est néanmoins soumis à l'influence directe de l'air (par exemple au printemps et dans l'automne), que le danger se déclare. Des fièvres endémiques se manifestent et attaquent des populations entières. Cela tient au développement de corpuscules organisés qui se produisent sur les terrains ainsi détrempés. Lors donc que l'on dessèche un terrain d'une certaine étendue, on améliore la santé sur une surface très-considérable. En Angleterre, depuis que le drainage est employé, la santé publique s'est notablement améliorée, et en même temps, chose intéressante à noter, la température locale s'est élevée.

Lorsque dans une féculerie on lave les substances végétales, l'eau employée entraîne des matières organiques. Si cette eau contient du sulfate de chaux, la matière organique entre en fermentation et est cause d'une infection très-pernicieuse. De là peuvent surgir des procès que les propriétaires voisins sont très-justifiés à intenter à l'industrie qui leur cause préjudice. M. Payen rappelle à ce sujet ce qui était advenu dans une propriété que M. Sommariva occupait près de Saint-Denis. Un beau lac s'y trouvait. Les eaux de ce lac étaient devenues tout à fait délétères; elles avaient été complètement infectées par les eaux d'une féculerie située à peu de distance.

Les eaux que l'on appelle communément *eaux froides* ont paru défavorables à la végétation; cela vient de la différence de température. Si l'eau est trop froide, par exemple, si elle provient de la fonte des neiges, il ne faut en user qu'après l'avoir laissée séjourner dans de grands réservoirs, où elle prend bientôt la température de l'air.

Il est digne de remarque qu'entre tous les sels nuisibles, c'est toujours le sulfate de chaux qui rend les eaux le plus impropres à l'alimentation. Si l'on emploie à la cuisson de légumes une eau contenant un millième de sulfate de chaux, le légume *ne cuit point*. Pour faciliter la cuisson, il faut introduire dans l'eau un demi-millième de carbonate de soude.

Une eau saturée de sulfate de chaux dans la proportion de 2 millièmes sera nuisible aux plantes; elle les couvrira d'une sorte d'incrustation qui, si mince qu'elle soit, sera un enduit imperméable, et la plante ainsi emprisonnée manquera des conditions nécessaires à son développement. Là encore le carbonate de soude introduit dans l'eau sera un utile correctif.

*Nota.* Nous indiquerons dans un prochain numéro les divers moyens proposés et mis en usage pour empêcher les incrustations dans les chaudières à vapeur.

**NOUVELLES INDUSTRIELLES.**

**STATUE DE GUTENBERG.** — Une opération très-intéressante a eu lieu, il y a quelques jours, dans les ateliers de M. Calla, fondeur-mécanicien, à La Chapelle-Saint-Denis. Il s'agissait du coulage de la statue de Gutenberg, destinée à l'ornement de la cour d'honneur de l'imprimerie nationale. Cette statue, qui n'a pas moins de quatre mètres de hauteur, a nécessité la fonte de 4,000 kilog. C'est la reproduction de la statue du monument de Strasbourg, due au ciseau de David (d'Angers). Elle sera placée sur un socle en marbre dont les quatre faces renfermeront les bas-reliefs, également en fonte, qui existent à Strasbourg. Cette opération, qui n'a duré que quelques instants, a parfaitement réussi; elle a été faite en présence de M. de Saint-Georges, directeur de l'imprimerie nationale, des chefs de cette administration et d'un public assez nombreux. On doit à M. Calla un grand nombre d'autres sujets en fonte extrêmement remarquables par le fini, la précision et les difficultés qu'ils présentaient. On sait qu'il est aussi très-bien connu, comme constructeur, pour les moulins à blé, les machines-outils et bien d'autres appareils. Nous en avons publié quelques-uns; nous espérons avoir l'occasion d'en décrire d'autres.

**SOUPAPES EN CAOUTCHOUC.** — Plusieurs constructeurs emploient depuis quelques années des soupapes pour pompes à eau, exécutées en caoutchouc vulcanisé, et ont obtenu de bons résultats. Ces soupapes durent très-longtemps et n'occasionnent aucun bruit. Il faut toutefois qu'elles soient convenablement disposées et à l'abri du contact de l'huile ou de la graisse. On en a fait l'application chez M. Nilus, dans plusieurs machines à vapeur. Nous ferons connaître très-prochainement le mode de construction adoptée. M. Polonceau, ingénieur et entrepreneur de la traction du chemin de fer d'Orléans, conseille aussi, pour les joints des tuyaux de vapeur, des trous d'hommes, et d'autres assemblages, l'emploi de rondelles en caoutchouc vulcanisé qui forment un joint parfait et d'autant plus certain qu'il conserve toujours une sorte d'élasticité, et que, par suite, on risque moins, par le serrage, de casser les boulons.

**APPLICATIONS DE L'ÉLECTRICITÉ.** — Tous les jours on cherche à faire de nouvelles applications industrielles de la pile électrique, cet agent qui est appelé, dans un avenir plus ou moins avancé, à rendre des services considérables, en chimie, en mécanique, etc. Nous nous occuperons prochainement et d'une manière suivie, de ce sujet si vaste et si important, et nous ne tarderons pas à publier dans notre recueil les figures et les explications qui, en faisant connaître ce qui a été fait et ce qui est proposé journellement, pourront aider aux nouvelles découvertes que le gouvernement français veut bien encourager par le beau prix de 50,000 fr.

**NOUVELLE LOCOMOTIVE.** — M. Sangnier, ingénieur, chef des ateliers au chemin de fer de Lyon, vient d'établir le modèle d'une machine locomotive nouvelle qui présente beaucoup de simplifications sur les machines construites jusqu'ici. Il est parvenu à supprimer les bielles, les traverses, les guides et coulisses des pistons, en faisant l'application du système à *trunc*, proposé il y a plusieurs années en Angleterre pour des navires à vapeur. Comme cette disposition présente beaucoup d'intérêt, nous la donnerons avec le dessin, que M. Sangnier a bien voulu nous communiquer.

**PROCÉDÉ DE FABRICATION DU BEURRE.** — M. Seignette, capitaine retraité à



Saint-Maur, vient d'imaginer un appareil extrêmement intéressant pour fabriquer le beurre directement du lait sans attendre qu'on en ait extrait la crème. On sait que jusqu'alors les divers instruments qui ont été proposés, n'opéraient que sur la crème que l'on séparait totalement du lait. Par le procédé ingénieux et simple de M. Seignette, on peut produire le beurre avec le lait même, et si l'on veut immédiatement en sortant du pis de la vache, et cela sans dénaturer la qualité du lait. Nous ne tarderons pas à donner le dessin et la description de cet appareil qui est appelé à rendre de grands services dans les campagnes et même dans les villes.

CONSERVATION DU LAIT. — On doit aussi à MM. Debaut et Petit des perfectionnements remarquables apportés dans les moyens de conservation du lait à l'état frais, moyens qui sont surtout très importants dans la saison des grandes chaleurs, où l'on en perd considérablement parce que cette substance est très-susceptible d'aigrir et de ne plus être bonne. — On sait que M. Petit a monté à Paris même des laiteries dans presque tous les quartiers, où l'on trouve les meilleurs produits en lait, en beurre, etc.

ANALYSES MÉTALLURGIQUES. — Le bureau d'essais institué à l'École des Mines a terminé le compte de ses travaux pendant l'année qui vient de s'écouler. Voici l'indication des opérations d'essai ou d'analyse faites sur les échantillons adressés à ce bureau en 1851 : 692 échantillons ont été soumis à l'examen chimique. Ces échantillons se rapportent à des minerais de cuivre, de plomb, d'argent, d'or, de fer, de zinc, d'étain, de mercure, de platine, de nickel et cobalt, de manganèse, et à des combustibles minéraux, d'alliages métalliques, de métaux, de marnes, de calcaires, de ciments, d'eaux minérales. Une des opérations les plus importantes faites à ce bureau, et qui a un caractère d'intérêt général, est celle qui a pour objet de rechercher la cause du peu de durée qu'atteignent les lames de cuivre dont on double les navires de guerre et de commerce. Il a été constaté très-positivement que le doublage des navires, exécuté aujourd'hui presque généralement avec des cuivres d'Angleterre, dont la composition est très-impure, résistait faiblement à l'immersion dans l'eau salée, à cause de la présence de l'arsenic à de fortes proportions. Il a été reconnu, en outre, que les cuivres de Russie ou de Norvège employés il y a bon nombre d'années, n'offraient pas, comme ceux d'Angleterre, un élément nuisible (l'arsenic), et que, par conséquent, leur durée dans la mer était bien plus considérable. Ces résultats sont importants, puisqu'ils vont amener une économie réelle dans les dépenses fréquentes qu'étaient obligés de faire l'État et les armateurs pour la conservation du doublage des navires.

NOUVEAU PONT D'ASNIÈRES. — La compagnie du chemin de fer de Saint-Germain a fait procéder, le 23 de ce mois, aux épreuves d'un nouveau pont en fer qui remplace, sur la route d'Asnières, le pont biais en charpente qui avait été établi à l'origine de la construction du chemin de fer. Ce pont, dont l'ouverture a 22 m. de portée, est excessivement biais ; sa charpente en fer est formée de deux fortes poutres en tôle ayant une hauteur de 2 m. 00 et une longueur de 23 m. 40 ; elles forment les deux têtes du pont. Sur ces têtes et sur les culées en maçonnerie reposent des poutrelles également en tôle, dont la longueur est de 8 m. et la hauteur de 60 c. Un plancher en chêne est placé sur ces poutrelles et reçoit les trois voies du chemin de fer. Il a été donné au pont une largeur suffisante pour une voie de plus. Les épreuves ont consisté dans le stationnement simultané et dans le passage à petite, moyenne et grande vitesse de six machines locomotives occupant les trois voies à la fois. Ces machines étaient choisies parmi les plus pesantes du matériel

des compagnies de Saint-Germain et de Versailles. Pendant le stationnement et le passage des machines, les poutres n'ont pas manifesté la moindre fatigue. Une flexion très légère, n'excédant pas 6 millimètres, et bien inférieure à celle à laquelle on s'attendait, a été observée. Comme système et comme exécution, ce nouveau pont est appelé à présenter les résultats les plus satisfaisants. Son établissement est devenu économique par suite de l'abaissement du prix des fers. Les frais d'entretien sont à peu près nuls et la durée indéfinie. Ce pont, projeté par M. E. Flachet, ingénieur en chef du chemin de fer de Saint-Germain, a été exécuté dans les ateliers de MM. E. Gouin et C<sup>e</sup>, à Batignolles, avec des tôles provenant des forges d'Imphy. Son exécution ne laisse rien à désirer; elle peut être comparée aux meilleurs ouvrages de ce genre construits récemment en Angleterre. Elle prouve une fois de plus que lorsqu'on veut s'adresser à nos ingénieurs et à nos constructeurs, on peut obtenir les résultats les plus satisfaisants dans les travaux les plus difficiles.

**INSTRUMENT A MESURER LES DIAMÈTRES.** — Un homme d'une modestie extrême, M. Menneville, ancien élève du Conservatoire des Arts et Métiers, vient d'exécuter des *pièdes à coulisse* à becs, en doubles décimètres, et demi-mètres, avec lesquels on peut avoir les diamètres des arbres et des cylindres depuis le plus petit jusqu'à 1 mètre, avec la plus grande facilité, et la plus parfaite exactitude, sans employer des becs de plus de 24 millimètres de saillie. Ce sont des instruments indispensables aux mécaniciens, aux ingénieurs et à tous les industriels, nous en ferons voir toute la simplicité.

**MACHINE A FABRIQUER LES SACS.** — Dans notre dernier numéro, nous avons parlé de l'ingénieuse machine à faire les sacs, imaginée par M. Breval, de Paris, qui vient d'y former un établissement spécial pour cette fabrication.

Un habile et très-honorable manufacturier qui habite Birmingham depuis plusieurs années, M. Rémond, dont nous avons déjà fait connaître la belle et intéressante machine à ployer, coller et timbrer les enveloppes de lettres, vient d'acquiescer l'invention de M. Breval, pour l'Angleterre, et a eu le soin de l'annoncer dans plusieurs journaux du pays (1), en indiquant la provenance française.

Nous sommes d'autant plus heureux de publier cette nouvelle, que, comme nous l'avons dit, il arrive très-souvent que des découvertes toutes françaises passent le détroit et changent tout à fait d'origine. C'est ainsi, par exemple, que la filature mécanique du lin, qui est due à Philippe de Girard, a été trop longtemps regardée comme invention anglaise. Il en a été de même de la machine à vapeur, de la locomotive, etc.

C'est donc un hommage à rendre à M. Rémond, pour avoir non-seulement apprécié l'innovation de M. Bréal, mais encore en avoir fait reconnaître la source. Quelles que soient donc les fabriques de sacs à la mécanique qui se monteront en Angleterre, on saura que la première vient de France.

Il est rare de rencontrer des appréciateurs comme M. Rémond, qui savent inventer par eux-mêmes et faciliter le placement des découvertes ou des améliorations faites par d'autres innovateurs.

(4) On several occasions our attention has been drawn to various inventions and improvements in machinery, which have either been produced, or submitted to public notice, by M. Remond, of Great Charles Street, in this town. He has just made an addition to the list, in the shape of an ingenious machine for the making of paper bags. This machine is of French invention and manufacture. M. Remond being only the proprietor of the patent by which it is protected. It is very compact, occupying a working space of only about six feet by four, and its action presents some novel and pleasing movements.

(Mechanical Science, 26 février 1852).

## DIMENSIONS PRINCIPALES DE CERTAINES MACHINES.

## MARTEAU PILON

CONSTRUIT PAR M. NILLUS, DU HAVRE,

Pour les ateliers de la marine à Brest.

Ce marteau, établi sur le système Nasmyth (*self acting*) que nous avons publié dans le IV<sup>e</sup> vol. de notre Recueil industriel, se distingue par sa bonne construction et par ses énormes dimensions.

Son poids est de 3,500 kilogrammes et il a une levée de 2 mètres :

Les deux bâtis pèsent ensemble.....	14,000 kilogr.
Plaque de fondation.....	8,000
Cylindre.....	3,500
Marteau.....	3,500
Accessoires en fer.....	1,200
» en fonte et cuivre.....	400
<b>Total.....</b>	<b>30,600</b>

La pression habituelle est de 5 atmosphères.

Diamètre du cylindre.....	0,60
Course » » .....	2,00
Diamètre de la tige.....	0,10

Il y a en plus l'enclume qui a été faite à Brest, par la marine, et dont nous ne savons pas le poids exact.

## BATEAUX TRANSATLANTIQUES

CONSTRUITS AUX ÉTATS-UNIS.

Service des bateaux américains à vapeur entre le Havre et New-York.

*Franklin*. — 75 mètres de longueur.

12 mètres de largeur.

7<sup>m</sup> 80 cent. de bordée.

1,900 tonneaux de déplacement.

Ce navire se compose de : 2 machines à balancier, ensemble de 780 chevaux, construites par STILLMAN, ALTEN et compagnie.

Diamètre des cylindres.....	2 <sup>m</sup> 80
Course des pistons.....	2 <sup>m</sup> 40

*Humboldt*. — A 84 mètres de longueur,

12 mètres de largeur,

Et 8<sup>m</sup> 40 cent. de bordée.

Son tonnage est de 2,200 tonneaux.

2 machines à balancier, ensemble de 800 chevaux, construites par STILLMAN, ALTEN et compagnie.

Diamètre des cylindres.....	2 <sup>m</sup> 86
Course des pistons.....	2 <sup>m</sup> 70
Diamètre des roues.....	10 <sup>m</sup> 80

## EXPÉRIENCES

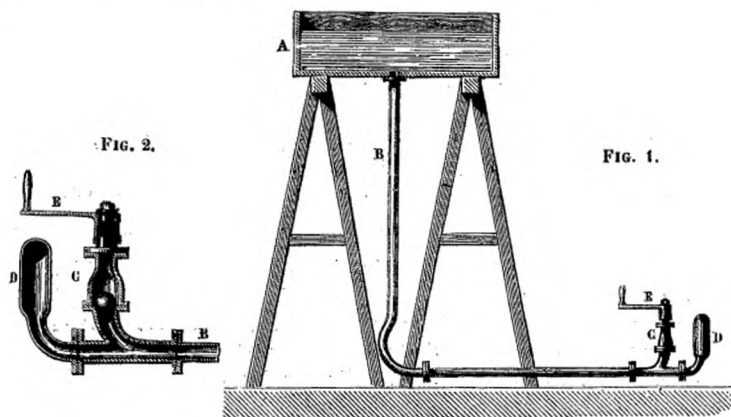
FAITES

PAR MM. KIRCHWEGER ET PRUSMANN,

INGÉNIEURS DU HANOVRE,

POUR DÉMONTRER L'INFLUENCE DU RÉSERVOIR D'AIR APPLIQUÉ  
AU TUYAU D'ASPIRATION D'UNE POMPE HYDRAULIQUE.

M. Kirchweger, ingénieur en chef des chemins de fer du Hanovre, s'est occupé, avec M. Prusmann, ingénieur ordinaire, de faire des expériences comparatives, afin de reconnaître quelle peut être l'influence d'un réservoir d'air sur le produit ou la quantité d'eau fournie par une pompe hydraulique. Ils ont, à cet effet, disposé un appareil analogue à celui représenté sur la fig. 1<sup>re</sup>.



On voit que cet appareil consiste en un bassin surélevé A, à la base duquel est appliqué un tuyau B, qui se termine, à sa partie inférieure, par une chapelle C qui, comme le montre le détail (fig. 2), renferme un boulet formant soupape ou clapet, et qui est surmontée d'une sorte de robinet embrassé par une douille conique que l'on peut faire tourner à la main au moyen de la manivelle ou poignée E.

A l'extrémité prolongée du tuyau B se rapporte indifféremment, soit un couvercle ou bride fermée, soit un réservoir d'air D. On a expérimenté, tantôt avec ce réservoir et tantôt en le supprimant. La douille à robinet faisant l'office d'une pompe rotative, recevait un mouvement de rotation plus ou moins rapide. Lorsqu'on opérait sans réservoir, la quantité d'eau

sortant par l'ouverture du robinet diminuait notablement avec l'augmentation de vitesse imprimée à la manivelle.

Lorsqu'au contraire on opérait en faisant l'application du réservoir, le produit ou la quantité d'eau écoulee augmentait notablement avec la vitesse de rotation.

Les essais ont été faits, non-seulement avec des vitesses différentes, mais encore sous des pressions très-variables, et l'on a obtenu dans chaque cas des résultats proportionnels. C'est ce qui est constaté par le tableau suivant :

ESSAIS SUR L'INFLUENCE D'UN RÉSERVOIR D'AIR APPLIQUÉ SUR LE TUYAU D'ASPIRATION D'UNE POMPE.

NOMBRE de tours par minute.		QUANTITÉS D'EAU ÉCOULÉE PAR MINUTE EXPRIMÉE EN LITRES, et sous une pression moyenne de			
		5m 579.	4m 054.	2m 802.	915 mil.
Avec réservoir.	80	58.639	58.124	39.983	42.890
	100	70.930	70.175	51.468	21.926
	120	77.965	75.620	55.596	24.734
	140	83.115	76.161	59.040	25.223
Sans réservoir.	80	42.984	39.212	31.373	10.742
	100	36.539	36.736	27.519	9.020
	120	29.798	29.749	24.649	8.593
	140	24.649	28.601	23.501	6.871

Observations. 1° La contenance du réservoir à air est de. 1<sup>lit</sup>.080 ;

2° Le poids de la soupape à boulet est égal à ..... 1<sup>kil</sup>.051 ;

3° La section du siège de la soupape est de. .... 29<sup>cm</sup>.70 ;

4° Le plus petit diamètre du tuyau d'alimentation égale. 38<sup>mil</sup>. ;

5° Les quantités d'écoulement indiquées à 80 et 100 tours sont la moyenne de quatre essais ; celles pour 120 à 140 correspondent à la moyenne de trois seulement.

Ces expériences prouvent combien il importe d'appliquer sur les tuyaux d'aspiration des pompes foulantes ou alimentaires un réservoir d'air qui permette d'obtenir plus de régularité et en même temps une plus grande quantité d'eau ; quelle que soit d'ailleurs la vitesse imprimée au piston de la pompe.

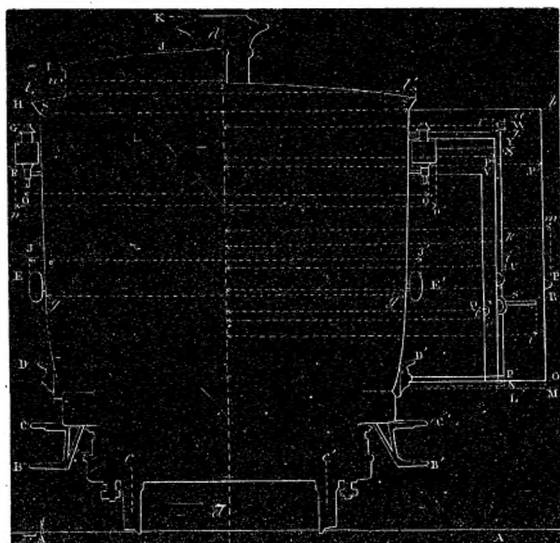
MM. Kirchweyer et Prusmann s'en sont convaincus sur les pompes alimentaires des machines locomotives, où ils ont fait l'application du réservoir avec le plus grand succès. Nous ferons voir la disposition que ces ingénieurs ont adoptée, en décrivant leur mode de chauffage de l'eau du tender, pour lequel ils sont brevetés en France et ailleurs.

TRACÉ DES PROFILS DES VOITURES, WAGONS ET LOGOMOTIVES, QUI COMPOSENT LE MATÉRIEL ROULANT DU CHEMIN DE FER DU NORD.

Il est très-important, pour l'établissement des chemins de fer, et surtout des travaux d'art, tels que ponts, viaducs, tranchées, que l'on est obligé d'exécuter en se renfermant dans de certaines limites, de connaître exactement les dimensions en largeur et en hauteur que présentent les locomotives, les tenders, les wagons, et en général toutes les voitures qui composent le matériel roulant. On en a parfaitement compris l'utilité sur la ligne du Nord, et, à cet effet, MM. les ingénieurs ont fait dresser un plan exact sur lequel on distingue à première vue les profils ou les contours extérieurs des véhicules de toutes les classes, soit en supposant d'un côté, à droite, les portes ouvertes, soit au contraire en supposant du côté opposé, à gauche, les portes fermées.

Nous avons essayé de reproduire ci-dessous la réunion de ces profils avec des lettres de repère qui, au moyen du tableau annexé, permet de voir toutes les dimensions.

TRACÉ DES PROFILS DES VÉHICULES SUR LES CHEMINS DE FER.



La ligne horizontale AA représente le plan passant par le sommet des rails; la ligne verticale dd indique la ligne d'axe ou le plan passant par le milieu de la voie et des véhicules.

Les différentes hauteurs sont donc comptées verticalement, à partir de la droite AA, les largeurs principales sont données sur la longueur des horizontales tracées; et les distances pour les saillies, lorsque les portes sont ouvertes, sont prises à partir de la verticale dd.



TABLE DES DIMENSIONS EN HAUTEUR ET EN LARGEUR.

MESURES DE HAUTEUR.		MESURES DE HAUTEUR.	
De la ligne A au point B.	mètres.	De la ligne A au point P <sup>3</sup>	mètres.
— — — C.	530	— — — Q.	1.200
— — — D.	850	— — — R.	1.700
— — — E.	1.330	— — — S.	1.770
— — — F.	2.035	— — — T.	1.785
— — — G.	2.845	— — — U.	1.930
— — — H.	3.470	— — — V.	2.010
— — — I.	3.350	— — — W.	2.765
— — — J.	3.620	— — — X.	2.920
— — — K.	3.770	— — — Y.	3.050
— — — L.	4.000	— — — Z.	3.400
— — — M.	4.060	— — — a.	3.445
— — — N.	4.445	— — — b.	3.210
— — — O.	4.120		3.265
— — — O.	4.150		

MESURES DE LARGEUR.		MESURES DE LARGEUR.	
Du point B au point B'.	mètres.	De la ligne milieu d au point e.	mètres.
— D — D'	3.000	— — — f.	1.955
— e — e'	2.853	— — — g.	1.920
— g — g'	1.440	— — — h.	2.095
— j — j'	2.700	— — — i.	2.400
— n — n'	2.950	— — — l.	2.330
— o — o'	3.445	— — — m.	2.445
— s — s'	3.000	— — — p.	2.035
— t — t'	2.750	— — — p <sup>2</sup> .	2.375
	2.900	— — — U.	1.210

## SOMMAIRE DU N° 16.

TOME 3°. — 2<sup>e</sup> ANNÉE.

PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE. — Législation des États-Unis (2 <sup>e</sup> partie)....	169	Nouvelles expériences sur les turbines hydropneumatiques.....	206
FABRICATION DU SUCRE en Louisiane. — Différentes variétés de canne à sucre (pl. 55 à 62). Suite.....	171	Tableau des expériences.....	209
Culture de la canne à sucre, par M. Payen.	173	Instruments aratoires de M. Moysen.....	210
Nouveau système de filtre.....	175	Méthode de souder le fer ou l'acier.....	211
Notice sur la préparation du riz par M. Boyer.....	177	HYGIÈNE PUBLIQUE. — Conditions de salubrité dans les habitations et les fabriques.....	212
AGRICULTURE. — Industrie linière....	183	Eaux de sels gazeuses et eaux naturelles.	213
Mémoire sur la résistance des matériaux.	189	Nouvelles industrielles.....	217
Décret pour l'application de l'électricité.	194	Dimensions principales de certaines machines.....	220
Note sur l'appareil Rillieux.....	195	Expériences pour démontrer l'influence du réservoir d'air sur les pompes....	221
Moyen d'éviter la dispersion des fragments de rochers.....	197	Tracé des profils des voitures sur les chemins de fer.....	223
BREVETS D'INVENTION. — Procédés de dorure et d'argenture.....	198	Table des dimensions.....	224

## PRESSES EXCENTRIQUES A ANTI-FRICTION (ANTI-FRICTION-PRESS),

Par **M. D. DECK**, Ingénieur à New-York,

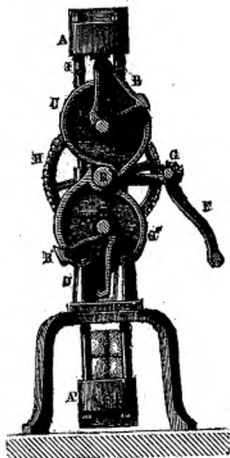
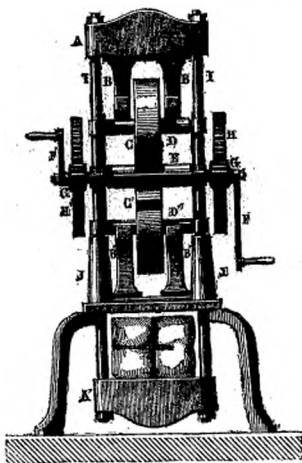
ET RELEVÉES A L'EXPOSITION UNIVERSELLE DE LONDRES

Par **M. COLIN**, horloger-mécanicien à Paris.

Les presses et machines appelées *Anti-friction-press* qui étaient exposées dans la partie américaine de l'Exposition de Londres, étaient sans contredit, en mécanique, une des choses les plus remarquables.

Très-souvent des machines ont des combinaisons heureuses et cependant elles ne répondent pas aux espérances qu'on en avait conçues tout d'abord, en raison des frottements considérables qu'on ne prévoit pas toujours et qui diminuent de beaucoup leur puissance; mais il n'en est pas de même des *Anti-friction-press*, dans lesquelles les frottements primitifs seraient tellement minimes, que leur accroissement est presque insensible lorsqu'on en fait usage pour de grandes pressions ou de grands efforts.

PRESSES A ANTI-FRICTION PAR M. DECK.



Il est aisé de s'en convaincre par la simple vue des dessins ci-joints, où l'on remarque tout d'abord qu'au lieu de pivots dont les frottements sont en

raison des diamètres, il n'y a que des angles dont les frottements peuvent être considérés comme nuls; puis ensuite une grande supériorité sur toutes les autres machines de cette espèce, c'est qu'au lieu des frottements par excentriques, qui sont toujours énormes et qui s'accroissent avec les efforts, il n'y a ici que de simples roulements ou développements.

M. Colin, qui se trouvait à Londres dès l'ouverture de l'Exposition, avoue que lorsqu'il a vu ces presses, le premier jour de leur arrivée, après avoir examiné les surfaces des cylindres et celles des excentriques qui étaient polies avec du papier émeri rude, et en travers, de manière à former un nombre infini de petites dents pour éviter le glissement, il a d'abord cru qu'après avoir fonctionné un certain temps les surfaces se poliraient, et que l'enroulement se ferait moins bien, mais il a été trompé dans ses prévisions, car, le dernier jour de l'Exposition, quoique les surfaces fussent très-polies par suite des expériences fréquentes que l'on a faites pendant les six mois de la durée de l'Exposition, il n'a pas trouvé le moindre glissement après des expériences qui, il faut le dire, ont même été poussées un peu trop loin pour la force des machines.

Pour aider à comprendre les dessins de ces appareils et les diagrammes correspondants, nous allons donner la description des pièces principales et de leurs fonctions.

Comme l'auteur en a fait diverses applications, nous avons dû les faire connaître, en commençant à cet effet par sa presse à percer les métaux.

#### PRESSE A ANTI-FRICTION POUR PERÇER LES MÉTAUX.

FIG. 2.

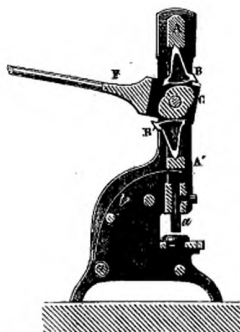


FIG. 1.



DIAGRAMME.

FIG. 2.



Les fig. 1, 2 et 3 représentent une machine à couper ou à-découper les métaux. La cage proprement dite se compose de deux bâtis en fonte parallèles, maintenus dans leur écartement, à leur partie inférieure, par des entretoises à écrous, et à la partie supérieure, par un sommier en fonte A fixé également par deux écrous.

Comme cette pièce est soumise de bas en haut à des efforts considérables, pour ne pas fatiguer les boulons, elle pénètre d'une certaine quantité, de chaque côté, dans les bâtis.

Ces bâtis ont intérieurement des rainures verticales dans lesquelles les pivots du levier F, qui se termine par l'excentrique C, se meuvent circulairement et verticalement, et dans lesquelles glisse aussi le porte-outil, qui est toujours poussé de bas en haut par le ressort *b* attaché à l'une des entretoises inférieures.

Les secteurs en fonte B et B', terminés en arcs de cercle, sont mobiles sur leurs angles; le premier, celui du haut, au-dessous du sommier A, le second, celui du bas, au-dessus du porte-outil A'.

On peut facilement concevoir les fonctions de cette machine par le diagramme (fig. 1); d'abord, l'effet qu'on se propose est de faire descendre le porte-outil A', le sommier étant fixe. Cet effet aura lieu en amenant le levier F de la position (fig. 2) à celle (fig. 1); car après ce mouvement l'excentrique C, qui dans la fig. 2, présentait son plus petit diamètre entre les arcs des secteurs B et B', présentera son plus grand diamètre, comme dans le diagramme (fig. 1), ce qui a fait descendre le porte-outil A'. Il est bon de faire remarquer que ce mouvement s'est opéré presque sans frottement, car l'excentrique C s'est simplement développé sur les arcs de cercle B et B', qui n'ont qu'un léger frottement à leur angle pour passer de la position fig. 2 à celle fig. 1.

M. Colin a fait mouvoir un grand nombre de fois cet outil, qui n'était que d'une très-petite force, comme on peut en juger par les figures, qui sont faites à l'échelle d'un vingtième, et il a coupé des bouts de fer de un centimètre carré sans sentir la moindre résistance. La force nécessaire peut être calculée théoriquement par les longueurs des leviers, en négligeant entièrement celle dépensée par les frottements, qui sont presque nuls, et qui ordinairement sont si considérables dans les autres machines, à excentriques ou à vis, employées pour le même objet.

**PRESSE A ANTI-FRICTION POUR COMPRIMER LE CAOUTCHOUC ET D'AUTRES SUBSTANCES.**

Dans la même galerie de l'Exposition américaine; nous avons remarqué une seconde machine du même genre, et peut-être plus ingénieuse que la précédente, par sa combinaison, quoique reposant sur le même principe; nous voulons parler de la presse sans frottement à comprimer diverses matières, comme du caoutchouc, des fils, des balles de coton, etc.

Cette machine est représentée sur les fig. 4, 5 et 6, à l'échelle d'un vingtième.

M. Colin, en l'essayant, a pu réduire sans effort, à plus de moitié de son épaisseur, un bloc de caoutchouc de 15 centimètres de diamètre sur 20 de hauteur.

## PRESSE A COMPRIMER LE CAOUTCHOUC.

FIG. 4.

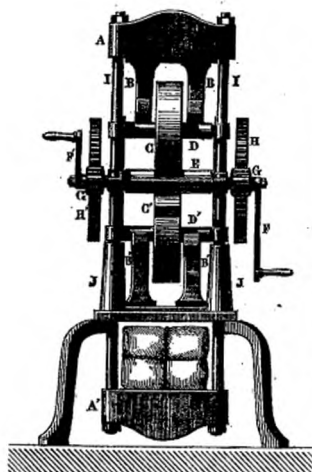


FIG. 6.

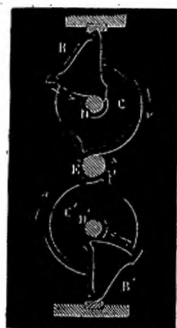
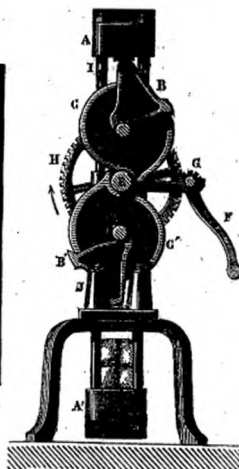


DIAGRAMME.

FIG. 5.



La base de cette presse est un support ou chaise en fonte à quatre pieds, sur lequel reposent les douilles ou canons coniques J, dans lesquels glissent les quatre tringles verticales T, qui unissent le sommier supérieur A de la presse avec le plateau ou sommier inférieur A'.

Entre les deux tringles sont rapportés des coussinets qui reçoivent les tourillons de l'arbre E, lequel porte à ses extrémités les deux roues droites H, qui sont commandées par l'axe du pignon G.

Comme les centres des roues excentriques C et C', qui, par leur circonférence, sont en contact avec la surface de l'arbre E, ne conservent pas toujours la même distance avec cet arbre, leurs tourillons sont ajustés dans des trous allongés verticalement, afin de pivoter, mais sans tourner.

Au moyen de la manivelle F, montée sur l'arbre des pignons G', on fait tourner naturellement l'arbre E, qui, par enroulement ou par son contact avec la surface extérieure des roues excentriques C C', fait alors mouvoir ces excentriques et écarter leurs axes D D', et, par suite, comme ces axes, qui ne tournent pas, sont en contact avec les axes des secteurs B et B', ils font pivoter ces derniers.

En examinant les fig. 5 et 6, on verra que la cage de la machine, formée des quatre tringles verticales I et des sommiers A et A', repose entièrement, par les axes D D', sur les angles des secteurs.

Ainsi, en faisant mouvoir l'arbre E dans le sens indiqué par la flèche (fig. 5), on fait tourner par enroulement les deux roues excentriques, qui ont, au repos, leurs plus courts rayons dirigés du côté de cet axe, comme

le montre la figure, et la distance des centres de ces roues excentriques augmente, comme nous l'avons dit, par le mouvement, de telle sorte qu'elles se trouvent, à la fin de leur course, dans la position représentée dans le diagramme (fig. 6). Cette augmentation de distance peut être aisément vérifiée en comparant dans les fig. 5 et 6 les distances des plaques sur lesquelles pivotent les secteurs B et B'.

Maintenant, comme la plaque qui réunit les secteurs inférieurs B' repose sur la table fixe du support ou du bâtis de la machine, il faut évidemment que celle qui réunit les deux secteurs supérieurs B s'élève et qu'elle entraîne dans son mouvement le sommier ou plateau inférieur A', auquel elle est attachée par les tringles verticales T.

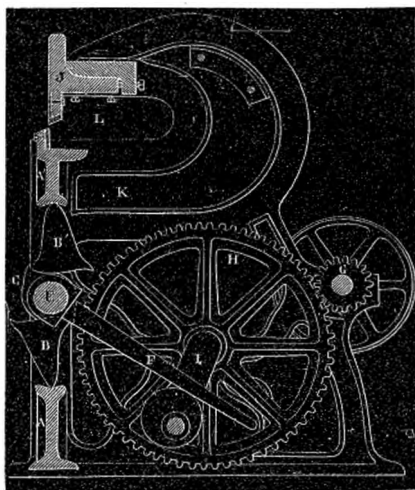
L'objet à presser est alors pris entre le sommier A' et le dessous de la table du support, qui, comme on le voit (fig. 4 et 5), est pressée également au-dessus par les secteurs B et au-dessous par l'objet qui vient s'y appliquer.

On remarque que, par cette disposition, la table peut être faible, puisque les efforts du dessus et du dessous sont égaux.

#### CISAILLE OU DÉCOUPOIR A ANTI-FRICTION.

Au nombre des diverses applications de l'*Anti-friction-press*, il y avait encore à l'Exposition universelle, du même constructeur, une cisaille ou son système de découpoir d'une grande puissance pour couper les métaux, et qui est représenté sur le tracé ci-dessous (fig. 7).

FIG. 7.





K est le bâtis; A le support fixe sur lequel pivote l'angle ou le centre du secteur B, qui se développe sur le dessous de l'excentrique mobile C, autour du centre E. A la partie supérieure de ce même excentrique se développe le second secteur B', qui est mû verticalement d'une quantité égale à la différence des rayons de l'excentrique.

La pièce A', qui doit s'élever en pivotant par l'une de ses extrémités, porte sur l'angle ou le pivot du secteur B'. Sur cette pièce mobile, ainsi que sur celle supérieure fixe J, sont montés à vis des couteaux tranchants en acier, comme dans une cisaille ordinaire. L'axe du pignon denté G porte une poulie en fonte qui reçoit son mouvement du moteur pour le transmettre à la roue droite H montée vers l'extrémité de l'arbre coudé I, lequel fait l'office de manivelle et, en tournant, fait lever la queue du grand levier F, qui retombe ensuite par son propre poids, en laissant le mouvement du galet appliqué sur le bouton de la manivelle ou le coude de l'arbre I.

D'après cela, il est facile de comprendre que si l'on présente une feuille de tôle dans l'espace vide L, le levier F étant d'abord dans la position représentée dans le tracé fig. 7, cette feuille sera nécessairement coupée par les couteaux en faisant tourner la manivelle I, qui soulève le levier F et fait par suite tourner l'excentrique d'une certaine quantité; car cet excentrique fait monter le couteau inférieur appliqué à la règle mobile A', en se développant sur les secteurs B et B', tandis que le couteau appliqué à la règle fixe J reste tout à fait immobile.

Nous sommes persuadés que ce système de machines à excentriques et à anti-friction est appelé à se répandre dans l'industrie par les différentes applications que l'on cherchera à en faire. La construction en est simple, facile et peu dispendieuse.

#### RUPTURE D'UN COUVERCLE DE CYLINDRE A VAPEUR.

M. Nullus fils, du Havre, nous a indiqué le moyen suivant pour pouvoir marcher pendant quelque temps lorsque le couvercle d'un cylindre de machine à vapeur vient à casser. Il s'agit premièrement de retirer le couvercle; cela fait, on taille un morceau de bois dur, que l'on introduit dans l'orifice admettant la vapeur; lorsque ce morceau de bois, bien coupé et un peu en cône, est mis en place, deux traverses en bois, posées de chaque côté de la tringle, suffiront, en les forçant un peu, pour empêcher le morceau de s'en aller. Quant à la pression atmosphérique, lorsque le vide se fait, on en empêchera l'effet en taillant, comme il est dit plus haut, le morceau de bois un peu en cône, et en ménageant un léger rebord pour y mettre un peu de mastic.

Cette méthode a été employée avec beaucoup de succès dans différents cas de rupture et on a trouvé que la marche du navire, dans un cas pareil, ne se trouvait réduite que d'un tiers de la vitesse ordinaire.

## CONVERSION RÉCIPROQUE

### DES MONNAIES, POIDS ET MESURES DE TOUS LES PAYS.

Échelles pour opérer ces conversions et Instruments pour graduer les échelles,

Par **M. LÉOPOLD D'AUBRÉVILLE**, Ingénieur à Paris.

Les mesures servant pour les opérations scientifiques, industrielles, ou pour les transactions commerciales, sont de différentes natures; il y a les mesures *Linéaires* (élément primitif de toute expression matérielle), les mesures de *Surfaces*, celles de *Solidités*, de *Capacités*, les *Poids*, et enfin les *Monnaies*.

Chaque nation, si petite soit-elle, a ses mesures à elle, d'origines quelquefois arbitraires, dues d'autres fois au hasard ou à la fantaisie, dont le type primitif, s'il est détruit ou altéré par le temps, ne peut être reproduit identiquement : ces mesures, plus ou moins rationnelles et parfois absurdes dans leurs subdivisions, rendent souvent les calculs complexes. Le système décimal métrique, imaginé en France et adopté déjà par plusieurs autres pays, est très-rationnel, ingénieux, et facilite les calculs : il est probablement destiné à être un jour généralement adopté; mais en attendant ce jour il y a encore, comme de tout temps, une confusion, une incohérence complète entre les mesures des diverses nations, même souvent entre celles en usage dans les différentes provinces d'un même État.

Les résultats des travaux industriels, des opérations scientifiques, dont les comptes rendus sont dans les journaux ou les ouvrages spéciaux, ont besoin d'être traduits en différentes langues pour être lus et compris partout; mais malgré la traduction dans d'autres langues, il reste encore un point souvent obscur à beaucoup de lecteurs, si les valeurs des mesures indiquées ne sont pas converties; car beaucoup de personnes, quoique connaissant parfaitement les mesures de leur propre pays, n'ont souvent pas une idée exacte de celles des autres. Dans les transactions commerciales surtout, il est assez difficile d'éviter les embarras, et souvent les contestations résultant de la conversion ou de la réduction des mesures d'un pays à l'autre; il existe beaucoup de tables de réduction, souvent fautives ou incomplètes, la moindre erreur de calcul peut être quelquefois très-préjudiciable; chaque nation est obligée d'avoir des tables à part, ne donnant que le rapport de ses propres mesures à celles des autres pays, et aucune de ces tables ne peut être d'un usage universel, car les individus d'une nation autre que celle pour laquelle elles ont été calculées ne sauraient s'en servir sans faire un double calcul, ce qui est plus long, plus ennuyeux et doublement sujet à erreurs : jusqu'à présent personne,

que nous sachions, n'avait jugé nécessaire, ni même cru praticable d'opérer sans calculs la conversion *réciproque* des poids, mesures et monnaies de tous les pays.

Ce problème complexe a été résolu par M. d'Aubréville, qui a publié un petit ouvrage connu dans la librairie sous le titre qui est en tête de cet article : cette première édition, qui a obtenu un rapport de la Société d'encouragement, ne contient encore que les échelles pour la conversion des monnaies de compte et des poids du commerce, et seulement des rapports ou évaluations de toutes les autres mesures commerciales.

Voici sommairement le résumé des recherches et des travaux que fit M. d'Aubréville pour arriver à l'exécution de ses échelles de conversion *réciproque* :

Sa première idée fut d'établir et de graduer sur une même règle les mesures linéaires de plusieurs pays, de manière à avoir en regard leurs subdivisions respectives, mises en correspondance par un curseur. Pour parvenir à les établir (ne possédant pas des types de toutes ces mesures), il fallait avoir leurs rapports bien exacts : ces rapports étant donnés sur plusieurs ouvrages en fractions du mètre, il était facile de rapporter sur la règle comparative les longueurs exprimées en centimètres et millimètres ; mais pour avoir des rapports plus approchés, il fallait pouvoir marquer des *dixièmes* et des *centièmes* de millimètres ; ceci n'était praticable qu'au moyen d'une vis de rappel du pas de un *millimètre exact* : or, une telle vis est extrêmement difficile à obtenir, il n'en existe peut-être que quelques-unes, et dans les ateliers de précision les mieux organisés. Sur les machines à fileter que l'on trouve dans les ateliers de construction il est impossible de faire une vis du pas de un millimètre, à moins que la vis conductrice même n'ait ce pas, ou un multiple de ce pas ; et s'il en est ainsi, c'est l'effet du hasard, car il est de toute impossibilité de reproduire avec une précision rigoureuse un pas quelconque demandé, sur les machines à fileter existantes, si la vis conductrice n'est point en rapport direct avec ce pas, à moins que l'on ne fasse *exprès* une série d'engrenages différentiels : ceci est évident et parfaitement compris par tous les mécaniciens qui ont eu à opérer sur des machines à fileter.

Une vis telle que l'auteur la voulait, était donc très-difficile à se procurer, et son prix eût été trop élevé pour ne faire que des essais ; il chercha et parvint à la faire lui-même par un procédé autre que ceux usités : nous espérons pouvoir donner plus tard les dessins et la description de la machine sur laquelle il peut fileter une vis *d'un pas quelconque* aussi facilement, et avec autant de précision qu'il a fait celle du pas de un *millimètre* dont il s'est servi pour graduer ses échelles, et sans engrenages auxiliaires.

Cette vis une fois obtenue, l'inventeur s'en servit pour déterminer rigoureusement sur sa règle les mesures linéaires qui le préoccupaient ; mais il fallait graduer toutes ces mesures dans leurs subdivisions respectives, et cette vis fut encore le principal organe qui lui servit à construire

le petit appareil à graduer, dont le plan d'ensemble et les détails sont indiqués à la page 234, avec la description que nous y avons jointe.

L'idée de la comparaison, de la conversion des mesures rapportées sur une même règle ou échelle, n'était primitivement que pour les mesures linéaires; mais le même principe fut appliqué par M. d'Aubréville, d'abord au levier d'une balance-basculé, système de romaine, où le poids servant de curseur marche graduellement sur le levier, au moyen d'un pignon, et indique la correspondance des poids des divers pays, gradués sur des zones distinctes; tandis qu'une aiguille fixée sur l'arbre du pignon marque les fractions de ces poids sur un cadran.

En examinant le levier de cette balance-basculé, et remarquant que les diverses graduations françaises et étrangères conservent toujours entre elles un certain rapport qui, représenté par des lignes, est le même que celui indiqué primitivement par des chiffres dans les tables calculées; on pourra de cette remarque tirer la déduction logique que les valeurs de ces poids peuvent se convertir aussi facilement, plus facilement même que par le calcul, en employant un moyen graphique, ou un moyen mécanique, que cette conversion faite d'une manière aussi exacte, précise et moins sujette à erreurs, était d'une évidence plus palpable, et applicable à toutes les autres mesures, aussi bien qu'aux poids; l'inventeur établit et publia d'abord des échelles pour servir à la conversion des poids et à celle des monnaies de compte des divers pays, ainsi qu'il a déjà été dit, puis il put graduer des étalons de toutes les autres mesures commerciales, dont il publiera plus tard des échelles analogues.

*Nota.* Le Conservatoire des Arts et Métiers de Paris, possède aujourd'hui la plus riche et la plus parfaite collection de modèles de poids et mesures en usage dans tous les pays.

---

#### FABRICATION DES COLLES BRUTES FAITES AVEC DES DÉCHETS DE CUIR DE VEAU.

Par M. BELLIER, de Vire.

On met les déchets des cuirs de veaux provenant de la tête et des *écalissures* tremper dans une eau de chaux, vieille autant que possible, et cela pendant trente jours. On ne les met pas dans la chaux vive, parce qu'ils ont déjà été soumis à cet agent chimique chez le tanneur. Ces déchets étant beaucoup plus tendres que ceux provenant des cuirs de bœufs, un bain de trente jours suffit. Après quoi, on les retire, on les met tremper trois ou quatre jours dans de l'eau fraîche renouvelée chaque jour, on les lave et on les place au séchoir. Une fois bien secs, ces déchets devenus de la colle brute, valent de 75 à 80 francs les 100 kilogrammes.

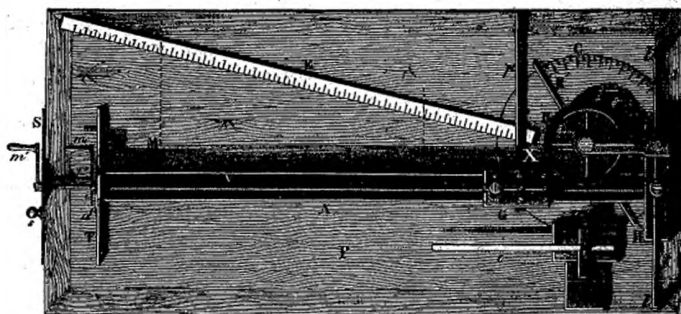
Il y a encore une autre espèce de colle de veau, où le cuir de la tête n'entre pas; mais qui n'en est pas moins d'une excellente qualité. Elle doit se préparer de la manière indiquée ci-dessus, et elle vaut de 52 à 55 francs les 100 kilogrammes. Elle monte même quelquefois à 60 francs, cela dépend de la manière dont elle est préparée.

# APPAREIL POUR DIVISER LA LIGNE DROITE ET LE CERCLE

PAR UN NOMBRE QUELCONQUE,  
SANS TATONNEMENTS, SANS CALCULS ET SANS FRACTIONS,

Par **M. D'AUBREVILLE**, ingénieur à Paris.

Fig. 1



## LÉGENDE EXPLICATIVE.

La fig. 1<sup>re</sup> ci-dessus donne un plan général vu en dessus de cet appareil, au 1/10<sup>e</sup> d'exécution.

P Plaque à dessiner, sur laquelle se pose l'appareil quand on veut exécuter une division.

A Pièce principale ou glissière, dont la fig. 2 ci-dessous est une section transversale, et la fig. 3 une coupe longitudinale à l'échelle double ou au 1/5<sup>e</sup>.

V Vis d'un pas fin et régulier placée au milieu de l'espace vide ménagé dans la pièce précédente.

FIG. 4.

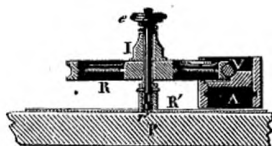


FIG. 3.

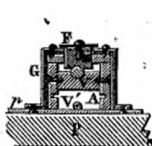
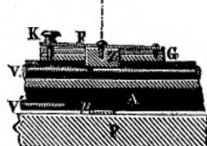


FIG. 2.



G Chariot composé d'une plaque coudée en double équerre, et formant une sorte d'enveloppe dans une partie de la longueur.

*p'* Règle en fer vissée à la base du chariot.

R Roue à denture hélicoïde à gorge, engrenant avec la vis de rappel; son diamètre extérieur est de 123 millimètres, et celui intérieur, au fond de la gorge, de 115 millimètres.

R' Règle radiale montée sur le pivot ou l'axe de la roue R.

H Traverse assemblée d'équerre sur la glissière A, et solidaire avec le support I de l'arbre précédent.

*l l'* Prolongement de la traverse portant les deux pieds *l l'* qui posent sur le papier à diviser.

E Règle graduée mobile, ou étalon-diviseur universel.

T Deux paliers (dont un seul est apparent sur la fig. 1<sup>re</sup>) situés aux extrémités de la glissière, pour recevoir les tourillons de la vis, laquelle est terminée par un carré qui reçoit une manivelle *m*.

La fig. 4 est une section verticale faite par l'axe de la roue hélicoïde.

On voit par cette figure que cette roue est traversée à son centre par un axe creux qui reçoit intérieurement un pivot vertical surmonté de l'écrou *e* à sa partie supérieure; et vers son extrémité inférieure est ménagée une entaille ou mortaise qui, à l'aide d'une goupille, permet de le réunir avec la douille de la radiale R', afin qu'elle puisse tourner avec cet axe.

Un ressort à boudin est logé entre la tête *e* et la base supérieure de la douille I, afin de tendre constamment à soulever la règle au-dessus de la table.

Cette règle étant soulevée, la pointe *r* vient naturellement se placer sur le centre du cercle à diviser.

#### FONCTIONS DE L'APPAREIL.

Si l'on a une ligne droite horizontale XY (fig. 1) à diviser, par exemple en seize parties égales, l'on amène la règle *p* à l'extrémité X, afin d'y tracer une ligne verticale perpendiculaire à la droite donnée; on fait de même au point Y; on incline ensuite l'étalon E jusqu'à ce que la première et la seizième ou un multiple de la seizième division se trouvent sur les deux parallèles passant par X et Y, puis on fixe cet étalon sur la table, au moyen de punaises, et faisant glisser le chariot sur le banc A, on arrête la règle *p* sur chaque division de cet étalon, et l'on trace ainsi les divisions correspondantes sur la droite donnée. Ce tracé repose entièrement sur le problème géométrique des lignes parallèles employées pour la division des droites.

Si au lieu de glisser le chariot G à la main, on veut le faire marcher avec la vis V, on engrène l'écrou Z (fig. 2 et 3), qui est pressé par le ressort F; le bouton ou la vis de pression K permet d'embrayer ou de dés-embrayer cet écrou à volonté. En tournant la vis V, l'on fait mouvoir la



roue hélicoïde  $R'$ , et avec elle la radiale  $R$ . Si alors on fait faire à cette roue une révolution complète, la règle  $p$  avance pendant ce temps d'une quantité  $XM$ , qui est le développement exact de la circonférence entière. Cette ligne peut être divisée par tous les nombres possibles, comme on l'a fait voir pour  $XY$ ; mais toutes les fois que la règle  $p$  rapporte sur  $MX$  une des divisions indiquées par  $E$ , la règle  $R'$  répète cette division sur tout cercle  $C$  d'un diamètre quelconque, au centre duquel on aura placé la pointe  $r$  du pivot de la roue.

Afin d'éviter, dans le plus grand nombre de cas, de se servir de l'étalon mobile  $E$ , l'on peut, pour en simplifier l'opération, avoir une vis faisant 360 révolutions pour une de la roue  $R$ , ce nombre contenant, comme on sait, beaucoup de diviseurs.

Le développement de  $R$  se rapporte sur la glissière  $A$ ; celle-ci est alors divisée en 360 parties correspondantes au nombre de tours de la vis, et permet de trouver facilement presque toutes les divisions dont on a besoin.

Cet appareil ayant été construit principalement pour graduer des échelles pour la conversion des monnaies, poids et mesures, dont nous avons parlé plus haut, les mesures métriques ayant toujours servi de bases et d'unités comparatives, la vis  $V$  a été filetée avec un pas de *un millimètre*, pour avoir des approximations en fractions de millimètres; un cadran  $d$  (fig. 1) est placé en avant du palier  $T$ , et divisé en 100 parties égales; un index  $i$ , fixé à la manivelle  $m$ , indique des centièmes de millimètres d'une manière apparente (1).

Le premier appareil proposé par M. D'Aubréville a été construit différemment. La roue  $R$  n'était pas dentée, mais à gorge, et mue par une corde fixée en un point de la règle  $p$ ; après avoir embrassé la roue, cette corde passait sur une poulie, et était tendue par un contre-poids. L'effet était absolument le même, mais l'appareil tel qu'il est aujourd'hui est plus simple, plus portatif, et fonctionne avec une plus grande régularité.

#### APPLICATIONS DE CET INSTRUMENT.

La division graphique de la ligne droite se fait ordinairement avec le compas, en tâtonnant, ou au moyen de la règle et de l'équerre, d'après la propriété des lignes parallèles, ainsi qu'avec l'appareil décrit ci-dessus. Cet appareil a été construit pour éviter de faire une épure sur chaque ligne droite. Pour graduer les étalons des mesures linéaires, un coulisseau se place sur le chariot  $G$  perpendiculaire à la vis  $V$ , il porte un burin articulé, et est mû par un levier à la main de l'opérateur.

(1) Nous renvoyons à la *Publication industrielle* ceux de nos lecteurs qui voudront avoir une connaissance exacte des moyens que nous avons publiés dans le 1<sup>er</sup> et le 11<sup>me</sup> vol. pour les divisions des plates-formes employées à la taille des engrenages de grandes dimensions.

L'appareil peut servir à graduer les cadrans ; pour cela il faut le fixer d'une manière permanente sur une plate-forme ou planchette ; l'arbre de la roue R étant solide, porte un pivot au lieu de la pointe *r* (fig. 4), qui repose sur une crapaudine ; la règle radiale devient inutile. Au lieu du ressort à boudin, un plateau circulaire est calé sur l'arbre, le cadran à graduer se place sur ce plateau, et s'assujétit au moyen de l'écrou *e* ; un coulisseau *o* marchant dans une glissière du support mobile Q, est mû par un levier, ainsi qu'il a été dit pour celui marchant sur le chariot G, et un burin articulé vient graver les divisions du cadran.

On peut se servir avec avantage de cet instrument pour diviser les modèles d'engrenage. Ces modèles étant tournés aux dimensions voulues se placent sur un pivot fixé perpendiculairement à un banc ou établi horizontal ; ils sont assujétis solidement sur un plateau supérieur, solidaire au banc principal, et le centre de l'arbre, fig. 4, correspond au centre du pivot où est fixé le modèle. L'on conçoit que cet arbre doit alors se prolonger à sa partie inférieure ; la règle radiale, qui peut être allongée, remplit les mêmes fonctions que sur le papier ; elle peut être pliée même pour coïncider sur les modèles de roues d'angle qui ne présentent pas des surfaces planes.

Enfin (la règle graduée ou étalon E, fig. 1), au lieu d'être laissée libre et indépendante, lorsqu'il s'agit d'un appareil permanent pour les graduations, est placée dans une position variable à la vérité, puisque c'est sur cette propriété qu'est construit l'appareil, mais cette mobilité n'est plus arbitraire ; cette règle pivote sur un point fixe et invariable, qui est sa première division ; ainsi la règle P devra toujours être amenée dans une position normale, qui sera le point de départ, l'origine de toute division que l'on exécutera, soit sur la ligne droite, soit sur le cercle.

#### MÉCANISME ADDITIONNEL.

L'auteur a ajouté à cet appareil un mécanisme auxiliaire, qui se rapporte à l'extrémité de la planchette P (fig. 1), au moyen d'une platine en métal S. Il se compose d'une vis de rappel V', placée au dessous et parallèlement à la première, et que l'on manœuvre par la manivelle *m'*. Cette vis porte une gorge, dans laquelle s'engage une encoche, afin de la retenir sans l'empêcher de tourner. Lorsqu'on la fait mouvoir elle fait avancer tout l'appareil, afin de permettre de trouver aisément le centre du cercle à diviser. L'instrument est ensuite arrêté d'une manière invariable, en serrant la vis à bouton *s*, et en posant des plombs sur les pieds *l l'*, comme on le ferait sur une règle à dessin.

---

# APPLICATIONS

## DE LA CHIMIE, DE LA MÉCANIQUE ET DE LA PHYSIQUE

AUX DIVERSES BRANCHES D'INDUSTRIE.

PRINCIPES ÉLÉMENTAIRES.

(1<sup>er</sup> ARTICLE.)

La chimie, la mécanique et la physique, dont les savants ont posé les principes féconds, ont reçu depuis quelques années de nombreuses et bien remarquables applications.

Ces heureux résultats, qui ne sont encore qu'un premier pas franchi dans un champ plein d'avenir, sont dus généralement aux investigations et au travail persévérant d'hommes modestes et laborieux qui ont d'ordinaire peu de temps à consacrer à l'étude.

Nous nous proposons d'introduire, dans cette revue spéciale des inventions et découvertes du génie humain, quelques articles destinés à rendre accessibles à toutes les intelligences les notions fondamentales de ces sciences qui sont devenues les plus puissants éléments de l'industrie nationale.

La propagation de ces principes aura un double but : économiser un temps précieux aux inventeurs, et leur épargner souvent des recherches illusoires.

Qui ne sait, par exemple, à quels écarts on peut être entraîné en mécanique par la non connaissance des principes de la statique et du travail mécanique des forces.

En chimie, si on ne veut pas approfondir cette science qui présente de si nombreux éléments d'instruction industrielle et de fortune, on ne saurait ignorer, sous le rapport hygiénique, les moyens de reconnaître les mélanges frauduleux opérés sur les aliments, et, sous le rapport agricole, les premières notions sur tout ce qui concerne l'action de l'air, des eaux, des engrais, des terrains, etc., pour le développement des plantes, des céréales, etc.

Enfin, après les résultats merveilleux de l'électro-magnétisme et de la télégraphie électrique, qui ne désire avoir un premier aperçu sur la physique qui enfante de tels prodiges ?

Nous espérons donc intéresser nos lecteurs en rappelant de temps à autre, dans ce Recueil, les principes fondamentaux de la mécanique, les éléments de la chimie agricole et industrielle, et les premières notions de magnétisme, d'électricité, d'électro-magnétisme, de télégraphie électrique, etc.; comme complément, nous aurons aussi le soin d'indiquer les diverses applications successives que l'on en fait chaque jour, et, à l'occa-

sion, nous ferons connaître aussi les meilleures conditions d'établissement et de fonction des couriers et roues hydrauliques, des chaudières et machines à vapeur, etc.

## MAGNÉTISME.

AIMANTS. — ATTRACTIONS ET RÉPULSIONS MAGNÉTIQUES, AIMANTATION. — ACTION MAGNÉTIQUE DE LA TERRE.

Le magnétisme est un fluide impondérable doué d'une puissance attractive qui s'exerce entre le fer et l'aimant.

L'aimant est naturel ou artificiel.

L'aimant naturel est une substance minérale, ferrugineuse, d'un brun foncé, qui a la propriété d'attirer le fer et d'orienter sur terre et sur mer ; sa structure, d'apparence pierreuse, lui a fait donner le nom de pierre d'aimant.

L'expression *magnétisme*, donnée à la propriété de l'aimant, provient de *Magnésie*, ville de Lydie, où se trouvaient les mines d'aimant les plus renommées chez les anciens.

L'analyse chimique fait reconnaître que les aimants naturels ne sont que des oxydes de fer ou des mélanges d'oxydes de fer à divers degrés de saturation ; la fonte, l'oxyde rouge, les pyrites sont plus ou moins magnétiques ; le nickel, le cobalt, le chrome et le manganèse, à l'état de corps simples seulement, jouissent aussi de cette propriété.

L'aimant naturel a généralement des dimensions restreintes ; il possède alors peu de puissance ; mais on établit, sous la forme de barres isolées, ou réunies en faisceaux, des aimants artificiels susceptibles de développer une grande force magnétique et dont on tire un parti très-avantageux dans l'industrie.

On transforme en aimant artificiel soit le fer, soit l'acier, en frottant le fer ou en frictionnant l'acier avec un aimant naturel. Le fer doux est plus accessible à l'aimantation que l'acier, mais il possède et conserve avec moins d'énergie son magnétisme.

Tout aimant naturel ou artificiel peut être employé indéfiniment à aimanter des morceaux de fer sans perdre rien de sa propriété attractive ; mais chauffé à la température rouge, puis refroidi, un aimant n'est plus qu'un corps inerte dépourvu de toute force magnétique et de toute force directrice, bien que n'ayant rien perdu de son poids.

On reconnaît la force attractive qui s'exerce entre le fer et l'aimant, soit en promenant un aimant dans une couche de limaille de fer, dont les paillettes viennent se précipiter et adhérer à la surface de l'aimant, soit en présentant à l'aimant, suivant sa force, des petits fragments de fer ; dans ce dernier cas, on sent ces fragments s'alléger en se rapprochant de l'aimant auquel ils restent suspendus.

La force magnétique s'exerce à distance restreinte, à travers l'air, le vide et tous corps étrangers au fer ; elle s'affaiblit comme le carré de la

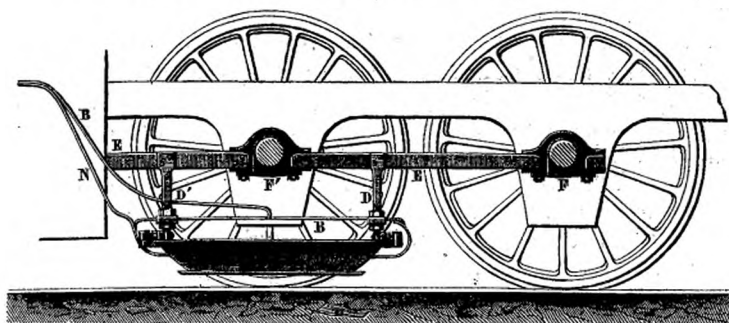
distance. Cette attraction est réciproque, c'est-à-dire que le fer attire à son tour l'aimant, suivant la même loi.

L'aimant, en attirant le fer, communique à ce métal la même faculté pendant la durée de son contact avec lui. Ainsi, un anneau de fer, suspendu à un aimant, attire lui-même, pendant tout le temps de cette suspension, d'autres anneaux, sous la forme d'une chaîne magnétique qui se rompt dans toutes ses parties aussitôt que l'aimant abandonne le premier anneau.

Tout aimant naturel ou artificiel a deux *pôles* et une ligne *moyenne* ou *neutre*. Les deux pôles sont les extrémités opposées de l'aimant, c'est là où la force attractive est le plus énergique; la ligne moyenne ou neutre divise la longueur de l'aimant en deux parties égales, l'attraction est nulle suivant cette ligne transversale. Si on brise en deux un aimant par sa ligne neutre, chaque fragment forme de nouveau un aimant entier ayant aussi ses deux pôles et sa ligne neutre; cette rupture pourrait se continuer et former autant d'aimants entiers, quoique plus petits.

En présentant successivement à chaque extrémité ou pôle d'un aimant suspendu librement, le même pôle d'un autre aimant, l'un des pôles du premier aimant sera attiré et son autre pôle sera repoussé; l'effet contraire a lieu si on retourne le deuxième aimant pour le faire agir par son propre pôle sur l'aimant suspendu, c'est-à-dire que le pôle qui, précédemment, était attiré, se trouve maintenant repoussé, et l'autre pôle, primitivement repoussé, se trouve attiré; on en conclut que les pôles de même nom se repoussent et que les pôles de nom contraire s'attirent. On comprend alors pourquoi la ligne moyenne ou neutre d'un aimant, étant la limite de deux forces égales, mais en sens contraire, bien qu'elles agissent de la même manière sur le fer, est dépourvue de toute attraction.

**APPAREIL ÉLECTRO-MAGNÉTIQUE APPLIQUÉ AUX MACHINES LOCOMOTIVES  
AFIN DE DONNER DE L'ADHÉRENCE AUX ROUES MOTRICES.**



On considère le magnétisme comme un fluide particulier répandu dans la masse de l'aimant; et comme il y a deux forces magnétiques opposées,

de même chaque aimant renferme deux fluides magnétiques contraires dont chacun se repousse lui-même et attire l'autre. Ces deux fluides existent dans tous les aimants, l'un d'un côté de la ligne neutre, l'autre du côté opposé. On appelle élément magnétique l'étendue extrêmement petite que parcourent les fluides dans l'acte de décomposition et de recomposition.

Le fer, sous l'influence de l'aimant, contient, comme l'aimant, les deux fluides magnétiques; dans son état naturel, ce métal contient les deux fluides combinés, c'est-à-dire neutralisés l'un par l'autre; il n'y a alors aucune action produite. Mais lorsque le fer reçoit l'influence de l'aimant, il y a décomposition de ses deux fluides, l'un est attiré et l'autre repoussé, le premier est entraîné vers l'aimant, le second se dirige à l'extrémité opposée du morceau de fer, où il exerce son action attractive; il devient ainsi lui-même un aimant.

On conclut de là qu'*aimer*, c'est séparer les deux fluides magnétiques, et *désaimer* par la chaleur, c'est les réunir ou les recomposer.

En superposant les pôles de même nom de plusieurs aimants, on augmente leur force et on peut ainsi constituer des faisceaux doués d'une grande puissance magnétique; la superposition des pôles de nom contraire ne donnerait lieu qu'à une puissance exprimée par la différence des barres de pôles opposés.

*Direction de l'aiguille aimantée.* — Le globe de la terre est magnétique; c'est son action permanente sur tous les aimants qui dirige vers le nord une aiguille aimantée, librement suspendue sur un pivot, et lui donne ainsi la propriété d'orienter.

La force magnétique terrestre n'est ni attractive ni répulsive; elle est seulement directrice. Si on fait flotter sur l'eau, au moyen d'un liège, une aiguille aimantée, elle n'éprouve en effet aucun glissement sur la surface de l'eau; mais, pivotant sur elle-même, elle présente constamment l'un de ses pôles vers le nord et sa direction indique la méridienne magnétique.

On explique ce phénomène en considérant la terre comme un vaste aimant dont la ligne moyenne est située dans les régions équatoriales; on nomme alors fluide boréal celui qui domine dans l'hémisphère boréal de la terre, et fluide austral celui qui domine dans l'hémisphère austral.

Comme les fluides de noms contraires s'attirent, c'est le pôle austral d'une aiguille qui se dirige vers le nord et son pôle boréal vers le sud.

C'est cette propriété de l'aiguille aimantée qui a donné naissance à la *boussole*, sans laquelle il eût été impossible d'entreprendre des excursions maritimes de long cours; c'est elle qui guide les mineurs dans leurs recherches souterraines et qui dirige les voyageurs au travers des déserts considérés, sans cela, comme infranchissables.

Avant la découverte de la boussole, on n'était guidé que par l'étoile polaire, souvent invisible dans les temps nuageux.

La connaissance de la boussole, à laquelle on doit les découvertes successives des diverses régions du globe, remonte à un temps immémorial. La



direction magnétique était connue des Chinois bien des siècles avant notre ère ; on établissait, onze cents ans avant Jésus-Christ, en Chine, des boussoles terrestres, sous la forme de chars magnétiques, indiquant le sud, et par conséquent les autres points cardinaux.

Quant à leur boussole marine pour la direction des navires, les Chinois ne paraissent s'en être servis que l'an 265 de notre ère ; elle consistait en une simple aiguille aimantée placée sur l'eau et soutenue par deux roseaux ; ce n'est que vers le *xvi<sup>e</sup>* siècle qu'ils adoptèrent la boussole moderne.

L'usage de la boussole était également connu en Orient depuis longtemps ; un ouvrage arabe de 1242 décrit cet instrument sous la forme d'un poisson de fer très-mince, creux et disposé de telle façon que, lorsqu'on le jette dans l'eau, il surnage et désigne par sa tête et sa queue les deux points du midi et du nord ; les capitaines qui voyageaient dans la mer de l'Inde étaient pourvus de ce genre de boussole.

Il n'est pas douteux que la boussole ne fût connue longtemps avant en Égypte et en Phénicie.

La boussole d'arpenteur sert à mesurer les angles que font entre eux, par rapport à l'horizon, divers objets ou jalons.

D'après les propriétés magnétiques de l'aimant, si on présente le pôle nord de l'un au pôle sud de l'autre, il y a attraction de l'un vers l'autre ; dans le cas contraire, si les deux pôles sud ou nord sont en regard, il y a éloignement ou répulsion.

On entend par *polarité* de l'aimant, sa direction extrême nord au pôle nord et sa direction extrême sud au pôle sud.

La *déclinaison* de l'aiguille aimantée est, dans chaque lieu, l'angle que fait le méridien magnétique avec le méridien astronomique, ou bien l'angle que fait la direction de l'aiguille horizontale avec la méridienne.

La déclinaison est *orientale* quand le pôle austral de l'aiguille passe à l'est de la méridienne, et *occidentale* quand il passe à l'ouest.

La boussole dite de déclinaison a pour objet d'observer la déclinaison de l'aiguille aimantée.

On observe également, avec une boussole dite d'*inclinaison*, l'inclinaison ou l'angle que fait avec l'horizon une aiguille qui peut se mouvoir librement autour de son centre de gravité dans le plan vertical du méridien magnétique.

Lorsque l'aiguille aimantée est ainsi librement suspendue, ses deux pôles ne sont pas dans une direction parfaitement horizontale, l'un est plus élevé que l'autre : cette inclinaison s'appelle *dépression* de l'aiguille.

La boussole marine, ou *compas de variation*, est une boussole de déclinaison suspendue de manière à se maintenir, au milieu de l'agitation de la mer, dans une position sensiblement horizontale.

La propriété magnétique peut aussi être communiquée au fer par l'électricité, le choc et le frottement.

Ainsi on aimante l'aiguille d'une boussole en la soumettant à l'action d'un courant électrique.

Une barre de fer acquiert la propriété magnétique par un choc brusque et violent qui ébranle ses molécules, sépare ses deux fluides et établit la circulation du fluide magnétique.

Quand on perce le fer avec un foret, le frottement rotatif communique au foret la propriété d'attirer la limaille.

Enfin, pour terminer ces notions élémentaires sur le magnétisme, nous ajouterons que l'orage, qui aimante les pointes des paratonnerres par l'effet électrique, agit aussi sur la boussole, et qu'un violent coup de tonnerre peut *affoler* la boussole, c'est-à-dire que le pôle qui se tourne d'habitude vers le nord se dirige au contraire vers le sud, et l'instrument est mis hors de service.

#### APPLICATIONS DE L'ÉLECTRICITÉ.

Nous ferons voir successivement, dans ce Recueil, les diverses applications que l'on cherche à faire chaque jour avec cet élément important, destiné, comme on l'a dit, à rendre d'immenses services à l'humanité et au monde industriel.

A la date du 10 août 1850, M. AMBERGER, ingénieur-mécanicien, M. NICKLÈS, chimiste, et M. CASSAL, négociant à Paris, se sont fait breveter « pour l'emploi de l'attraction magnétique :

1<sup>o</sup> Dans la locomotion, comme moyen d'augmenter instantanément et à volonté l'adhérence des roues d'un convoi aux rails des chemins de fer, et comme moyen de faire mouvoir ou d'arrêter les voitures ;

2<sup>o</sup> Pour l'emploi de cette propriété d'attraction, comme moyen de transmission. »

On s'occupe de faire les essais de ce système sur le chemin de fer de Lyon, où nous avons relevé l'appareil. Nous en donnerons la description dans le prochain numéro. Voici, en attendant, ce qui en a été dit à la Société des ingénieurs civils :

« MM. Amberger, Nicklès et Cassal ont eu l'idée de rechercher s'ils ne pourraient pas entretenir la partie inférieure des roues motrices en mouvement dans un état constant d'aimantation, ou, en d'autres termes, transformer les roues en électro-aimants à pôles mobiles.

Pour mettre à exécution cette idée, les auteurs ont imaginé d'entourer la partie inférieure de la roue motrice, d'une bobine qui en suit tous les contours à une faible distance, et dans laquelle cette roue se meut librement comme auparavant. (Voir la figure donnée page 240 qui précède.)

Pour démontrer qu'il y a un surcroît d'adhérence obtenu par ce moyen, ils placèrent sur un petit plan incliné dont on variait la pente à volonté, un petit chariot dont les deux roues d'avant pouvaient être aimantées au

moyen de deux bobines embrassant leur partie inférieure à une faible distance des rails; une corde s'enroulant autour de leur essieu allait se rattacher à un treuil situé à l'extrémité supérieure du plan incliné; à l'arrière, une deuxième corde attachée au châssis passait à la partie inférieure du plan sur une poulie de renvoi et soutenait à son extrémité un certain nombre de rondelles en fonte que le chariot, considéré comme moteur, devait entraîner dans son ascension sur le plan incliné. Les choses étant dans cet état, lorsque le treuil était mis en mouvement sans que la pile agit, l'adhérence naturelle étant insuffisante, le chariot restait en place et ses roues tournaient sur elles-mêmes; mais dès que le courant électrique était établi, l'adhérence nécessaire était obtenue, et le chariot franchissait rapidement le plan incliné.

Le moyen d'appliquer l'électro-magnétisme aux machines locomotives pour augmenter leur adhérence sans surcharge sur un plan incliné comme sur un plan horizontal était donc trouvé; mais il restait à voir si sur une grande échelle et avec un appareil peu encombrant et peu coûteux, on pourrait produire économiquement le degré d'adhérence nécessaire pour remplacer celle due au poids que l'on pourrait distraire des roues motrices d'une locomotive, soit en faisant des machines plus légères, soit en répartissant également sur les six roues le poids des locomotives actuelles.

Pour cela les inventeurs ont établi sur deux rails formant un plan incliné à 20 centimètres par mètre, une paire de roues de locomotive, de 1<sup>m</sup>10 de diamètre, à l'essieu desquelles sont attachées deux cordes passant sur une poulie de renvoi, et soutenant à leur extrémité un plateau destiné à recevoir des poids; deux autres cordes attachées aux extrémités des raies des deux roues, vont s'enrouler sur un treuil placé à l'extrémité du plan incliné, de telle sorte que le tirage s'exerce parallèlement au plan et tangentiellement aux roues. On voit que c'est à peu près la répétition en grand du petit appareil précédemment décrit. On refit avec celui-ci la même expérience, c'est-à-dire que, le plateau étant suffisamment chargé, les roues tournent sur place si les bobines qui les embrassent ne communiquent pas avec la pile; elles montent au contraire en traînant le plateau chargé dès que la communication est établie; mais cette fois on obtint les résultats suivants, qui ont une grande valeur pratique.

Par un temps bien sec, l'adhérence due au poids des roues, à celui de son bâtis, au frottement de ce dernier sur les rails, étant de 350 kilog., l'adhérence supplémentaire obtenue au moyen de l'électro-magnétisme est de 450 kilogrammes.

Par un temps de brouillard, lorsque 100 kilogrammes suffisent pour vaincre l'adhérence des roues et les frottements, l'adhérence magnétique n'a perdu que 50 kilogrammes; une couche épaisse de suif étendue sur la roue a fait tomber l'adhérence magnétique de 400 kilog. à 280.

Ces résultats sont obtenus au moyen de deux bobines formées chacune d'un fil de cuivre d'un petit diamètre, de 250 mètres de longueur et de

seize éléments, pouvant être renfermés dans une boîte de 1<sup>m</sup> 60 de longueur sur 0<sup>m</sup> 50 de largeur et 0<sup>m</sup> 45 de hauteur.

On estime qu'en faisant agir deux piles pareilles sur deux paires de roues, on obtiendrait une adhérence magnétique de 1,000 kilog., et que la dépense en acide et zinc serait environ de 14 fr. pour dix heures de travail continu.

Enfin il importe de ne pas perdre de vue que l'adhérence magnétique est la même, quelle que soit l'inclinaison du chemin.

Tel est le point où en sont arrivés MM. Ambergér, Nicklès et Cassal.

On s'est déjà occupé de cette question à la Société des ingénieurs civils.

On a observé que ce n'est pas pour augmenter l'adhérence des machines sur les fortes rampes que l'on a augmenté le poids des locomotives, mais pour les rendre plus puissantes. Même en employant le système dont il est question, il faudra toujours des machines lourdes et puissantes pour traîner de fortes charges.

Il ne faut pas s'exagérer les services que pourra rendre le système électro-magnétique appliqué aux machines locomotives. Sur le chemin de fer d'Orléans, on cherche à diminuer autant que possible le poids des machines; on n'a pu, toutefois, descendre au-dessous de 22 tonnes, mais jamais on n'a manqué d'adhérence. Ce qui le prouve, c'est qu'on n'a jamais couplé que quatre roues, alors qu'il eût été facile d'en coupler six et d'en obtenir ainsi plus d'adhérence.

En thèse générale, il faut coupler les roues le moins possible. Pour graver de fortes rampes, c'est surtout de la puissance qu'il faut donner aux machines; l'adhérence qu'elles ont dans l'état actuel est suffisante.

On a cru jusqu'à présent qu'il était indispensable de placer le centre de gravité des machines locomotives beaucoup en avant de l'essieu moteur. Cette règle n'a rien d'absolu. Parmi les machines en service sur le chemin de fer d'Orléans, les machines Cavé ont leur centre de gravité à 3 ou 4 centimètres en avant de l'essieu moteur, celles de MM. Cail et Gouin, à 17 centimètres en arrière, et celles que M. Polonceau a fait construire lui-même, à 3 millimètres du centre de l'essieu moteur (1). Malgré ces différences de position du centre de gravité, toutes les machines du chemin d'Orléans ont une stabilité complète. La répartition de la charge est donc une question de disposition qui n'a pas par elle-même un grand intérêt.

M. Love pense que le système électro-magnétique rendra de grands services à l'exploitation des chemins de fer, en permettant de graver de fortes rampes sans augmenter le poids des machines locomotives. Il s'appuie principalement sur ce fait que l'adhérence n'augmente, dans les circonstances actuelles, que très-peu en proportion du poids de la machine,

(1) Voir le 1<sup>er</sup> vol. de la *Publication industrielle* pour les dessins et la description détaillée des locomotives du Nord, le 5<sup>me</sup> vol. pour ceux de la locomotive Crampton, par la maison Cail, et le 5<sup>me</sup> vol. pour la locomotive mixte de M. Polonceau.

tandis que l'adhérence magnétique est invariable, quelle que soit l'inclinaison de la rampe.

On a combattu cette opinion sur l'influence du poids des locomotives, eu égard à l'adhérence, en émettant des doutes sur l'augmentation d'adhérence que produira le magnétisme.

Les expériences qui ont été faites jusqu'à présent ne sont pas suffisantes, et il serait utile de les étendre davantage avant de faire de grandes dépenses qu'occasionneraient des essais sur un chemin de fer.

L'application régulière de ce système coûterait d'ailleurs fort cher, attendu que l'adhérence ne peut être produite que par d'énormes courants qui, mis en communication avec la terre, même par de mauvais conducteurs, se perdraient facilement à cause de la multiplicité des points de contact, comme il arrive dans les télégraphes électriques, si gravement influencés par les variations atmosphériques.

La preuve de ces pertes se trouve même dans les expériences de MM. Amberger, Nicklès et Cassal, qui ont vu les effets diminuer sensiblement sur des rails mouillés ou couverts d'un corps gras, à cause de la communication établie avec le sol.

Il faudrait expérimenter sur des longueurs de rails beaucoup plus considérables que celles qui ont servi jusqu'à présent.

Dans le cas de réussite du système, son emploi permettra de traîner de plus lourdes charges qu'aujourd'hui; les trains pourront être de 500 tonnes, de 1,000 tonnes; mais on ne diminuera pas pour cela les poids que devront supporter les rails, et l'on ne modifiera pas l'exécution des chemins de fer. »

---

#### FABRICATION DES COLLES BRUTES, FAITES DE DÉCHETS DE PEAUX DE MOUTON.

PAR M. BELLIER AÎNÉ, DE VIRE.

On met les déchets de cuir de mouton dans une eau de chaux assez forte, et vieille autant que possible. On les laisse tremper deux mois dans cette eau, on les retire, on les lave, puis on les replonge pendant huit jours dans une eau de chaux vive, mais très-légère; on les retire de nouveau, on les fait dégorger dans une eau fraîche pendant quatre jours, en ayant soin de la renouveler chaque jour; ensuite on les lave pour en extraire la chaux qui pourrait s'y trouver. Cette colle ainsi préparée se nomme colle franche ou brochette; elle se vend au commerce 40 francs les 100 kilog.

Cette colle est principalement fabriquée par les mégissiers, les parcheminiers, les chamoiseurs et les fabricants de peau blanche.

La colle du chamoiseur bien préparée doit se vendre 50 fr. les 100 kilog.

# INDUSTRIE LINIÈRE.

## RÉSULTATS D'ENQUÊTE SUR LA CULTURE DU LIN,

PAR M. TH. MAREAU.

*Suite et fin. (Voyez les nos 13, 14, 15 et 16 qui précèdent.)*

Il nous reste à déterminer dans quelles conditions doit se faire la culture du lin pour retirer de cette culture tous les avantages qu'on peut en attendre.

Cet examen embrasse plusieurs questions, dont nous allons successivement donner la solution.

**1<sup>o</sup> Composition du sol le plus favorable à la culture.** — L'analyse chimique des échantillons de terre de Courtray, de Zèle, localités qui produisent les plus beaux lins de l'Europe, et celle de Montreuil (Vendée), de Laage-Zwaluwe (Hollande) et de Versailles font reconnaître que les terrains à base de sable et d'argile, sont les plus propres à la culture du lin.

La terre de Courtray est légèrement agrégée et très-quartzeuse, elle contient notamment, sur 10 parties, 9 parties de sable quartzeux et argile et 0,4 de silice gélatineuse, puis 0,2 de peroxyde de fer, 0,2 de carbonate de chaux, 0,5 de magnésie, 0,15 d'eau et de matière organique, et des traces d'alcali fixe et d'acide sulfurique.

La terre de Zèle est très-meuble, peu argileuse, très-quartzeuse, on y remarque 9 parties de sable, très-peu d'argile, et 0,3 de silice gélatineuse, etc.

La terre de Montreuil près Fontenay (Vendée), est très-argileuse, plastique, contenant plus d'argile que de sable.

La terre de Laage-Zwaluwe, est une terre siliceuse et argileuse, contenant des débris organiques.

La terre de Versailles est une terre très-meuble et très-quartzeuse.

Les terres trop sèches ou trop humides, ne conviennent pas à la culture du lin, et surtout à celle du lin à fleur bleue.

La principale cause pour laquelle un terrain trop humide ne convient pas à la culture du lin, c'est qu'il ne peut être labouré, hersé, ameubli, pour que les semailles puissent être faites en temps utile.

Il est important que le sous-sol du terrain sur lequel on cultive le lin soit passablement perméable, sans l'être trop.

En effet, si le sous-sol se compose de sable pur ou de graviers, il laissera s'écouler toutes les eaux, et alors il y aura trop de sécheresse; si, au contraire, il ne contient que de l'argile plastique, la stagnation des eaux sera également contraire au succès de la culture. Ces deux inconvénients ne pourraient être atténués que par l'épaisseur de la couche végétale.

Il y a des cultivateurs qui obvient à l'inconvénient qui naît de trop d'humidité dans le terrain, en pratiquant des fossés autour des planches; de cette manière, ils assainissent le sol et lui conservent une fraîcheur convenable.

**2<sup>o</sup> Préparation du sol.** — Les travaux du labourage doivent être dirigés de



manière à répondre aux exigences de la plante qu'on cultive, et varier nécessairement en raison de la nature du sol sur lequel on opère.

Voici comment s'y prennent les meilleurs cultivateurs dont les terres sont légères :

Ils bêchent le terrain à 30 ou 40 centimètres de profondeur, ils y mettent environ quatre-vingts charretées de fumier d'étable par hectare et sèment des pommes de terre.

L'année suivante, ils donnent un labour ordinaire, mettent encore quatre-vingts charretées de fumier par hectare et sèment du chanvre.

La troisième année on donne un labour de 14 à 15 centimètres de profondeur dès les premiers jours du printemps, et même avant, si le temps et le terrain le permettent ; s'il y a trop d'humidité dans le sol, on commence par un hersage, à la suite duquel on refoule la terre avec un traîneau de bourrées ; cette opération se fait après que la terre a été séchée par le soleil.

Quelque temps après le premier labour, on répand par hectare 300 hectolitres de matières fécales à l'état liquide, si c'est à la suite de pommes de terre ; 150 hectolitres suffiraient si c'était après une récolte de chanvre.

On ferait usage des cendres, au lieu de matières fécales, s'il s'agissait d'une prairie défrichée ou d'un terrain humide.

L'emploi de ces amendements est presque immédiatement suivi d'un ou de plusieurs hersages, à la suite desquels on fait les semailles.

Dès que les semailles sont faites, on herse à une petite profondeur, et l'on passe un rouleau en bois pour comprimer légèrement la superficie du sol. Ce rouleau a environ 30 centimètres de diamètre ; sa longueur est d'environ 3 mètres, largeur ordinaire des planches qui divisent les sillons. Ce travail se fait aussi en piétinant sur le sol avec des sabots plats ou à l'aide d'un maillet en bois.

Les cultivateurs, dont les terres sont plus argileuses, donnent un labour profond avant l'hiver. Si leur terre a été suffisamment engraisée l'année précédente, ils se contenteront de mettre des engrais liquides ou pulvérisés, entre le labour du printemps et les hersages qui précèdent immédiatement les semailles.

Dans le cas contraire, si l'on est obligé de mettre des fumiers avec le labour d'automne, on aura soin de n'employer que ceux qui sont bien consommés.

Il suffit, pour les terres argileuses, que le labour du printemps ait 9 à 10 centimètres de profondeur. Si, après les semailles, l'argile n'est pas trop plastique, on fait aussi usage du rouleau compresseur.

Ce qu'on veut alors, c'est de rendre très-meuble la couche supérieure du sol, en conservant au reste de la couche végétale la fraîcheur dont elle a besoin et la perméabilité nécessaire pour que les petites fibres des racines du lin puissent la pénétrer facilement, et s'assimiler les parties nutritives qu'elle contient.

Les nécessités de la plante expliquent et justifient les avantages où l'on est de bêcher les terres légères trois ans à l'avance, et les terres fortes seulement avant l'hiver qui précède la semence du lin. En effet, les terres ainsi préparées ont eu le temps de se raffermir, de manière à conserver une fraîcheur convenable, sans offrir trop de résistance aux racines du lin.

C'est comme conséquence des raisons que nous venons d'expliquer qu'on ne sème pas de lin la première année d'un défrichement, ou sur une prairie bêchée ; on commence par une récolte de blé.

3<sup>e</sup> *Qualités et proportions des engrais.* — Pour les terres fortes, aussi bien

que pour les terres légères, les cultivateurs évitent l'emploi des fumiers longs quand approche l'époque où l'on veut semer du lin ; ils font en sorte de bien engraisser leur terre, une ou plusieurs années d'avance, de manière à pouvoir se contenter des engrais liquides ou pulvérisés au moment des semailles.

Les engrais liquides, matières fécales, conviennent bien aux terres légères et chaudes ; on peut en mettre de 150 à 300 hectolitres par hectare, selon que la fumure antérieure est plus ou moins abondante. On doit aussi tenir compte des facultés épuisantes de la récolte qui a précédé.

Dans les terres légères et humides de même que sur les prairies nouvellement bécchées, on fera usage de cendres ; on en répandra environ 35 hectolitres par hectare.

Les tourteaux de graines oléagineuses conviennent bien aux terres argileuses. On doit employer les espèces les plus chaudes dans les terrains où l'argile domine : ceux de colza réussissent bien dans les environs de Courtray, Lille, etc. Le guano s'emploie aussi avec avantage dans les terres un peu froides.

Si le terrain est sec, on l'arrose avec 14 à 1,500 kilogrammes de tourteaux qu'on a fait dissoudre dans du purin d'étable. Six à huit jours suffisent pour obtenir ce résultat. Si, au contraire, le terrain est humide, on réduit les tourteaux en poudre et on les répand, en cet état, sur le sol.

Quoique les fumiers longs soient mis en terre une ou plusieurs années avant la semaille du lin, on fera bien, néanmoins, de réserver ceux des bêtes bovines pour les terres sablonneuses et brûlantes ; ce sera un moyen de leur conserver plus de fraîcheur.

Le fumier de cheval, étant plus chaud, convient mieux pour les terres froides et argileuses.

La composition du sol et ses facultés fécondantes variant d'une contrée à l'autre, on comprendra qu'il ne doit rien y avoir d'absolu dans la quantité de fumier dont il faut faire usage. Nous avons donné plus haut l'analyse de terres prises dans les deux Flandres, et nous venons de faire connaître de quelle manière on les engraisse. Ce sera à chaque cultivateur à apprécier la qualité comparative de ses terres.

4° *Époque à laquelle on doit semer le lin et quelle doit être la rotation.* — La règle ne peut être fixe et invariable, il faut tenir compte de l'état du sol et de la température de la contrée où l'on veut cultiver le lin.

Les semailles se font en Belgique à deux époques : en mars et en mai. L'expérience a démontré que les semailles faites en mars donnent des produits plus abondants et de qualité supérieure. Il y a encore un autre avantage à semer en mars, c'est que si la graine ne lève pas, on peut semer autre chose. Autrefois, il y avait des préjugés à cet égard ; certains cultivateurs ne croyaient pas que la nature de leur sol fût propre aux semailles de mars ; des expériences ont prouvé leur erreur. Maintenant on peut dire que les personnes qui, dans ce pays, ne sèment qu'en mai y sont forcées, par l'humidité de leur terre, qui n'a pu être préparée plus tôt. Aussi beaucoup de semailles se font-elles en avril : chaque cultivateur, désirant profiter des avantages d'une culture précoce, avance ses semailles le plus possible.

Les lins semés tardivement croissent et mûrissent trop rapidement, ils se trouvent ainsi placés dans des conditions analogues aux lins de Russie, et ils en ont les défauts.

Ceux, au contraire, qui sont semés en mars, ou au commencement d'avril éprouvent encore du mauvais temps, qui retarde leur première crue et fortifie la racine,

et quand, plus tard, les chaleurs arrivent, la végétation est vigoureuse. Ces lins sont plus nerveux que ceux de mai.

Nous avons signalé les inconvénients des semailles tardives, il convient de dire un mot de celles qui ont le défaut contraire.

Les semailles, dans divers départements, et surtout dans la contrée de Nantes se font en grande partie en automne. Les lins semés à cette époque n'atteignent jamais un grand développement : les tiges restent courtes et les filaments grossiers ; ils sont peu susceptibles d'être employés dans les filatures mécaniques.

Nous ne saurions trop engager les cultivateurs, qui sont dans l'habitude de semer leur lin avant l'hiver, à imiter ce qui se fait en Belgique, en tenant compte, toutefois, de la température de la contrée qu'ils habitent.

Les variations de la température ont pu donner naissance à l'usage contre lequel nous nous élevons ; nous espérons que des semailles faites en mars procureront les avantages qu'on obtient en semant en automne et qu'elles n'en auront pas les inconvénients.

C'est peut-être ici qu'il convient de parler de l'usage qui existe dans les Flandres, qui consiste à semer des carottes ou du trèfle dans le lin.

S'il s'agit de terres légères, on sème, par dessus le lin, environ 3 kilogrammes de graine de carottes sur un hectare. Ces carottes sont arrachées en octobre, afin de pouvoir semer du blé immédiatement après.

Le plus souvent on sème aussi des carottes dans le blé, lors même que le terrain en avait déjà porté avec le lin.

Dans les terres plus argileuses, on préfère généralement semer du trèfle ; il faut environ 10 kilogrammes de cette graine par hectare.

Quand on sème du trèfle, il faut attendre que le lin soit déjà levé ; sans cette précaution, le trèfle prendrait trop de développement et nuirait au lin.

Il doit y avoir six à huit ans d'intervalle entre deux récoltes de lin sur le même terrain. Cependant cette règle, comme presque toutes les autres, n'est pas absolue ; il y a des exceptions en faveur des terres d'une richesse extraordinaire.

Ainsi, dans les environs d'Odessa (Russie), on peut récolter le lin deux années de suite sur le même sol ; on peut tenir impunément la même conduite sur certains terrains de la Hollande. Enfin, dans la Vendée, il y a des terres où le lin repaît au moins tous les deux ans.

Nous croyons qu'il ne peut qu'y avoir avantage, même pour les meilleures terres, à varier les semences par un bon assolement ; c'est l'opinion des cultivateurs belges, qui ont étudié cette question avec un grand soin. Ils alternent leur culture au moyen du blé, de l'avoine, du lin, du trèfle, des pommes de terre, du chanvre, des navets, etc., de façon, autant que possible, que chaque semence ne revienne qu'une fois dans le cours de la rotation.

Beaucoup de cultivateurs aiment à semer le lin après l'avoine ou sur un chaume de trèfle.

Dans les contrées de la Hollande où l'on ne fume la terre que tous les sept ans, on sème d'abord du colza, ensuite du froment, et la troisième année seulement on sème du lin. Sans cette précaution le lin verserait. Cette plante exige un terrain bien amendé, mais il ne faut pas qu'il le soit à l'excès, sous peine de l'inconvénient que nous venons de signaler. Le lin vient très-bien aussi après la garance, parce qu'en arrachant les racines de cette plante on ameublait parfaitement le sol.

50 *Choix de la graine de lin à semer.* — Deux circonstances peuvent modifier

le choix de la graine à semer : la qualité du sol est le produit auquel on veut donner la préférence, c'est-à-dire la filasse ou la graine.

Si la culture a la filasse pour but principal, et qu'il s'agisse de terres légères, la semence la plus vigoureuse est celle qui convient le mieux : alors nous mettons en première ligne la graine de Riga ; elle supplée en quelque sorte par sa puissance végétative à ce qui manque au sol. Dans les terres fortes, argileuses, la graine après tonne, ou celle de Zélande, dite *revelaer*, donne des produits plus fins et de plus de valeur que ne le ferait la graine de Riga.

La meilleure graine est celle qui est plus lourde et plus grosse, d'un volume égal et d'une teinte brun clair.

La dégénération des semences de lin oblige nos cultivateurs à faire venir de l'étranger, et à grands frais, une partie des graines qu'ils sèment chaque année. La cause de cette dégénération n'est pas encore bien connue : tient-elle à la nature même de la plante ? est-elle le résultat du mode de culture, ou bien faut-il l'attribuer à la qualité du sol ?

Les cultivateurs de la Vendée ne sont pas dans l'habitude d'avoir recours aux graines étrangères ; cependant on ne s'aperçoit pas que leurs semences aient dégénéré. Quelques-uns d'entre eux semèrent de la graine de Riga il y a dix ans ; cette graine, soumise à une culture annuelle depuis cette époque, paraît avoir conservé sa vigueur primitive.

Cette propriété particulière tient sans doute à la richesse du sol dans ce pays et au mode de culture.

Pour ce qui concerne la culture, les fermiers sont dans l'usage d'attendre la maturité complète de la plante avant de l'arracher.

Il est à remarquer que la dégénération de la graine de lin est d'autant plus prompte, que le sol est plus léger et que la culture est plus dirigée en vue d'obtenir de bons produits en filasse.

De ce qui précède, nous croyons pouvoir inférer que, si l'on semait de *bonne graine* dans un sol de la nature de celui de la Vendée, de manière qu'elle pût jouir de tout l'air et de toute la lumière nécessaires pour faciliter son complet développement, on pourrait la maintenir constamment dans cet heureux état, sans avoir besoin de la renouveler.

On affranchirait de cette façon notre pays du tribut qu'il paie à l'étranger.

Quelle que soit la qualité de graines employées pour la semence, le cultivateur aura soin de la cribler, pour ne pas apporter dans le champ les mauvaises graines qu'elle peut contenir.

6° *Quantité de graine à semer par hectare.* — La quantité de graine à semer est subordonnée au but qu'on se propose, à la qualité du sol et à celle de la graine. S'il s'agit d'obtenir de bonne filasse, il convient de semer 240 à 250 litres de graine de lin par hectare, si l'on opère avec l'espèce à fleur bleue ; si c'est du lin à fleur blanche qu'on veuille cultiver, il faut semer environ 300 litres. En semant le lin à fleur blanche plus dru que celui à fleur bleue, on atténue le défaut naturel de cette première espèce, qui est d'avoir des tiges plus rameuses et des filaments plus grossiers. Une terre très-féconde peut recevoir un peu plus de semence ; au contraire, dans une terre maigre il en faudrait un peu moins.

Le cultivateur devra tenir compte de la qualité de la graine qu'il doit semer pour confier à la terre une quantité de semence plus ou moins considérable. Dans tous

les cas, la graine doit être criblée avec soin, pour éviter de semer des mauvaises herbes, toujours fort nuisibles au lin.

Jusqu'à ce jour, la plupart de nos cultivateurs de lin ont eu le double but d'obtenir à la fois de bonne graine et de bonne filasse; généralement ils n'ont obtenu ni l'un ni l'autre de ces résultats. A notre sens, il faut que la culture soit dirigée d'une manière tranchée, soit pour la filasse, soit pour la graine.

Nous venons d'indiquer dans quelles proportions il faut employer la semence de lin, s'il s'agit d'obtenir de bonne filasse. Voyons maintenant ce qu'il faut faire en cultivant uniquement pour la graine.

La conduite à tenir est en quelque sorte tracée par ce qui se fait en Russie. Dans les environs d'Odessa, on ne sème que 75 litres de graine par hectare. Nous pensons que moins on s'écartera de cette quantité de semence, et plus la qualité de la graine sera supérieure.

Le concours de deux circonstances, la qualité de la terre et le haut prix de la main-d'œuvre, peut engager à cultiver plutôt pour la graine que pour la filasse. Nous avons vu plus haut que la qualité du sol est une des conditions nécessaires pour empêcher la dégénération des semences de lin, et chacun sait que la préparation de la filasse donne un travail considérable, travail bien précieux pour certaines contrées, mais qu'il ne conviendrait peut-être pas d'introduire dans celles où les bras manquent déjà à l'agriculture.

On doit encore ajouter une considération en faveur de la culture du lin faite au point de vue de la semence : c'est que, dans ce cas, il y a peu de frais pour la semence employée par le cultivateur, et qu'en même temps que la quantité de graine qu'il obtient est dans une proportion beaucoup plus considérable que lorsqu'il cultive pour la filasse, cette graine acquiert aussi une valeur beaucoup plus grande.

On récolte dans les environs d'Odessa jusqu'à 20 hectolitres de graine à semer par hectare.

7° *Quand et comment doit-on sarcler?* — Le sarclage a une grande influence sur la qualité et sur la quantité du lin, selon qu'il est bien ou mal fait. Ce travail doit se faire quand le lin a acquis 7 à 8 centimètres de hauteur; plus tôt, il serait plus difficile de la distinguer des mauvaises herbes, et les racines, trop peu profondes, exposeraient la plante à souffrir du sarclage; plus tard, la plante se relèverait difficilement.

Le plus souvent, quand on doit sarcler deux fois, la seconde opération commence aussitôt qu'on a fini la première. Un intervalle de cinq ou six jours suffit ordinairement entre les deux sarclages.

Quand la terre est un peu humide, sans l'être trop, le sarclage se fait plus facilement.

Les ouvriers doivent marcher sur les genoux et aller à l'encontre du vent. De cette manière, ils nuisent moins à la plante et elle se relève plus facilement.

8° *Quand doit-on cueillir le lin?* — Ici, il y a deux règles à suivre. Si la culture a été dirigée en vue d'obtenir de la filasse, il importe beaucoup de cueillir le lin avant que la tige ait atteint une complète maturité.

Il est assez difficile de préciser exactement le degré de maturité convenable. Ce que nous pouvons dire, c'est que les tiges doivent être encore vertes, légèrement jaunes. La graine, en ce moment, est encore verte; elle est juteuse, et s'écrase sous une faible pression.

On peut être tenté de croire qu'avec ce mode de culture la graine est entièrement sacrifiée; il n'en est pas ainsi. La graine conservée dans les capsules pendant un temps plus ou moins long, achève de se développer et acquiert un degré de maturité suffisant pour qu'elle soit propre à faire de l'huile, si même elle n'est employée comme semence. On s'en sert pour ce dernier usage lorsqu'elle est en première récolte sur de la graine de Riga.

Récolté dans ces conditions, un hectare de lin produit de 7 à 10 hectolitres de graine, dont la moins bonne ne se vend pas au-dessous de 20 francs l'hectolitre.

Nous ne saurions trop insister sur la nécessité de cueillir le lin avant sa complète maturité, si l'on veut avoir de belle filasse. L'expérience nous a démontré que c'est une des causes qui portent le plus de préjudice à la quantité et à la qualité du lin.

Si la culture a été dirigée en vue d'obtenir de bonne semence, on doit laisser acquiescer à la plante sa complète maturité. Dans ce cas, il suffit de prévenir l'ouverture des capsules, parce qu'alors on perdrait une partie de la graine, qui tomberait sur le sol.....

La question de l'industrie linière est pleine d'intérêt; concourir à sa prospérité est une œuvre éminemment nationale. Le Congrès des sociétés savantes des départements s'en est occupé d'une manière toute spéciale dans sa séance du 17 mars 1852.

Nous reproduisons, d'après le *Journal des Débats*, le compte-rendu de cette séance.

#### CONGRÈS DES DÉLÉGUÉS DES SOCIÉTÉS SAVANTES DES DÉPARTEMENTS.

*Séance du 17 mars 1852.*

M. Gomart a lu un travail sur le développement de la culture du lin, en rapport avec les besoins de l'industrie dans les départements du Nord, de la Vendée, etc.

La filature du lin et la fabrication des toiles ont pris en France, depuis quelques années, une telle extension, que le commerce est obligé de demander aujourd'hui à la Russie, à la Hollande, à la Belgique des quantités considérables de matière première. Il serait donc important, dans l'intérêt de notre agriculture, de diriger les efforts des agriculteurs vers cette industrie, susceptible de fournir des résultats favorables, d'ouvrir de nouvelles sources de richesses.

La France possède aujourd'hui 105 filatures de lin, faisant mouvoir 244,000 broches. Le seul département du Nord possède 50 de ces établissements faisant mouvoir 112,000 broches. Les produits de ces filatures rivalisent avec avantage avec les fils anglais, et les importations des fils étrangers ont diminué à mesure que nos filatures se sont développées. Mais en même temps que la filature mécanique du lin prospérait si merveilleusement en France, l'introduction des lins de Russie, de Hollande et de Belgique a pris des proportions considérables. Ainsi, pour ne parler que des lins teillés, l'importation, qui n'était en 1827 que de 461,000 kil., s'élevait en 1838 à 844,000 kil., en 1843 à 6 millions, 679,000 kil., et en 1850 à 17 millions 854,000 kil. Ces chiffres parlent assez haut pour démontrer qu'il y aurait là pour



l'industrie agricole française une mine précieuse à exploiter, si elle pouvait fournir sinon le tout, du moins une partie de ce tribut que nous payons à l'étranger. Ce serait d'imiter l'Angleterre.

L'Angleterre, il y a douze ans, demandait encore les neuf dixièmes des lins nécessaires à ses filatures à la Russie et à la Hollande. Elle a, depuis, tourné les yeux vers l'Irlande. L'association fondée en 1842 sous le patronage de la reine Victoria, et connue sous le nom de *Société royale pour le développement et l'amélioration de la culture du lin en Irlande*, a changé d'aspect une partie du sol de ce pays. Une statistique dressée en 1848 par le gouvernement anglais présentait une surface de terres cultivées en lin de 120,000 hectares, qui, donnant chacun 500 kil. de lin, rendaient annuellement 60 millions de kil., produit total bien plus considérable que celui de la France, où l'on ne compte pas plus de 100,000 hectares employés à la culture de cette plante textile.

La France n'a pas, heureusement, d'Irlande, mais les succès déjà obtenus dans la Flandre et dans la Vendée font espérer que la culture pourrait, sans nuire aux céréales, s'étendre à beaucoup d'autres endroits. La culture du lin, par les soins qu'elle exige, appartient à la haute agriculture. Elle veut une terre bien préparée et bien fumée. La graine est employée avec succès en Irlande, en Angleterre et en Hollande à l'engraissement du bétail, qui fournit des engrais réparateurs.

Mais par quel moyen peut-on encourager la culture du lin? Tous les lins teillés étrangers importés en France par navires français paient 5 fr., plus le décime pour 100. par 100 kil., et 5 fr. 50 c., plus le décime, par navires étrangers.

Le Congrès a voté les propositions suivantes :

1° Le gouvernement serait prié d'élever les droits sur les lins teillés étrangers introduits en France, de manière à faciliter l'extension de la culture de cette plante.

2° D'accorder l'entrée en franchise des graines de lin de provenance de Riga, spécialement destinées à l'ensemencement des terres.

3° De distribuer des primes à l'extension de la culture du lin dans tous les centres agricoles où le perfectionnement de l'agriculture rend cette culture avantageuse.

4° De répandre dans les campagnes des traités simples et pratiques des meilleures méthodes de cultiver le lin.

5° Enfin, d'introduire dans les régions où le lin est cultivé, des modèles, des ustensiles et des machines perfectionnées propres à battre, à rouir et à teiller le lin.



## PROCÉDÉ POUR OMBRER LES TERRAINS SUR LES CARTES DE GÉOGRAPHIE.

PAR M. DEYBER, à Strasbourg.

Breveté le 10 janvier 1845.

L'inventeur représente le sommet des montagnes par des teintes très-claires, et les plaines et les vallées sont d'autant plus foncées en couleurs qu'elles sont à un niveau plus bas. Les fleuves, les routes et les monts sont tracés avec des lignes claires.

## **ÉCONOMIE RURALE.**

### **DU NOIR ANIMAL RÉSIDU DE RAFFINERIE,**

*De sa nature, de son mode d'action sur les végétaux, de son emploi en agriculture, et des avantages économiques qui doivent résulter de cet emploi.*

PAR M. A. DE ROMANET.

Des diverses observations contenues dans son Mémoire, l'auteur dit qu'on peut déduire très-naturellement la théorie du mode d'action du noir animal, résidu de raffinerie, sur la végétation :

« Premièrement, le noir ne produit pas d'effet sensible sur les vieilles terres ; donc il ne contient pas à lui seul tous les éléments constitutifs des plantes alimentaires que nous cultivons. En effet, les détritux végétaux, qui se trouvent si abondamment dans les terres neuves, manquent complètement dans les terres usées. Dès lors, c'est le fumier d'étable qui convient à ces dernières, parce que, étant composé en grande partie de paille de blé et autres débris de végétaux unis à une certaine quantité de déjections animales, il présente plus complets, bien que moins puissants, les éléments indispensables à la nourriture des céréales et de presque toutes les plantes économiques.

« Deuxièmement, si, lorsqu'on emploie pour engrais le noir animal, on peut semer la même céréale dans une terre neuve plusieurs années de suite, sans observer de diminution dans les produits, c'est parce que cette terre contient une quantité surabondante de détritux végétaux éminemment fertilisants, et qu'il suffit, pour obtenir de beaux produits, de lui fournir les matières de nature différente qui lui manquent et qu'exigent les céréales ; mais, en même temps, il faut renouveler chaque année l'application de l'engrais, parce que ces principes, fournis par le noir animal, sont, pour la plupart, si facilement assimilables, qu'ils se trouvent immédiatement absorbés, et qu'il en reste fort peu dans le sol quand le blé a accompli sa période de végétation.

« Troisièmement, ces terres neuves produiraient, avec du fumier ordinaire, et sans le concours du noir animal, d'abondantes récoltes, si seulement on laissait écouler, après le défrichement et la division de leurs parties, un espace de temps suffisant pour permettre à l'air atmosphérique de déposer dans le sol certains éléments nutritifs indispensables à la végétation des plantes alimentaires ; donc, en fournissant instantanément à ce sol incomplet, quoique si riche, les matières qu'il ne possède pas encore, le noir ne fait que devancer et accélérer l'action lente et régulière des agents météorologiques dont l'air est le véhicule, notamment l'action des pluies, qui versent incessamment de l'ammoniaque dans le sol, mais avec parcimonie, tandis que l'albumine du sang que contient le noir de raffineries dégage, au contraire, l'ammoniaque avec une grande abondance, en se décomposant dans le sol.

« Quatrièmement, le noir animal nous fait obtenir des céréales dans ces terres neuves ou de bruyère, qui, sans son concours, ne produisent, au moment où on les défriche, que des bruyères, des carex, des joncs, et autres plantes peu propres à la

nourriture des animaux; puis, d'autre part, il suffit, pour rendre la terre de bruyère apte à produire de belles récoltes en céréales, avec le seul concours des engrais ordinaires, qu'elle ait reçu une, ou, au plus, deux applications de noir animal; donc le noir neutralise certains principes dont sont imprégnés ces sortes de terrains, désignés de tout temps par les cultivateurs du centre de la France sous la dénomination, très-remarquable, de terrains amers; principes qui sont aussi nuisibles à la culture des plantes alimentaires qu'ils sont favorables à la végétation des jones, des bruyères, et autres plantes de ce genre.

« Mais quels sont ces principes amers? Beaucoup d'auteurs, et notamment M. Chevreul, ont signalé la présence du tannin, ou acide tannique, dans la tourbe et dans la terre de bruyère. Mais aucun de ces auteurs n'indique ce qui se passe dans cette circonstance. Pour trouver la solution de cette question, il ne faut pas perdre de vue que la présence d'un agent conservateur énergique peut seule expliquer l'accumulation, pendant plusieurs siècles, des détritux végétaux qui composent la terre de bruyère et aussi la tourbe; on sait que les marais ne renferment pas tous de la tourbe, on sait que les terrains qui se couvrent de bruyères ne contiennent pas tous de la terre de bruyère, pas plus que tous les caveaux ne conservent les corps qu'on y ensevelit, comme les conservent le caveau de l'église Saint-Michel à Bordeaux, et la chapelle basse du couvent de Kreitzberg, près Bonn. Tout le monde a vu, particulièrement dans le Gâtinais, dans le Maine, etc., de vastes surfaces qui sont couvertes de bruyère, et, quand on arrache cette bruyère, on trouve un sol blanchâtre, ne contenant pas une parcelle de détritux végétal.

« L'accumulation lente et progressive des corps organisés qui composent la tourbe et la terre de bruyère indique donc nécessairement une constitution particulière du sol, et révèle, dans ce sol, la présence d'un agent spécial, agent tellement puissant, qu'en Sologne, où la bruyère couvre souvent, comme dans beaucoup d'autres contrées, le sol des bois taillis, j'ai vu maintes fois, dans des bois exactement clos et sévèrement interdits à la pâture depuis qu'ils avaient été coupés, du crottin de mouton en quantité considérable conservé intact, au bout de quatre et cinq ans, entre le sol et des tiges et feuilles desséchées de bruyère, et chacun sait que dans tout autre terrain, ce crottin ainsi enfoui sous les feuilles se serait trouvé décomposé et aurait disparu après quelques mois seulement.

« Ces agents énergiques, qui ont présidé à la formation de la terre de bruyère et de la tourbe, ce sont les acides bruns analogues au tannin ou acide tannique, principe amer, éminemment conservateur des corps organisés. Ils se trouvent sans doute, dans la terre de bruyère, associés à d'autres acides dont l'action concourt au même résultat, notamment à de l'acide carbonique, comme l'ont indiqué M. Ad. Brongniart et d'autres auteurs. Or ces acides bruns se rencontrent abondamment dans la noix de galle, dans l'écorce du chêne, dans l'écorce de certains résineux, de l'aulne, du sumac et de beaucoup d'autres végétaux peu propres, ou même tout à fait impropres à la nourriture des animaux, tandis qu'on n'en trouve pas trace dans le tissu des céréales et des autres plantes alimentaires. Il est donc rationnel d'admettre que ces acides sont contraires à la végétation de ces mêmes plantes, et que c'est en paralysant leur action que le noir rend immédiatement fertiles les terres neuves ou de bruyère.

« Cinquièmement, si certaines bases du noir animal neutralisent, comme je viens de le dire, les principes amers ou acides que contient la terre de bruyère, c'est nécessairement en se combinant avec ces mêmes principes; or cette combinaison

doit entrer pour beaucoup dans les effets merveilleux que produit le noir, et si elle n'avait pas lieu, ces effets seraient beaucoup moindres. Si donc les phosphates que contient le charbon d'os neutralisent l'acide qui abonde dans la terre de bruyère, c'est en se combinant avec cet acide qui les rend eux-mêmes solubles dans l'eau, et dès lors facilement assimilables ; en sorte que ce sont précisément ces phosphates devenus solubles qui fournissent aux céréales la quantité considérable d'acide phosphorique que l'analyse fait reconnaître dans les grains, et particulièrement dans le froment.

« Mais si l'acide venait à manquer dans la terre de bruyère, s'il avait déjà été absorbé par de la marne ou de la chaux mélangées avec le sol dans des proportions considérables, ou bien si déjà il avait été peu à peu neutralisé comme cela a lieu dans les parties de landes qui servent habituellement de passage aux animaux domestiques par l'effet des déjections de ces animaux, alors l'action si puissante des phosphates, qui résulte principalement de leur prompt décomposition, serait plus lente et moins énergique, cette action, enfin, se trouverait notablement modifiée et amoindrie. Cela explique naturellement l'infériorité des céréales obtenues, à l'aide du noir, sur les parties des landes ou bruyères qui servent de passage aux bestiaux ; cela explique également cette incompatibilité avec la marne et la chaux que MM. Chambardel et de Gourcy ont signalée, mais sans en indiquer la cause....

« Donc, en résumé, le noir animal résidu de raffinerie ne produit pas d'effet sensible sur les vieilles terres, ainsi que l'a prouvé l'observation, parce qu'elles sont épuisées d'humus végétal, et qu'il ne peut leur en restituer, comme ferait le fumier d'étable, puisqu'il n'en contient pas lui-même.

« A l'égard des terres neuves ou de bruyère, le noir animal complète les principes éminemment fertilisants, mais de nature végétale seulement, que contient la terre de bruyère, en lui fournissant, sous une forme promptement assimilable, les éléments (nécessaires aux plantes alimentaires) qui lui manquent, et notamment l'azote que dégage, sous forme d'ammoniaque, l'albumine du sang.

« Il devance et accroît, dans une proportion considérable, l'action régulière, mais lente et restreinte de l'air, de la pluie et des autres agents météorologiques.

« Il neutralise instantanément les principes amers et acides de la terre de bruyère, principes à la fois contraires à la culture des plantes alimentaires, et favorables à la végétation des plantes impropres à la nourriture des animaux.

« Enfin, les phosphates que contient le charbon d'os, se combinant avec les acides répandus dans la terre de bruyère (non marnée), deviennent, par l'effet de cette combinaison même, solubles dans l'eau, et fournissent dès lors amplement aux céréales les quantités d'acide phosphorique que ces plantes, et surtout le froment, exigent impérieusement. »

(Académie des sciences.)

### CORDAGES,

PAR MM. LECLERC FRÈRES, à Angers.

Brevetés le 31 janvier 1845.

Ces cordages, de diverses dimensions, sont composés de plusieurs petites cordes de fil de fer avec ou sans âme de chanvre. Ces petites cordes sont couvertes de chanvre ou de tout autre filament imprégné d'une substance grasse.

## BREVETS D'INVENTION.

PROCÉDÉ DE DORURE ET D'ARGENTURE PAR IMMERSION.

DROIT EXCLUSIF AUX BREVETS ELKINGTON ET DE RUOLZ. — DEMANDE EN DOMMAGES-INTÉRÊTS.

JUSTICE CIVILE. — PRÉSIDENT DE M. LE PREMIER PRÉSIDENT TROPLONG.

*Audiences des 16 et 23 janvier et 13 février 1852.**(Voyez le N° 19, avril 1852).*

M<sup>e</sup> Duyergier, avocat de M. Charpentier, s'exprime ainsi :

Les prétentions de M. Christoffe ont été condamnées par le jugement de l'Académie et par ses propres actes. La question que nous vous soumettons n'est pas une question de priorité ou de déchéance de brevets; M. Christoffe a successivement acquis le brevet Ruolz et le brevet Elkington, parce qu'en effet ils avaient chacun une valeur indépendante; mais la durée de l'un et de l'autre n'est pas la même: celui de M. de Ruolz expirant à la fin de 1850, et n'ayant seul dès cette époque aucune valeur, comme tombé dans le domaine public, M. Christoffe a pensé qu'en faisant considérer ce brevet comme absorbé par le brevet Elkington, dont la durée s'étend jusqu'à 1855, il pouvait étendre son double privilège jusqu'à cette dernière époque, et c'est à cette prétention que nous résistons, en soutenant que le brevet Ruolz est désormais à la disposition de tous, comme constituant une invention utile, indépendante, mais tombée, dès le mois de janvier 1851, dans le domaine public, et nous lui demandons des dommages-intérêts pour avoir répandu dans le commerce une opinion contraire à notre droit, au moyen de circulaires qui ont entravé nos opérations et nos commandes.

M. Elkington, manufacturier anglais, a pris en France, à une époque déjà éloignée, plusieurs brevets; il en est un de 1839, dont on ne vous a pas parlé, et qui a été suivi de brevets d'addition et de perfectionnement, pris en 1840 et 1841: tous ces brevets ont leur importance. M. de Ruolz, à une époque contemporaine, prenait aussi d'autres brevets. Quant à M. Christoffe, il n'était pas inventeur, mais négociant en bijouterie, utilisant les procédés des autres. Ayant entendu parler des procédés de M. de Ruolz, il dé-

sira en faire l'acquisition; mais déjà ce dernier avait traité avec M. Chappée. Ce fut en 1842 que M. Christoffe se mit en rapport avec M. Chappée; à cette époque une cession des brevets de M. de Ruolz fut faite à M. Christoffe par M. Chappée. Celui-ci avait pris des brevets de perfectionnement; M. Christoffe suivit cet exemple. Il voulut ajouter quelque chose à l'invention première de M. de Ruolz. Il n'ignorait pas que M. Elkington avait pris des brevets, comme M. de Ruolz; ni M. Christoffe, ni M. Elkington, du reste, n'ignoraient les inventions distinctes: ils crurent qu'ils feraient mieux de s'entendre que de se quereller; de là un premier traité, sorte de traité de paix, dans lequel on a cru trouver un avantage considérable de 25 p. 100 fait à M. Elkington sur les produits fabriqués par M. Christoffe d'après les procédés Ruolz; mais, en réalité, ces 25 p. 100 n'étaient pas alloués à M. Elkington comme la rémunération de sa supériorité, et M. Christoffe n'avait d'autre but que de se procurer un bénéfice au détriment de ses associés.

Enfin, au mois de juin 1845, on en vint à une véritable association. Ce qui est vraiment étrange, c'est qu'en première instance nous n'étions pas d'accord sur le sens de l'acte d'association. Je disais que M. Christoffe et Elkington, ayant chacun une maison pour la dorure et l'argenture, l'un par le procédé Ruolz, l'autre, par le procédé Elkington, s'étaient associés et avaient associé leurs associés, en déterminant leurs apports respectifs de clientèle, procédés et brevets, à 500,000 francs, soit un million de capital pour les deux, avec un fonds de roulement de 600,000 francs; et que M. Christoffe avait pris, ainsi que tous les associés, un certain nombre d'actions dans cette société.



Il faut remarquer dans cet acte quelques énonciations importantes, et notamment celle par laquelle on rappelle que M. Christoffe exploitait tant les brevets de Ruolz achetés par lui que ceux pris par celui-ci et par M. Christoffe lui-même postérieurement; en sorte que M. Christoffe, ce grand ennemi des contrefacteurs, n'avait pas laissé de les imiter.

La société a pour objet, suivant cet acte, l'exploitation des brevets Ruolz et Elkington, pour l'application électro-chimique des métaux les uns sur les autres, la dorure dite par immersion, la fabrication et la vente des objets dorés et argentés ou recouverts d'un métal quelconque par application des brevets. Le fonds social, de 1,600,000 francs, est divisé en deux parties: l'une d'un million, l'autre de 600,000 francs; attribution est faite du million (mille actions) aux associés, par représentation de leurs apports de tous droits aux divers brevets d'invention, importation, addition ou perfectionnement.

En 1850, M. Christoffe présente à l'Assemblée nationale une demande ayant pour objet d'obtenir, moyennant l'abandon des procédés dont il disposait, une récompense de la même nature que celle qu'avaient obtenue MM. Daguerre et Niepce pour le daguerréotype. M. de Ruolz crut devoir mettre en garde l'Assemblée contre cette demande.

A la fin de cette même année 1850, arrivait l'expiration du privilège du brevet Ruolz; M. Charpentier et d'autres fabricants se sont dit qu'avec tout le respect dû au brevet Elkington, qui n'expirait qu'en 1855, ils allaient pouvoir opérer avec les procédés Ruolz. M. Christoffe a vu le danger; il a adressé au public, en termes un peu embarrassés, une circulaire où il annonçait que sa maison ne serait pas désarmée au mois de janvier 1851, qu'il y aurait contrefaçon à user du procédé Ruolz, et, tout en se servant d'expressions polies, et en disant aux négociants et fabricants, auxquels il envoyait sa circulaire: Ce n'est pas pour vous que je fais ces menaces! Il ajoutait qu'il exercerait rigoureusement ce qu'il appelait encore son droit. Si M. Christoffe avait voulu dire seulement: Le brevet Elkington a encore cinq ans de durée, n'y touchez pas, rien de mieux; mais il n'en était pas de même pour le brevet Ruolz.

Ces circulaires ont été funestes aux industriels qui réclament aujourd'hui; gens honnêtes avant tout, ils se sont arrêtés; ils ne voulaient pas de procès en police correctionnelle; mais il est arrivé de là que les traités déjà faits avec eux et ceux qui étaient en voie de se compléter ont été rompus, d'au-

tant que personne n'ignorait avec quelle ardeur M. Christoffe fait et suit les procès, qui jamais ne l'arrêtent.

Fallait-il, comme on l'a dit, faire à M. Christoffe un procès en déchéance de ses brevets Ruolz? Non; M. Charpentier a invoqué le principe de droit commun suivant lequel tout fait dommageable donne lieu contre son auteur à une action en réparation, nonobstant la prétendue bonne foi que celui-ci pourrait invoquer; et puisqu'on a fait de l'objection une sorte de fin de non recevoir, il est bon de rappeler les termes de la demande; elle tend, par son dispositif « à ce que MM. Christoffe et Co soient condamnés à payer à M. Charpentier la somme de 10,000 francs, à titre de dommages-intérêts, pour le préjudice qu'ils lui ont causé. » Et par quels motifs? « Attendu, est-il dit dans l'assignation, que les prétentions et les menaces formulées par MM. Christoffe et Co dans leurs circulaires ont eu pour résultat d'entraver l'industrie de la dorure et de l'argenture, qu'elles ont porté atteinte à l'exercice du commerce de M. Charpentier, qu'il en résulte pour lui un grave préjudice, non-seulement parce qu'il ne peut aujourd'hui passer aucun marché, mais encore parce qu'il est obligé de résilier ceux qu'il avait déjà contractés, sous peine d'intenter des procès pour en demander l'exécution, etc. »

Quels ont été les points de difficultés? D'abord deux fins de non recevoir; l'une tirée de ce que M. Charpentier est le gendre d'un sieur Bertrand, lequel, par un traité avec M. Christoffe, s'était interdit l'exploitation de ses brevets; l'autre, de ce que le procès n'était en réalité que la demande d'une consultation, puisque de fait, il n'y avait point de dommage opéré par l'effet d'une simple circulaire, qui n'était qu'un avis. Puis, au fond, on nous disait que le brevet Elkington s'appliquait à un procédé nouveau, à savoir l'emploi des substances alcalines dans le bain d'or; à quoi nous répondions qu'un brevet ne pouvait être pris dans des termes aussi généraux; que de Ruolz avait d'ailleurs fait breveter un perfectionnement nouveau, depuis le brevet Elkington de 1839, expiré en 1849; et nous produisions le rapport à nous favorable de l'Académie des sciences, par une commission composée des savants les plus illustres, et en outre le procès-verbal qui conférait, *ex æquo*, à MM. Elkington (et de Ruolz le prix Monthyon pour leurs découvertes. Le tribunal, en rejetant les fins de non recevoir, a reconnu les différences existantes entre les deux procédés, et, en attendant la durée du brevet Elkington jusqu'en 1855, il a décidé



que le brevet Ruolz était tombé dans le domaine public.

Je viens aujourd'hui, en répondant à la plaidoirie de l'avocat de M. Christoffe, justifier cette sentence.

D'abord, comme gendre et successeur de M. Bertrand, M. Charpentier est-il, en droit, ou même moralement, non recevable? Il ne s'agit pas, on en convient, de la dorure, à l'égard de laquelle tous les brevets sont expirés, mais de l'argenterie. Eh bien! le traité fait avec M. Bertrand par M. Christoffe ne se rapporte qu'à la dorure; et puis encore, M. Bertrand était autorisé par M. Christoffe à faire la dorure avec les procédés Elkington et Ruolz, pendant toute la durée des brevets. Mais dès que le brevet Ruolz est expiré, l'autorisation de M. Christoffe est inutile désormais, et il n'est pas de fabricant qui soit tenu de la lui demander; seulement si le brevet Elkington subsiste, il peut être dû une redevance de ce côté; voilà tout: et il n'y a pas là d'ingratitude dont M. Christoffe ait droit de se plaindre.

Quant à la deuxième fin de non recevoir, non, ce n'est pas une consultation que nous avons demandée, ce sont des dommages-intérêts que nous avons réclamés:

« L'honneur compromis par des bruits injurieux, le crédit d'un négociant altéré par des dettes dont on le dit grevé, la tranquillité d'un citoyen troublée par la crainte de se voir inquiété dans la possession de ses biens, voilà des motifs suffisants pour contraindre toute personne qui se vante d'avoir des droits à exercer, d'agir tout de suite ou de se taire pour toujours. »

J'aborde maintenant le fond du débat.

MM. de Ruolz et Elkington avaient pris leurs brevets à des époques contemporaines. M. Christoffe, lorsqu'il achetait les brevets Ruolz, savait ce qu'il faisait; il était au courant de ce qui se passait. Doué d'une grande intelligence et d'une très-grande activité, il n'ignorait pas que la question de supériorité entre les brevets était déjà portée devant l'Académie; il croyait, à n'en pas douter, que les brevets Ruolz étaient distincts des brevets Elkington, et l'acte de société de 1845 expliqua que les inventions étaient distinctes, exploitables séparément. De plus, après avoir acheté de M. Chappée les brevets Ruolz, M. Christoffe a pris une foule de brevets d'addition et de perfectionnement à ces mêmes brevets. Est-ce que tous ces actes ne condamnent pas sa prétention actuelle, dont l'objet est, grâce à l'intérêt personnel qui l'aveugle, d'enlever à d'autres une exploitation désormais permise, et, au moyen d'un monopole (je prends le mot dans son accep-

tion la moins fâcheuse), d'assurer son profit singulier au détriment de l'intérêt public?

Mon adversaire s'est étonné que le Tribunal ait rappelé les lois de 1790 et 1791; nous ne pouvons éviter d'étudier la loi, et les premiers juges ont eu raison de faire appel aux lois de 1790 et de 1791, auxquelles ils auraient pu joindre celle du 5 juillet 1844. Or, d'après l'article 4 de la loi du 31 décembre 1790, 7 janvier 1791, tout inventeur est tenu de faire une description exacte des principes, moyens et procédés constituant sa découverte. L'article 1<sup>er</sup>, titre 2 de la loi du 14-15 mai 1791, est conçu à peu près dans les mêmes termes, et la loi du 5 juillet 1844 porte, article 30, § 6: « Sont nuls et de nul effet les brevets si la description jointe au brevet n'est pas suffisante pour l'exécution de l'invention, ou si elle n'indique pas d'une manière complète et loyale les véritables moyens de l'inventeur. » Les premiers juges ont donc eu raison de dire que le procédé tout entier devait être désigné, afin qu'à l'expiration du brevet il fût loisible à chacun de le mettre en œuvre.

M. Christoffe prétend que M. Elkington aurait déclaré, dans la réunion où fut constituée la société, que ses brevets ne renfermaient pas la description complète de ses moyens, et que, le lendemain, M. de Ruolz se serait servi auprès de l'Académie des Sciences de la connaissance de ce fait pour décrier les procédés Elkington. S'il en était ainsi, s'il y avait description incomplète, nous aurions le droit de demander la déchéance des brevets Elkington.

Mais passons, et voyons la comparaison à faire entre les brevets. C'est le procès.

M<sup>e</sup> Duvergier entre dans une savante discussion, analyse et compare les deux systèmes; puis il arrive au rapport de M. Dumas, dont nous avons donné plusieurs extraits dans notre numéro du 18 janvier.

Il faut remarquer que le mandataire de M. Elkington, interrogé, n'a parlé que de l'emploi du prussiate simple. Quand on se présente devant l'Académie, ajoute l'avocat, il est tout naturel que l'on mette son plus bel habit. Eh bien! M. Elkington n'a parlé que du procédé d'emploi de prussiate simple. Moi-même je m'aperçois ici que j'ai oublié de constater une différence importante au profit du procédé de Ruolz, c'est que le bain par le prussiate de potasse blanc est tourné le lendemain en carbonate de potasse, tandis que le bain de Ruolz par le cyanure de potasse jaune se conserve sans altération.

Depuis le rapport de M. Dumas, un an s'écoule; on dit alors que M. Dumas s'est

trompé, et qu'il le reconnaîtra; cette reconnaissance, on ne l'a pas apportée en première instance; mais enfin, le 10 octobre 1842, l'Académie décerne des prix, savoir : à M. Larive, professeur à Genève, un prix de 3,000 fr.; à M. Elkington, un prix de 6,000 fr.; pourquoi? pour son procédé de dorure par voie humide; à M. de Ruolz, 6,000 fr., pour la découverte et l'application d'un grand nombre de moyens propres à la dorure et à l'argenteure.

M. Dumas n'a pas démenti son rapport. A-t-il fait, comme on l'a dit, des démarches pour faire obtenir à M. Elkington la grande médaille à la suite de l'Exposition universelle de Londres? Mais M. Elkington n'a pas eu la grande médaille... ou plutôt il l'a eue, mais pour l'application artistique de l'électrotypie; moyen tout différent de ceux en question jusqu'ici, et à tel point différent que pareille médaille a été donnée à la maison Thouret, qui n'est que simple dépositaire de l'électrotype. D'ailleurs quels avis, quelles démarches pourraient désormais prévaloir contre l'autorité et la décision de l'Académie? On a rapporté des opinions de savants qui n'ont trait qu'au prussiate de potasse blanc, ce qui n'empêcherait pas le brevet dû au prussiate de potasse jaune; et puis, pour le répéter, il y a en outre, au profit de M. de Ruolz, la découverte de l'emploi des hyposulfites, ce qui suffirait pour rétablir la liberté de l'industrie.

Quant au jugement qui a donné gain de cause à M. Christoffe en police correctionnelle, la réfutation de ce jugement est dans celui de la 4<sup>e</sup> chambre, dont nous demandons la confirmation. Quant au rapport fait par M. Chevalier devant la première de ces juridictions, M. Chevalier est sans contredit un homme fort habile, mais il a toujours cru qu'il n'y avait point de différence entre le prussiate blanc et le prussiate jaune, et cette différence elle est essentielle.

M<sup>e</sup> Delangle, avocat de M. Christoffe : Pour le moment, je demande à dire un seul mot sur ce qui concerne la médaille dont on a parlé. MM. Elkington et Christoffe ont obtenu cette médaille pour l'électrotypie; M. Thouret, notre dépositaire, l'a également reçue; et quant à M. Dumas, il a dit lui-même que, par devoir, il s'était cru dans l'obligation de demander ces médailles pour MM. Elkington et Christoffe.

M<sup>e</sup> Chaix-d'Est-ANGE, avocat de M. de Ruolz :

Ce procès est d'un grand intérêt; il s'agit entre des industriels qui réclament l'exercice et l'exploitation de brevets tombés dans le domaine public et un négociant qui pré-

tend à cette exploitation privilégiée. M. de Ruolz intervient au milieu de cette lutte et demande à s'expliquer pour venir en aide aux industriels; on lui reproche de faillir en cela à la délicatesse et à l'honneur, ainsi qu'aux engagements qu'il a pris; j'ai à cœur de le justifier de ces imputations et de prouver la nécessité absolue de son intervention.

M. de Ruolz s'est préoccupé incessamment des procédés de dorage; il a lu tous les livres qui s'y rapportaient; il a consulté les moyens pratiques, s'est informé, et enfin est arrivé à une découverte pour laquelle il a pris plusieurs brevets. Soumis à l'examen de l'Académie, son procédé a triomphé et lui a valu le prix Montyon, la décoration de la Légion d'Honneur; c'est tout cela qu'il vient défendre aujourd'hui.

Après avoir développé les détails qui se rattachent à la marche de l'industrie de M. de Ruolz, M<sup>e</sup> Chaix rentre dans l'examen des faits. Il rappelle les expériences et décisions de l'Académie, et donne lecture d'une opinion de M. Becquerel, membre de cette Académie, favorable à M. de Ruolz. Quant à M. Dumas, qu'on a dit nous être devenu contraire, j'avais offert, ajoute l'avocat, de m'en rapporter à lui; mais avant tout, Messieurs, c'est en vous que nous avons confiance, et votre justice ne manquera pas de sanctionner nos droits.

Depuis ces plaidoiries, et à l'audience du 30 janvier, la Cour a entendu les répliques de MM. Champtier de Ribes, avocat de MM. Christoffe et C<sup>e</sup>, et Chaix-d'Est-ANGE, avocat de M. de Ruolz.

Une séance intéressante a été, le 11 février, consacrée à des expériences, faites à l'hôtel des Monnaies, sur les procédés qui sont l'objet du débat. Les magistrats de la 1<sup>re</sup> chambre, qui devaient le juger, assistaient à cette séance, ainsi que les parties, leurs avocats et leurs avoués.

Le 13 février, à l'ouverture du prétoire, la salle d'audience a été envahie par la foule des industriels que cette importante affaire préoccupe à si juste titre.

Voici le texte de l'arrêt, qui consacre le droit privilégié de M. Christoffe et rejette la demande en dommages-intérêts formée contre lui par M. Charpentier, et soutenue par M. de Ruolz :

« La Cour;

« Faisant droit sur l'appel principal interjeté par Christoffe et C<sup>e</sup> du jugement rendu par le Tribunal de première instance de la Seine, le 28 août 1851, ensemble sur l'appel incidemment interjeté du même jugement par de Ruolz; lesquels appels, attendu la connexité, sont et demeureront joints; aucun

moyen de nullité ni fin de non recevoir contre lesdits appels n'ayant été plaqués ;

« Au fond :

« Considérant que George-Richard Elkington, aux droits desquels est aujourd'hui Christoffe et C<sup>e</sup>, a, le premier, en France, demandé, le 29 septembre 1840, et obtenu, le 8 décembre de la même année, un brevet d'importation et de perfectionnement de quinze ans pour l'argenterie à l'aide d'un courant galvanique et d'une solution d'argent dans du prussiate de potasse ou autres prussiates solubles, ou de diverses solutions à réaction alcaline indiquées audit brevet ;

« Que le brevet de Georges-Richard Elkington n'est point nul pour défaut de description ou de nouveauté de l'objet du brevet ;

« Qu'en effet, la demande de brevet de Georges-Richard Elkington contient une description de ses moyens et procédés suffisante pour satisfaire au vœu de la loi, qui est que l'invention soit bien caractérisée et spécialisée, et que le public soit mis à même de profiter de l'invention après l'expiration du brevet ;

« Que si, antérieurement aux brevets pris pour la dorure et l'argenterie par Henri Elkington et Georges-Richard Elkington, des savants avaient indiqué, pour la dorure et l'argenterie, l'emploi de la pile et de solutions d'or et d'argent alcalines, on doit à Henri et Georges-Richard Elkington des solutions à réaction alcaline ayant rendu plus faciles la dorure et l'argenterie, soit au trempé, soit à l'aide de la pile, et la première application industrielle de ces moyens ;

« Que, pour cette application à l'argenterie, facilitée et effectuée par les moyens énoncés en son brevet du 8 décembre 1840, Georges-Richard Elkington a justement obtenu ledit brevet ;

« Qu'en prenant un brevet pour l'emploi du prussiate de potasse et des autres prussiates solubles, Elkington a implicitement acquis pour l'argenterie un droit privatif non-seulement sur l'usage du prussiate simple de potasse employé ordinairement par lui et Christoffe, mais aussi sur le prussiate jaune, réclamé par de Ruolz et Charpentier ;

« Que ce droit résulte : 1<sup>o</sup> de ce que le prussiate jaune, premier produit plus commun et moins cher, est souvent désigné dans le commerce et dans les livres sous le nom de prussiate de potasse ; 2<sup>o</sup> de ce que le prussiate jaune rentre comme le prussiate blanc dans la généralité des termes des brevets d'Elkington : « prussiate de potasse et autres prussiates solubles » ; 3<sup>o</sup> enfin, de ce que, pour l'argenterie, le prussiate jaune présente

des bases efficaces, exactement les mêmes que celles fournies par le prussiate blanc ou simple, combinées seulement avec une portion ferrugineuse qui, dans le bain, peut présenter quelques avantages accessoires aussi bien que des inconvénients ; mais qui ne concourt pas au fait essentiel du dépôt de l'argenterie ;

« Qu'Elkington obtient son prussiate simple de potasse en dégageant avant la confection de son bain, à l'aide d'une calcination de prussiate jaune, la partie ferrugineuse de ce prussiate non efficace pour l'argenterie ; que de Ruolz retire du prussiate jaune, lors de la préparation de son bain, la majeure partie de cette portion ferrugineuse qui apporterait du trouble dans l'opération de l'argenterie, et ce en laissant précipiter dans le bain cette portion ferrugineuse et en filtrant son bain avant d'y déposer les objets à argenter ;

« Qu'ainsi, en réalité, Elkington et de Ruolz emploient le même cyanure, seul agent actif pour l'argenterie, après l'avoir dégagé du même corps du prussiate jaune de potasse ;

« Que si de Ruolz conserve dans son bain une petite portion de fer qui, sans concourir au dépôt de l'argent, peut donner au bain plus de stabilité et diminuer dans une légère proportion les émanations insalubres de l'acide hydrocyanique ;

« Que si encore le procédé de Ruolz, plus compliqué dans la pratique, peut donner quelque économie, ce procédé ne pourrait, dans tous les cas, être considéré que comme une modification et un perfectionnement du procédé Elkington, rentrant dans l'idée mère brevetée par M. Elkington ;

« Considérant, relativement aux hyposulfites de soude et autres pour lesquels de Ruolz a pris, pour l'argenterie, en 1841 et 1842, des brevets expirés le 15 février 1851, que les hyposulfites tirent leurs effets utiles pour l'argenterie du principe alcalin combiné avec un acide, base de la vertu des solutions, pour lesquelles Georges-Richard Elkington a obtenu, le 22 mars 1839, pour l'argenterie au trempé, un brevet expiré le 22 mars 1849, et pour l'argenterie à l'aide de la pile, un brevet en date du 29 septembre 1840 encore en vigueur ; qu'en conséquence, les hyposulfites de soude et autres hyposulfites à réaction alcaline ne peuvent être considérés que comme des modifications et des équivalents de solutions à réaction alcaline brevetées par Georges-Richard Elkington ;

« Que l'emploi des solutions alcalines, combiné avec l'emploi de la pile, donnant un moyen nouveau perfectionné d'argenterie, a pu légitimement être l'objet d'un brevet dis-

tinct et plus long que le brevet accordé d'abord pour l'emploi des solutions alcalines sans celui de la pile ;

« En ce qui touche la recevabilité des conclusions prises par Charpentier relativement aux hyposulfites dont il demande que l'usage soit déclaré libre ;

« Considérant que si Charpentier, devant la Cour, a pris des conclusions expresses sur les hyposulfites, tardivement après la mise en délibéré de l'affaire, lesdites conclusions avaient utilement été prises devant les premiers juges d'une manière explicite, et se trouvaient implicitement prises valablement dès l'origine devant la Cour par la demande de confirmation du jugement qui a déclaré les hyposulfites dans le domaine public, en réduisant le droit privatif d'Elkington à l'emploi du prussiate simple ou cyanure simple de potassium ;

« Que les récompenses obtenues par de Ruolz, de l'Académie et du gouvernement, soit pour des travaux sur la dorure et l'argenture, suivis avec persévérance dans l'ignorance des travaux de Henri et Georges-Richard Elkington, soit pour l'extension que de Ruolz a donnée à l'usage de la pile et des solutions alcalines pour la superposition de métaux autres que l'or et l'argent, soit enfin pour des modifications des procédés de Henri et Georges-Richard Elkington pour la dorure et l'argenture, n'impliquent nullement que les brevets pris par de Ruolz puissent faire concurrence légale aux inventions de Georges-Richard Elkington pour l'argenture, brevetées avant les procédés de Ruolz, simplement modificatifs des procédés d'Elkington ;

« Que suivant la loi, l'auteur d'une invention principale conserve pendant toute la durée de son brevet le droit d'empêcher de faire, sans son consentement, usage des modifications et perfectionnements qui impliquent l'application et l'usage de sa propre invention et l'obtention des mêmes produits à l'aide des moyens et procédés dont l'industrie lui est redevable ;

« Que la société Christoffe et C<sup>e</sup>, cessionnaire d'abord des brevets de Ruolz, n'a acheté postérieurement, au prix de très-grands sacrifices, les brevets d'Elkington, du consentement de Ruolz, que parce qu'elle

a justement senti la position de fait et de droit des brevets de Ruolz en présence de ceux d'Elkington, et que les brevets d'Elkington ne permettraient point, contre le gré de celui-ci, pendant la durée des brevets d'Elkington, l'usage des procédés de Ruolz ;

« Que l'expiration des brevets de Ruolz n'a pu ôter aux brevets d'Elkington leur force et atténuer leur effet ;

« Que, d'après l'application de ce principe, que celui qui use d'un droit sans blesser un droit afférent à un autre ne peut être tenu à des dommages-intérêts, *Nemo damnum facit, nisi qui id facit quod facere jus non habet* (Loi 151, digest. *De regulis juris*), Christoffe ne peut être condamné à des dommages-intérêts pour une circulaire qui ne tendait qu'à conserver l'usage d'un brevet à lui appartenant, à défendre un intérêt légitime et prévenir des délits et contrefaçons qui lui auraient porté un préjudice ;

« Que si l'action de Charpentier est mal fondée, la demande en intervention de Ruolz, se présentant pour appuyer cette action, est sans motif légitime ;

« A mis et met les appellations et ce dont est appel au néant, sur l'appel de Christoffe ; émendant quant à ce, décharge Christoffe des condamnations contre lui prononcées ;

« Au principal, déboute Charpentier de ses demandes en nullité, déchéance et restriction des brevets de Georges-Richard Elkington, délivrés le 28 décembre 1840, sur une demande du 27 septembre 1840 ; le 10 mars 1842, sur une demande du 21 janvier 1842, et le 27 mars 1844, sur une demande du 30 décembre 1843 ;

« Dit qu'il n'y a lieu d'admettre les conclusions subsidiaires de Charpentier relativement à l'usage des hyposulfites pour l'argenture à l'aide d'un courant galvanique ; ordonne que le jugement dont est appel sortira son plein et entier effet en ce qui concerne la mise hors de cause de Ruolz ; ordonne la restitution de l'amende consignée par Christoffe ; condamne de Ruolz à l'amende de son appel incident ; condamne Charpentier et de Ruolz aux dépens de première instance et d'appel envers Christoffe et C<sup>e</sup>. »

## BREVET D'INVENTION. — CONTREFAÇON.

### MACHINE A COMPRIMER LES CUIRS FORTS.

M. BÉRENDORF, breveté à Paris.

Nous avons déjà fait connaître, dans le n° 9° (11<sup>e</sup> vol.) du *Génie*, le résul-



tat du procès qui a eu lieu contre M. Raymond, au sujet des machines propres à battre ou à comprimer les cuirs forts.

M. Raymond avait cru devoir appeler du jugement du tribunal correctionnel.

Voici l'arrêt de la Cour, en date du 5 février dernier :

La cour d'appel de Paris, chambre des appels de police correctionnelle, a rendu, le 5 février 1852, l'arrêt dont la teneur suit :

Entre Joseph Raymond, âgé de soixante-dix ans, ingénieur-mécanicien, demeurant à Paris, rue du Faubourg-du-Temple, n° 114, prévenu, défendeur, appelant, comparant à l'audience, assisté de M<sup>e</sup> Étienne Blanc, son avocat,

D'une part ;

Et Jean-François Bérindorff, âgé de cinquante ans, mécanicien, demeurant à Paris, rue Mouffetard, n° 294, plaignant, demandeur, intimé, comparant à l'audience, assisté de M<sup>e</sup> Delorme, son avocat,

D'autre part ;

En présence du procureur général, joint dans la cause et anticipant ;

Par suite d'une plainte en contrefaçon portée par Bérindorff contre Raymond, il est intervenu le dix-huit juillet mil huit cent cinquante et un, au tribunal de police correctionnelle de Paris, sixième chambre, le jugement contradictoire dont la teneur suit. (Voir page 185 du 1<sup>er</sup> vol., 1851, du *Génie industriel*.)

L'affaire portée à l'audience publique du vendredi dix-neuf janvier mil huit cent cinquante-deux.

Où le rapport de M. le conseiller Hély-d'Oisel.

Ouïes les parties dans leurs dires et déclarations ensemble dans leurs réponses aux interpellations de M. le président ;

Où, pour Raymond, M<sup>e</sup> Blanc, dans la première partie de sa plaidoirie ;

A l'audience publique du vingt-deux janvier, où la cause a été continuée ;

Où ledit M<sup>e</sup> Blanc dans la continuation de sa plaidoirie et dans ses conclusions tendantes à l'infirmité du jugement ;

A l'audience publique du trente et un du même mois de janvier, où la cause a été de nouveau continuée ;

Où M<sup>e</sup> Delorme, pour la partie civile, dans ses observations et conclusions tendantes à la maintenue de la sentence ;

Où, pour le procureur général, M. Flanndon, substitut, qui s'en est rapporté à la sagesse de la cour ;

Où M<sup>e</sup> Blanc en sa réplique ;

Vu enfin toutes les pièces du procès et vidant le délibéré ordonné à l'audience publique du trente et un janvier ;

La cour, statuant sur l'appel interjeté par Raymond du jugement sus-daté et transcrit

Considérant que s'il a été articulé par Raymond que la partie civile n'a pas exécuté dans le délai légal, l'appareil pour lequel elle a été brevetée les quatorze décembre mil huit cent quarante-deux et trente mars mil huit cent quarante-trois, et qu'elle est restée plus de deux années sans mettre en activité sa découverte, il n'a été fait à cet égard aucune justification et que le contraire même résulte des documents du procès ;

Considérant que la substitution de l'élasticité de la traverse en bois servant de support à l'enclume, à l'élasticité de la bielle, ne peut être considérée que comme une modification de l'appareil primitif, et a pu dès lors faire l'objet d'un brevet d'invention et de perfectionnement ;

Considérant que nul avant Bérindorff, n'avait appliqué à la préparation des cuirs le mode de pression graduelle et élastique décrit dans ses brevets, et qu'il est constant qu'il a, par ce moyen, ajouté à l'industrie qu'il exerce un nouveau perfectionnement ;

Considérant qu'aux termes de l'article quarante-neuf de la loi du cinq juillet mil huit cent quarante-quatre, il y a lieu de prononcer la confiscation des objets reconnus contrefaits, et que les machines à préparer les cuirs fabriqués Raymond étant reconnues être la contrefaçon de celle brevetée au profit de Bérindorff, la confiscation desdites machines a été régulièrement ordonnée ;

Adoptant, au surplus, les motifs des premiers juges, sans s'arrêter ni avoir égard à l'exception tirée du défaut d'exécution et de mise en activité dans les deux années de la délivrance des brevets ;

Met l'appellation au néant, ordonne que ce dont est appel sortira son plein et entier effet ;

Condamne l'appelant aux dépens faits devant la cour et liquidés, ceux faits à la requête du ministère public, etc.

## BATEAUX A VAPEUR

DESTINÉS A TRANSPORTER A LONDRES LE CHARBON DU LITTORAL DE L'EST  
DE L'ANGLETERRE.

Ces bateaux seront en fer, à propulseur hélicoïdal, au lieu de roues à palettes. Tout l'appareil mécanique est placé à l'extrémité du bateau, de manière à laisser tout l'avant disponible pour le charbon. Dans cette dernière partie, des capacités sont réservées pour les réservoirs de l'eau qui servira de lest. Une machine à vapeur spéciale placée sur le pont élèvera les charbons, en commençant par ceux qui sont au fond du navire et en travaillant à la manière des puits de mines. De cette façon les mouvements à bras dans l'intérieur du navire seront facilités. Indépendamment du charbon nécessaire pour le service de la machine, le bateau portera 600 tonnes, mais il est calculé pour en porter 800. De plus, le pont sera très-solide et pourra porter deux pièces d'artillerie d'un gros calibre. Enfin, l'on fait valoir qu'en cas de nécessité, il pourrait recevoir un équipage de 200 à 250 marins. Le tirant d'eau sera de 3<sup>m</sup> 50.

On construit dans ce moment deux bateaux pour essai, mais on a l'intention d'en construire 500.

Il n'y aura ni beaupré, ni mâts proprement dits, mais seulement deux mâts pour *tug sails*, ou voiles analogues à celles que l'on emploie dans les barques.

Voici le devis d'un bateau et l'estimation des produits et dépenses d'exploitation.

## DEVIS.

Environ 200 tonnes de fer à 200 fr., livraison comprise.....	fr. 40,000
Main-d'œuvre pour 200 tonnes de fer à 200 fr., livraison comprise....	40,000
Travaux de charpente et de menuiserie.....	7,500
Ancres, câbles et approvisionnements.....	12,500

Prix du bateau à la mer... 100,000

Machine de 80 chevaux complète, garantie pour ne pas consommer au delà de 8 tonnes par 24 heures.....	50,000
---	--------

150,000

Dépenses de navigation de Hartlepool à Londres et retour, en supposant que le double voyage durera 14 jours :

	Par voyage
Salaire au premier pilote avec nourriture.....	fr. 50 »
Second pilote.....	37 50
Mécanicien.....	50 »
Chauffeur.....	37 50
8 hommes d'équipage à 2 fr. 50 c.....	250 »
Assurance sur 15,000 fr.....	350 »



Charbon pour la machine, 40 tonnes pouvant durer 5 jours, à 6 fr. 85 c.	
par tonne.....	275 »
Droits de docks.....	112 50
Manutention de Hartlepool.....	250 »
Huile, etc., pour les machines.....	50 »
Imprévu et menus frais.....	125 »
	<hr/>
	1,587 50

## PRODUIT :

Frêt de 600 tonnes de charbon, à 5 fr. par tonne.....	3,000 »
Dépenses de navigation à déduire.....	1,590 »
	<hr/>
Bénéfice.....	1,410 »

Bénéfice par an (24 voyages) 33,800 fr., soit 14 p. 0/0.

On estime que le nombre de voyages sera, en général, de 30 au lieu de 24. Cette affaire est faite par les propriétaires des houillères de Stockton, Hartlepool, Seakam, Sunderland, Newcastle et Blith, qui veulent lutter contre le chemin de fer.

On remarquera qu'ils comptent faire payer 5 fr. par tonne. Le prix moyen de transport, en 1850, par des navires ordinaires jaugeant environ 200 à 250 tonnes, et faisant douze voyages par an, a été de 6 fr. 85.

(Société des ingénieurs civils.)

### FABRICATION DES COLLES BRUTES FAITES AVEC DES DÉCHETS DE CUIR.

Par M. BELLIER aîné de Vire.

On prend les déchets de cuir-fort étranger, et on les met tremper dans une cuve pleine d'eau fraîche pendant vingt-quatre à trente heures, pour en extraire le sang autant que possible. On les retire ensuite de l'eau, on les lave, puis on leur fait prendre dans une cuve ou un *plain*, un bain dans une eau de chaux très-légère, et on les y laisse pendant l'espace de trente jours. Ce laps de temps écoulé, on leur fait prendre un autre bain dans une eau de chaux moitié plus forte. Pour ce second bain, il est préférable de se servir de vieille eau de chaux, car l'expérience prouve qu'elle est préférable à la neuve pour attendrir, rendre plus gélatineux les déchets de cuir. On les laisse également encore mariner dans cette eau pendant cinquante ou soixante jours. On les retire de nouveau, on les jette dans une troisième cuve remplie d'eau de chaux neuve très-légère, où on les laisse séjourner pendant huit à dix jours. Enfin on retire les déchets de cuir devenus de la colle brute; on les dépose dans une cuve d'eau fraîche qu'on renouvelle pendant trois ou quatre jours, afin d'enlever la chaux qui pourrait s'y trouver, puis on les fait sécher.

Une fois secs, ils peuvent être livrés au commerce, et leur valeur est ordinairement de 58 à 60 francs les 100 kilog.

Les déchets de cuir du pays sont travaillés de la même manière que ceux des cuirs étrangers; mais la colle brute qui en résulte ne vaut guère que 20 à 24 francs les 100 kilog., à cause des *décharnures* et des graisses qui s'y rencontrent.

**LUNETTE D'ARCHIMÈDE,**

DITE LUNETTE D'ESCARGOT,

APPLIQUÉE AUX CABESTANS, AUX GUINDEAUX ET AUX TREUILS DE TOUTE ESPÈCE,  
SUR LESQUELS S'ENROULENT LES CORDAGES OU LES CHAINES, PERMETTANT  
DE VIRER À L'INFINI SANS CROISER NI CHOQUER,

Par **M. DAVID**, fabricant de câbles-chaines, au Havre.

( PLANCHE 63. )

Il y a fort longtemps, on peut même dire depuis l'antiquité la plus reculée, le cabestan et le treuil simple sur lesquels s'enroulent les cordages ou les chaînes, soit pour élever des fardeaux ou pour les tirer sur le sol, sont employés dans une foule de circonstances. Dès ces mêmes époques, les hommes compétents ont cherché par tous les moyens à éviter que le cordage se croise ou monte l'un sur l'autre, lorsque ce cordage s'enroulant avec plusieurs tours arrive à l'extrémité du cylindre qu'il contourne.

M. David, en 1829, a cherché lui-même à dominer cet obstacle sans pouvoir y parvenir. Depuis lors, plusieurs hommes éclairés sur des solutions de cette espèce, se sont sérieusement occupés de ce problème dans un intérêt d'utilité publique, et quelques-uns ont démontré la possibilité de virer au cabestan sans croiser, mais soit que leur système ait paru trop compliquer la manœuvre ou que le mécanisme présentât trop de sujétion pour le service d'un navire, aucuns de ces moyens n'ont reçu d'application utile, puisqu'on n'aperçoit absolument rien de mis en usage, autre que le cabestan à fusée conique, de vieille origine, qui, tout en permettant d'éviter le bossage, rend le choquage aussi violent que dangereux pour les travailleurs, et provoque le bris des agrès sous les fortes tractions.

Ainsi, le cabestan, le guindeau et les treuils de toutes sortes agissant avec des cordages sont demeurés, depuis les premiers siècles, sujets au même inconvénient.

Le moyen que M. David a découvert tout récemment doit faire disparaître ces difficultés, puisqu'il supprime les *bosses*, le *choquage*, le *ripage* et le *temps d'arrêt*, en conservant la même facilité dans la manœuvre de cet appareil.

En résolvant ce problème d'une façon satisfaisante, l'auteur a à se féliciter des services que son système, aussi simple que facile d'exécution, est appelé à rendre à la navigation.

Nous croyons devoir transcrire ici l'intéressante notice que M. Édouard Corbière a publiée tout récemment dans le *Journal du Havre*, sur l'ingénieux appareil de M. David; elle prouve, avec les hommes compétents qui ont assisté aux expériences, que l'auteur a résolu une question très-

importante, et ce qui en a été dit doit le dédommager de la criante injustice ou plutôt de l'incroyable oubli qui a eu lieu à son égard à l'Exposition de Londres.

DU NOUVEAU PROCÉDÉ DE M. DAVID, POUR LA MANŒUVRE DES CÂBLES  
ET DES CHAINES DE MOUILLAGE.

Depuis l'époque, encore assez récente, où l'usage des chaînes-câbles a été introduite dans notre marine, l'attention des hommes de la profession s'est constamment portée sur les moyens les plus propres à faciliter la manœuvre de ce puissant système d'amarrage. Deux obstacles étaient surtout à vaincre pour atteindre ce but : le poids énorme des câbles en fer, et la rigidité de tension du métal que l'on avait substitué à la malléabilité des grandes touées en cordage. Pour obvier à ces graves inconvénients, un officier supérieur, dont le nom est resté attaché à l'invention qui a fait sa popularité, inventa un procédé aussi simple qu'ingénieux : M. Barbotin eut l'heureuse idée d'adapter, au cabestan qui porte aujourd'hui son nom, une matrice, un engrenage qui, modelé sur les anneaux de la chaîne qu'on avait à virer, présentait l'avantage d'éviter les dangereux *choquages* si fréquents auparavant dans la traction des câbles en fer, et d'accélérer la rotation de l'appareil à l'aide duquel on les ramenait à bord.

Mais à côté de l'inappréciable service que le cabestan du commandant Barbotin avait rendu à la marine, il restait encore quelque chose d'incomplet dans l'emploi de ce mode de *virage*. Exécuté assez facilement à bord des bâtiments de guerre, toujours pourvus d'un nombreux personnel manœuvrant, il devenait beaucoup moins praticable à bord des navires marchands, où, presque invariablement, l'usage du guindeau remplace celui du cabestan à grand diamètre. L'engrenage, qui d'ailleurs devait convenir exactement à la forme, à la façon de la chaîne pour laquelle il avait été monté, pouvait fort bien ne pas s'adapter à toutes les chaînes que, dans le cours d'une longue campagne, on aurait été réduit à employer. En outre, le cabestan-Barbotin, parfaitement approprié à la manœuvre des câbles en fer, à mailles uniformes, devenait tout à fait inutile et impropre au balage, ou au maniement des câbles en cordes, employés encore assez généralement dans la marine marchande.

Le problème de tous ces inconvénients à surmonter est resté entier pendant longtemps. Mais aujourd'hui, si nous ne nous trompons, il vient d'être résolu par un praticien à qui la navigation doit déjà de si notables progrès et de si précieux perfectionnements dans la fabrication des chaînes d'ancrage ; et nous nous permettrons de dire, que s'il appartenait à quelqu'un de réaliser une importante innovation dans la manœuvre des câbles en fer, c'était, sans contredit, à M. David que l'honneur de cette initiative devait être réservé le plus légitimement.

Pour arriver à ce difficile résultat, qu'il a cherché pendant une bonne partie de sa vie et au prix de beaucoup d'essais et d'efforts bien souvent recommencés, M. David s'est inspiré surtout de l'idée qui pouvait rendre son succès plus certain et plus général. Il a songé à faire son procédé applicable à la marine du commerce où il est si nécessaire que la statique vienne au secours du petit nombre, et que l'excellence des moyens parvienne à centupler l'exiguïté des forces. Mais pour donner une idée nette, précise et complète de l'invention de M. David, nous croyons ne pouvoir mieux faire, que de reproduire une partie du rapport, qu'une commis-

sion de juges très-compétents, a dernièrement publié au Havre, sur les épreuves concluantes auxquelles ce système a été soumis (1).

« L'hélice à laquelle M. David a donné le nom de *Lunette d'Escargot*, dit ce rapport, se place sur la plate-forme qui reçoit le pied du cabestan, et de manière que la fusée de ce cabestan tourne sans frottement dans la lunette; elle doit être en bois ou en métal, suivant que l'on emploie des cordages ou des chaînes.

« Quand le cabestan est en mouvement, l'hélice reste fixe et elle guide le cordage à mesure qu'il s'enroule, de manière à le relever et à réserver toujours le passage du premier tour.

« Une seconde hélice est adaptée également à la partie supérieure du cabestan, afin de produire un effet semblable lorsqu'il s'agit de dévier.

« Ceci posé, M. David a fait procéder aux expériences suivantes :

« Treize hommes, agissant sur quatre barres ayant chacune 2 mètres 50 centimètres de longueur, ont soulevé un poids de 2,000 kilogrammes.

« Pendant tout le temps que les hommes ont viré au cabestan, le cordage est resté dans la partie inférieure et les trois tours se sont parfaitement maintenus sur la fusée sans qu'il se soit produit le moindre choc.

« Lorsque l'on a dévié, le cordage est remonté dans la partie supérieure du cabestan, il a été également bien guidé par une hélice simple fixée en haut.

« Dans la troisième expérience, le cordage a été remplacé par une chaîne de 19 millimètres de diamètre, formant quatre tours sur la cloche ou fusée du cabestan.

« Enfin, M. David a fait tourner, sans choquage, une petite chaîne qui s'enroulait sur la poupée d'un guindeau, à la bitte duquel il avait adapté une petite hélice.

« Après ces expériences, toutes couronnées d'un plein succès, les soussignés ont emporté la conviction que l'invention de M. David était appelée, par suite de sa simplicité, à recevoir, dans la pratique, une application très-étendue. »

Ainsi, comme on le voit, ce n'est pas seulement au cabestan et aux chaînes d'une confection spéciale que peut s'adapter l'appareil, que son inventeur a nommé la *Lunette d'Escargot*, avec un bonheur d'expression qui définit beaucoup mieux le genre de son procédé que le nom plus relevé de cabestan à hélice; c'est au guindeau qu'il s'applique, soit qu'il s'agisse de manœuvrer une chaîne en fer ou un câble en corde; c'est sans bosses qu'il agit; c'est sans *choquage*, sans *ripage* ou sans se *doubler*, et d'une *manière continue* qu'il fonctionne. Au lieu de suivre le mouvement de rotation du treuil, du cabestan ou du guindeau, comme dans l'ancien système, c'est la chaîne ou le câble qu'il dirige, qu'il conduit et dont il se rend maître ou conducteur, avec autant de sûreté que de régularité. Or, tout cela constituait justement la solution cherchée depuis si longtemps ! Mais, comme c'est l'application seule qui est, pour nous, la pierre de touche de l'or vrai ou faux de toutes les choses nouvelles, c'est à l'expérience que nous attendons la découverte de M. David, et la sévérité de cette épreuve-là, nous en sommes d'avance convaincu, ne trompera ni nos prévisions, ni les espérances que cet honorable industriel a dû placer dans la persévérance de ses études, dans la constance de ses efforts et dans la patience de ses ingénieuses et consciencieuses recherches.

(4) Cette commission se trouvait composée de MM. Hérard, ingénieur des ponts et chaussées; de Lagatinerie, commissaire général de la marine; Dumaye, colonel du génie, Frietz, capitaine au long-cours; J. Dorey, J. Mazeline aîné; Escaly, directeur de la mâture; Lemarchand, constructeur; Edon, Irasque, d'Acheux, capitaines au long-cours; Levret aîné, professeur d'hydrographie; L.-P. Courrier.

## LÉGENDE EXPLICATIVE DE LA PLANCHE 63.

APPLICATION DE L'HÉLICE AU CABESTAN (fig. 1<sup>re</sup>).

Vue de profil, en élévation, d'un cabestan monté avec son bâtis en bois.

*a* Lunette d'Archimède ou hélice fixée sur la plate-forme inférieure.

*b* Collier fixé au cabestan, dans lequel sont pratiqués des trous pour le passage des comes ; ce collier tourne avec le cabestan.

*c* Comes mobiles, toutes d'égale longueur, passant dans les trous du collier.

En glissant par le pied sur le plan incliné, leur tête décrit une hélice parallèle à celle de la lunette d'Archimède.

On peut très-facilement adapter des roulettes au pied de ces comes pour réduire à presque zéro la résistance du glissement sur l'hélice.

*d* Cordage garnissant le cabestan et reposant sur la tête des comes.

Ce cordage est rompu au premier tour pour laisser apercevoir le passage qui lui est toujours réservé par la hauteur du pas de l'hélice. Quand on vire, le cordage demeure constamment au pied de la fusée ou cloche du cabestan ; les comes le font glisser régulièrement sur la fusée au fur et à mesure qu'il s'enroule, de sorte qu'on peut virer à l'infini sans croiser ni choquer.

*e* Lunette d'Archimède fixée sous la plate-forme supérieure.

Cette hélice est destinée à maintenir le cordage dans le haut de la fusée quand on dévire.

Avec la seule figure de ce cabestan, garni du collier à comes et des hélices, on peut se rendre compte de toutes les applications qui peuvent être faites sur les treuils, puisque le cabestan n'est autre chose qu'un treuil simple travaillant dans un sens vertical.

## APPLICATION A UN PETIT CABESTAN DE NAVIRE (fig. 2 et 3).

Petit cabestan de navire pour gaillard d'avant, vu en élévation (fig. 2).

*a* Lunette d'Archimède portant des roulettes sur lesquelles glisse le cordage.

*b* Cordage garnissant le cabestan.

Ce cordage est également rompu pour laisser apercevoir son passage toujours libre.

Fig. 3. Vue, en plan, de la lunette d'Archimède.

*c* Roulettes, ou galets.

*d* Linguets posés à plat sur le pont du navire.

Fig. 4 et 5. Détails d'un fragment de la lunette et de ses galets sur une plus grande échelle.

#### APPLICATION A UN FORT CABESTAN DE MARINE (fig. 6).

Vue, en élévation, d'un fort cabestan pour navire de guerre, et pour l'entrée des ports (fig. 6).

*a* Lunette d'Archimède sur laquelle glissent les comes.

*b* Collier recevant les comes.

*c* Comes mobiles glissant sur le plan incliné de la lunette.

*d* Cordage garnissant le cabestan.

Le collier *b* recevant les comes, est disposé avec des empreintes pour recevoir une chaîne de mouillage ; cette disposition constitue le système utilisé à bord des navires de l'État, système connu sous le nom de *Barbotin*.

L'auteur démontre, par la figure de ce cabestan, la possibilité de lier son système à celui de *Barbotin*, sans rien changer à ce dernier.

La réunion de ces deux moyens sur le même cabestan, présentera des avantages incontestables, puisqu'ils permettront de virer à l'infini, avec un cordage comme avec une chaîne, sans choquer ni bosser.

Les marins attachés au service militaire connaissent, mieux que personne, les difficultés que présentent le bossage et surtout le choquage, quand il s'agit par exemple de guinder le mât de hune d'un vaisseau.

#### APPLICATION DE L'HÉLICE A UN GUINDEAU (fig. 7, 8 et 9).

Fig. 7. Vue en élévation du guindeau du côté de l'arrière du navire.

*a* Hélice à bascule ou à bielle travaillant avec une chaîne de mouillage.

La lunette à hélice roule sur le corps du guindeau et se trouve épaulée contre une saillie réservée au bois ; cette saillie est garnie d'un cercle en fer, avec ou sans roulettes.

*b* Lunette à bascule travaillant avec un cordage en chanvre.

Cette lunette porte des roulettes glissant sur le cordage.

*c* Roulettes fixées sur le guindeau, contre lesquelles la lunette se trouve épaulée.

*o* Petites hélices en bois pour les poupées du guindeau.

Fig. 8. Vue, en plan, d'une bielle ou bascule.

*g* Bielle ou bascule appartenant à la lunette *b* et travaillant avec un cordage.

Une seconde bielle, semblable mais plus courte, appartient à la lunette d'Archimède.

Cette seconde bascule, qui reçoit les mouvements accidentels de la



chaîne, est destinée à faire mouvoir la lunette dans le sens inverse au roulement du guindeau.

Fig. 9. Vue de profil, en élévation, de l'une des lunettes portant une bascule travaillant avec la chaîne.

*e* Rouleau adapté à l'extrémité de la bascule.

Dans la position de la chaîne, indiquée sur le dessin, elle est supposée tendue entre le guindeau et l'écubier.

Elle se trouve relevée par la bascule quand on vire au guindeau.

Lorsqu'on rappelle l'ancre à bord, la chaîne comporte, suivant la longueur de la touée, une flexion plus ou moins considérable; cette flexion, jointe à l'action du tangage, ainsi qu'aux tressaillements continuels occasionnés par le travail du guindeau roulant sous ses linguets, fera souvent mouvoir et retomber la bascule.

*l* Petite chaîne de retenue pour que la bascule ne s'élève pas trop haut.

*m* Queue de la lunette qui permettra de supprimer la petite chaîne de retenue.

*n* Taquets réglant le mouvement de la lunette.

*p* Plates-bandes en fer garnissant le guindeau dans le sens longitudinal.

#### APPLICATION A UN TREUIL (fig. 10).

*a* et *b* Petit treuil garni de ses hélices, et destiné à plusieurs usages, soit pour tirer des fardeaux horizontalement ou dans un sens vertical, et marcher indifféremment avec des cordes ou des chaînes.

OBSERVATIONS. En même temps qu'on sera frappé de la simplicité du système, et peut-être de son efficacité, on ne manquera peut-être pas de lui opposer, surtout à la première vue, l'absorption d'une partie de la puissance par la résistance du glissement sur le corps de la fusée; mais si l'on prend la peine d'examiner que l'action exercée sur les barres d'un cabestan, passe et opère (par assimilation) sur la tête d'une vis engagée dans un écrou, on reconnaîtra bientôt que, dans les conditions les plus défavorables, la puissance absorbée par le glissement du cordage n'excèdera pas, dans aucun cas, dix pour cent sur les moyens ordinaires, quel que soit le poids qu'on enlève.

Nous devons dire que M. David est breveté pour ce simple et ingénieux mécanisme non-seulement en France, mais encore dans les principaux pays de l'Europe. Il en a déjà fait un grand nombre d'heureuses applications.

## FABRICATION DES RESSORTS DE VOITURES, DE WAGONS, ETC.

MACHINES CONSTRUITES PAR M. FREY,

Mécanicien à Belleville,

POUR LES ATELIERS DU CHEMIN DE FER DU NORD, ET POUR D'AUTRES  
ÉTABLISSEMENTS.

(PLANCHE 64.)

La fabrication des ressorts de voitures est devenue très-importante, surtout depuis l'établissement des chemins de fer. Aussi s'est-on occupé d'appliquer des procédés mécaniques pour les exécuter d'une manière plus rapide, plus régulière et en même temps plus économique.

Dès 1845, M. Decoster avait été chargé de construire pour M. Léon Gibert, à La Villette, une série de machines-outils propres à cette fabrication spéciale. Ainsi, il avait monté des découpoirs pour couper les feuilles et les percer, des laminoirs excentriques pour les laminier en les amincissant par les bouts, des meules pour les égaliser et les blanchir, des fours pour les tremper, etc.

Depuis lors M. Frey, mécanicien de Belleville, a également exécuté pour plusieurs usines, et en particulier pour les ateliers du chemin de fer du Nord, des outils spéciaux remplissant le même but.

Nous allons les faire connaître sur la pl. 64. Mais avant d'en donner la description, nous croyons qu'il ne sera pas sans intérêt pour nos lecteurs de lire un extrait du Mémoire de M. Phillips, ingénieur des mines, concernant les expériences qu'il a faites au sujet des ressorts en acier appliqués aux wagons, et qui a fait le sujet d'un rapport favorable publié tout récemment par l'Académie des sciences.

*Rapport sur un Mémoire de M. PHILLIPS, concernant les ressorts en acier employés dans la construction des véhicules qui circulent sur les chemins de fer.*

(Commissaires, MM. Poncelet, Seguiér ; Combes, rapporteur.)

« Le Mémoire de M. Phillips est divisé en trois chapitres. Il établit, dans le premier, les formules générales qui servent à calculer le rayon de courbure en un point quelconque d'un ressort formé de feuilles réunies au besoin par des liens qui les maintiennent en contact, les allongements et raccourcissements proportionnels dans une section quelconque de chaque feuille, les pressions mutuelles en chaque point de feuilles juxtaposées, la flexion du ressort sous une charge donnée, la quantité de travail développée, dans l'acte de la flexion, par les actions moléculaires, ce qui donne la mesure du choc que le ressort est capable d'amortir. Dans le second chapitre, il traite des propriétés générales des ressorts, des formes les plus convenables à adopter, et expose les règles de construction applicables à la fabrication de ressorts qui, sous une longueur donnée, doivent satisfaire à certaines conditions de

flexibilité et de résistance absolue. Le dernier chapitre contient les résultats des expériences que l'auteur a faites, pour déterminer les coefficients d'élasticité d'aciers de diverses sortes, et la limite des allongements et raccourcissements proportionnels qu'ils peuvent subir sans être éternés.

« M. Phillips donne d'abord l'expression du rayon de courbure en un point quelconque de la *maîtresse* feuille (on appelle ainsi la feuille extrême et la plus longue) d'un ressort, et montre comment, à l'aide de cette expression, on peut déterminer graphiquement la forme que prendra le ressort, sous une charge donnée. Les épures de plusieurs ressorts de suspension de machines locomotives, de wagons pour marchandises et de voitures de voyageurs, tracées d'après cette méthode, sont jointes à son Mémoire, et indiquent, pour des charges qui ont été, suivant la destination des divers ressorts, de 1500 kilogrammes jusqu'à 4500 kilogrammes, des flexions qui diffèrent à peine de celles qui ont été obtenues par l'expérience directe. L'auteur a pris, dans ses calculs, le coefficient d'élasticité de l'acier égal à 20,000 kilogrammes par millimètre carré de section.

« L'allongement ou raccourcissement proportionnel maximum, dans une section transversale quelconque de chacune des feuilles du ressort, se déduit, comme on sait, très-simplement du rayon de courbure de la feuille en place dans le ressort chargé, et de son rayon de courbure primitif au même point. M. Phillips fait voir que, pour tous les ressorts dans lesquels les feuilles juxtaposées n'éprouvent aucune bande par l'effet des liens qui les maintiennent en contact, dans le ressort non chargé, ce qui exige que, dans une même section transversale du ressort, toutes les feuilles soient cintrées suivant des rayons de courbure sensiblement égaux (le rayon de courbure étant toujours très-grand par rapport aux épaisseurs des feuilles), la nature de la courbe suivant laquelle les feuilles sont cintrées, dans la fabrication, et les rayons de courbure primitifs n'ont aucune influence sur les allongements et raccourcissements proportionnels correspondants à des charges données, et, par conséquent, n'en ont aucune sur la charge maximum que le ressort puisse supporter sans être éterné, et qui est la mesure de sa résistance. Il donne l'équation de la courbe qu'affecte, sous une charge quelconque, l'axe de la *maîtresse* feuille d'un ressort composé de feuilles, dont chacune est d'épaisseur uniforme, dans toute son étendue, et courbée dans la fabrication en arc de cercle, les épaisseurs et les rayons de courbure primitifs pouvant d'ailleurs varier d'une feuille à l'autre. En supposant, dans cette équation, la charge égale à zéro, on a l'équation de la courbe de la *maîtresse* feuille, dans le ressort assemblé et non chargé. La dépression d'un point quelconque de la *maîtresse* feuille, sous une charge donnée, est obtenue par une simple soustraction. Cette dépression croît proportionnellement à la charge, tant que l'élasticité n'est point altérée; elle est, de plus, indépendante des rayons de courbure primitifs des feuilles dont le ressort se compose. Il en est de même de la diminution du sinus de l'angle compris entre la tangente à un point quelconque de l'axe de la *maîtresse* feuille du ressort chargé et la perpendiculaire au plan qui divise toujours le ressort en deux parties égales et symétriquement placées. Cette propriété subsisterait lors même que les épaisseurs et les rayons de courbure primitifs varieraient d'une section à l'autre de la même feuille.

« La formule générale qui exprime la pression, ou plus exactement l'action mutuelle de deux feuilles en contact, dans le ressort chargé, sert à reconnaître les cas dans lesquels les feuilles juxtaposées tendent à se séparer, à *baïller*, et ne sont retenues au contact que par les liens d'assemblage du ressort.

« Si une lame élastique, d'une épaisseur uniforme  $e$ , et dont l'axe neutre est courbé en fabrication suivant un arc de cercle de rayon  $r$ , est aplatie dans toute son étendue, par l'action de forces extérieures, la quantité de travail développée, dans l'acte de l'aplatissement, par les réactions moléculaires intérieures, a pour expression

$$\frac{E}{3} U \alpha^2,$$

où  $E$  est le coefficient d'élasticité,

«  $U$  le volume de la lame,  $\alpha$  le plus grand allongement proportionnel des fibres dans une section transversale quelconque de la lame aplatie,

$$\text{lequel est égal à } \frac{e}{2r}.$$

« Si un ressort est composé de feuilles ayant toutes même épaisseur et cintrées en fabrication suivant les arcs de cercle d'un même rayon, qui soit assez grand, par rapport à la somme des épaisseurs de toutes les feuilles réunies, pour que l'assemblage de celles-ci ne donne lieu à aucune bande sensible, il est clair que l'aplatissement complet de ce ressort donnera lieu aux mêmes allongements proportionnels *maxima* dans toute l'étendue de chacune des feuilles, et, par conséquent, la quantité de travail développée, dans l'acte de l'aplatissement, par les actions moléculaires intérieures sera exprimée

$$\text{par } \frac{E}{3} V \alpha^2,$$

«  $V$  étant le volume entier du ressort,

«  $E$  et  $\alpha$  ayant la même signification que précédemment.

« De là, M. Phillips conclut que les ressorts composés de manière que leur bande de fabrication soit nulle, et que, dans leurs déformations, toutes leurs parties subissent les mêmes allongements et raccourcissements proportionnels, doivent, pour être capables d'amortir un même choc, avoir des volumes égaux; et réciproquement, que tous les ressorts composés de feuilles d'épaisseurs égales entre elles et réunies sans aucune bande sensible d'assemblage, sont équivalents entre eux comme ressorts de choc, quand ils ont le même volume.

« De ce que la forme et la courbe initiale des feuilles n'ont aucune influence sur la flexion d'un ressort, M. Phillips conclut qu'il convient d'adopter la forme la plus simple, et de courber les feuilles en arc de cercle. Il faut d'ailleurs que toutes les parties du ressort, autant que cela sera possible, fatiguent également sous une charge quelconque, et surtout sous la charge limite considérée comme mesure de la résistance absolue du ressort. C'est ce qui aura lieu pour la maîtresse feuille, si elle est d'épaisseur uniforme et si, ayant été courbée primitivement en arc de cercle, elle conserve en fléchissant la forme circulaire et s'aplatit, dans toute son étendue, sous une certaine charge, que l'auteur considère d'abord comme assurant la résistance du ressort. Quant aux feuilles inférieures, pour que, lors de l'aplatissement, elles subissent les mêmes allongements proportionnels que la maîtresse feuille, il faudra évidemment que l'épaisseur de chacune d'elles, uniforme dans toute son étendue, soit à celle de la maîtresse feuille, dans le même rapport que

les rayons des arcs de cercle suivant lesquels ces deux feuilles ont été cintrées primitivement. Ainsi, si les feuilles sont toutes courbées suivant le même rayon, elles devront toutes avoir la même épaisseur. Si leurs épaisseurs vont en croissant ou en décroissant, à partir de la maîtresse feuille, leurs rayons primitifs devront croître ou décroître dans le même rapport. De la formule générale qui exprime le rayon de courbure de la maîtresse feuille, dans le ressort chargé, il résulte que, pour que ce rayon devienne infini, dans toute l'étendue de cette feuille, sous une certaine charge, les deux conditions suivantes sont nécessaires :

« 1° Chaque feuille doit dépasser la feuille inférieure, à chaque extrémité, d'une longueur

$$\text{égale à } \frac{M}{Pr},$$

expression dans laquelle  $M$  est le moment d'élasticité de la feuille,

«  $r$  son rayon de fabrication,

«  $P$  la demi-charge capable de produire l'aplatissement complet du ressort,

« 2° La partie dont chaque feuille dépasse la feuille inférieure, et qu'on appelle l'*étagement*, doit être amincie ou rétrécie, de façon que le moment d'élasticité aille en croissant, à partir de l'extrémité de la feuille où il est nul, dans le même rapport que la distance à cette extrémité.

« On peut satisfaire à cette dernière condition de diverses manières; la plus simple est de conserver à la feuille la même largeur jusqu'au bout, et de l'amincir, dans la partie étagée, de façon que son épaisseur aille en croissant proportionnellement à la racine cubique de la distance à l'extrémité.

« On voit que, si les feuilles sont toutes de même épaisseur, les étagements doivent être égaux.

« Un ressort semblable, lorsqu'il est complet, c'est-à-dire lorsque la dernière feuille en descendant a une longueur tout au plus égale au double de l'étagement, fléchit en conservant toujours la forme circulaire, et la flexion, sous une charge quelconque, est exprimée par la formule extrêmement simple

$$i = \frac{QL^2l}{2M},$$

où  $Q$  est la demi-charge,

«  $L$  la longueur de la maîtresse feuille,

«  $l$  la longueur commune des étagements,

«  $M$  le moment d'élasticité de chaque feuille, dans la partie où elle a toute son épaisseur.

« Si le ressort est incomplet, par suite de la suppression d'une ou plusieurs feuilles à partir du bas, il ne conserve plus la forme circulaire, sous des charges variées, et sa flexion est donnée par la formule aussi très-simple

$$i = \frac{Q}{6nM} [2L^3 + (nl)^3],$$

dans laquelle  $n$  exprime le nombre des feuilles.

(La suite au prochain numéro.)

## RAPPORT FAIT PAR M. LE CHATELIER

AU NOM DU COMITÉ DES ARTS MÉCANIQUES

SUR UNE RÉCLAMATION RELATIVE A LA PRIORITÉ DE L'INVENTION  
D'UN FAUX ESSIEU COUDÉ POUR LOCOMOTIVES,

PAR M. TOURASSE,

Ancien directeur des ateliers du chemin de fer de Saint-Étienne à Lyon.

M. Tourasse a communiqué à la Société d'encouragement, dans sa séance du 10 septembre dernier, une réclamation relative à la priorité qui lui appartiendrait, conjointement avec M. Hadery, dans l'emploi, pour la construction d'un certain type de machines locomotives, d'un *faux essieu* coudé, qui a reçu récemment d'importantes applications en Angleterre.

L'emploi de ce faux essieu coudé commandé *intérieurement*, au moyen de manivelles coudées, par les pistons de deux cylindres placés sous la chaudière, et renvoyant *extérieurement*, au moyen de manivelles simples, le mouvement aux roues motrices placées à l'arrière du foyer, a permis à M. Crampton de combiner une nouvelle machine qui se fait remarquer par la réunion de plusieurs dispositions heureuses. Au moyen du faux essieu, il peut placer les cylindres à l'intérieur et cependant commander à l'extérieur les roues motrices placées en arrière du foyer, tandis que dans les machines du chemin de fer du Nord, construites d'après ses plans, pour commander les roues motrices, il a été nécessaire d'établir les cylindres et le mécanisme de distribution à l'extérieur. L'opposition des manivelles intérieures et extérieures du faux essieu coudé permet d'obtenir, jusqu'à un certain point et sans addition de contre-poids, l'équilibre des pièces du mécanisme nécessaire à la stabilité propre de la machine; celle-ci réunit les avantages des machines à cylindres extérieurs quant à la position à donner aux roues motrices et aux roues de support, et ceux des machines à cylindres intérieurs quant à l'agencement général du mécanisme moteur et à la solidité d'attache des cylindres. Je ne parle pas ici des autres dispositions remarquables adoptées par M. Crampton dans sa machine, pour la répartition des supports sur la voie et de la charge sur ces supports.

Votre rapporteur a remarqué, en outre, en visitant, en Angleterre, les ateliers du *South-Eastern railway*, une machine à quatre roues accouplées et commandées par un faux essieu intermédiaire dont la manivelle extérieure met en mouvement, de chaque côté, deux bielles qui, par leur réunion, remplacent les bielles d'accouplement ordinaires; cette machine, qui sortait des mains du constructeur, est ingénieusement disposée et peut rendre d'utiles services.

M. Tourasse revendique la priorité de l'invention du faux essieu coudé qui figure, en effet, dans le brevet qu'il a pris à Lyon à la date du 9 juillet 1842, conjointement avec M. Hadery, et dont il a fait l'application, la même année, sur une machine locomotive à quatre roues accouplées qu'il a construite dans les ateliers du chemin de fer de Lyon à Saint-Étienne. Le passage suivant est extrait textuellement de la spécification qui a servi de base au brevet de 1842.

« La machine ici représentée est actuellement en construction, nous en donnons « le dessin comme représentant un détail déjà mentionné (suit la désignation de



« la planche et des figures); nous voulons parler de la suppression de l'essieu « coudé.

« Les cylindres, placés sous la chaudière dans un coffre C, donnent le mouvement à un axe coudé A, qui, au moyen de manivelles extérieures B et de bielles, « le renvoie aux roues R accouplées avec les roues R'. Nous avons attaché de l'importance à cette disposition, qui permet de supprimer l'essieu coudé, ce qui est « extrêmement avantageux en raison des frais qu'occasionnent ces essieux et du « danger que présentent leurs fréquentes ruptures. »

Ce principe de l'axe coudé, destiné à fonctionner uniquement comme intermédiaire entre la puissance et la résistance, sans remplir en même temps la fonction d'essieu, est combiné de plusieurs manières dans la spécification dont l'extrait ci-dessus fait partie et dans les planches qui s'y trouvent annexées. M. Tourasse ne l'a appliqué qu'à une seule machine, en plaçant cet essieu sur un prolongement du bâti en avant de la boîte à fumée, d'où le mouvement était renvoyé à deux roues accouplées placées très-près l'une de l'autre, sous le corps cylindrique de la chaudière; les deux systèmes de manivelles sont opposés, et une partie du mécanisme moteur fait équilibre à l'autre. Dans l'une des combinaisons spécifiées par MM. Tourasse et Hadery, l'axe coudé intermédiaire commande une paire de roues motrices placée en arrière du foyer.

Le 14 février 1848, M. Tourasse, ayant pris un nouveau brevet relatif à divers perfectionnements qu'il proposait d'appliquer à la machine locomotive, a indiqué de nouvelles dispositions pour l'application de l'axe coudé sans roues ou faux essieu; il l'emploie pour une machine à six roues accouplées, dans laquelle les cylindres, placés intérieurement entre les deux essieux d'avant, commandent un axe coudé placé près et en avant de la boîte à feu, qui renvoie le mouvement aux roues placées sous la plate-forme du mécanicien, lesquelles commandent, à leur tour, tout le système au moyen des bielles ordinaires d'accouplement. A l'occasion de cette machine, M. Tourasse ajoute dans sa spécification : « Cette disposition conviendrait parfaitement pour des locomotives à très-grande vitesse; il suffirait de « remplacer les roues de derrière (placées en arrière du foyer) par de plus grandes, « comme, par exemple, celles indiquées en E', et de désaccoupler les roues de devant. L'écartement des essieux des extrémités de cette locomotive est de 4<sup>m</sup> 32, « que nous nous réservons d'augmenter au besoin, etc., etc. »

Les indications qui précèdent ne laissent aucun doute sur la priorité de M. Tourasse et de son collaborateur relativement à M. Crampton; mais il résulte, des renseignements que votre comité des arts mécaniques a pu recueillir, que l'emploi d'un faux essieu comme intermédiaire entre la puissance et la résistance, dans les machines locomotives, remonte à une époque beaucoup plus reculée, et que vers 1830 on en a fait usage à Newcastle dans les premières machines locomotives construites dans les ateliers de cette ville (1). Les dispositions adoptées pour l'application de cette transmission de mouvement ont été combinées sous des formes très-diverses.

(Société d'encouragement.)

1. Les dispositions qui caractérisent cette locomotive diffèrent essentiellement de celles pour lesquelles MM. Tourasse et Hadery ont été brevetés en France. Cette machine a ses cylindres verticaux et extérieurs placés à l'arrière et sur les côtés de la boîte à feu. Le mouvement des pistons est transmis à un axe ou arbre mort terminé de chaque bout par une manivelle, tandis que les locomotives de MM. Tourasse et Hadery ont leurs cylindres à vapeur horizontaux et intérieurs placés sous la chaudière, que le mouvement de leurs pistons est transmis à un axe ou arbre coudé terminé de chaque bout par une manivelle.

## NOTICES INDUSTRIELLES.

**MANOMÈTRES ET BAROMÈTRES MÉTALLIQUES.** — M. Bourdon qui a su si bien tirer parti de la propriété particulière des tubes en métal à section méplate ou curviligne, multiplie chaque jour les applications de ces ingénieux instruments. C'est ainsi qu'il est parvenu à construire des manomètres qui peuvent indiquer des pressions considérables de 50 à 60 atmosphères, et il est sur le point d'en établir qui iraient à plusieurs centaines d'atmosphères. Il exécute de même des baromètres dont la précision est telle qu'ils peuvent servir à déterminer des hauteurs peu considérables, à ce point que nous pouvons citer l'expérience faite pour mesurer l'élévation d'une maison à cinq étages, n'ayant pas plus de 20 mètres. Nous avons donné la description et les dessins de ces appareils dans le VII<sup>e</sup> vol. de la *Publication Industrielle*, nous nous proposons de faire connaître prochainement les nouvelles applications que M. Bourdon cherche à en faire, et nous profiterons de l'occasion pour parler de ses diverses et utiles inventions.

**MACHINE À TEILLER LE LIN.** — Le teillage du lin est devenu une question mécanique de la plus haute importance, aussi voit-on un grand nombre de fabricants et de constructeurs s'en occuper d'une manière très-sérieuse. Ainsi, M. Decoster qui depuis longtemps déjà s'est attaché à ce problème, vient de faire, dit-on, un appareil qui serait appelé à rendre de grands services. M. Pelletier a pris tout récemment un brevet d'invention pour une machine fort simple destinée au même objet. De même, M. Jules Dorey, du Havre, à qui l'on doit d'heureuses innovations dont nous avons eu l'occasion de parler, s'est également fait breveter en France et à l'Étranger pour un instrument que l'on pourra mettre entre les mains de tous les cultivateurs. M. Ventouillac, mécanicien à Paris, a également exécuté depuis peu une machine à battre les chanvres. Nous publierons bientôt ces utiles appareils, comme déjà nous l'avons fait pour ceux qui les ont précédés.

**CHAUDIÈRE À VAPEUR DE M. BOUTIGNY.** — En visitant, il y a quelques jours, la belle fabrique de bougies stéariques de MM. Moinier et Comp., à la Villette, nous avons vu avec beaucoup d'intérêt la petite chaudière du nouveau système que M. Boutigny a imaginée et qu'il a bien voulu expérimenter en notre présence. Cette chaudière est susceptible de produire avec un volume considérablement moindre, une bien plus grande quantité de vapeur, dans un temps donné, que les autres systèmes connus.

On doit à M. Moinier un tribut d'éloges pour toute la bienveillance qu'il porte généralement aux inventions industrielles dont il favorise, il faut le reconnaître, les essais et la propagation. Ainsi, nous avons pu remarquer à son usine, plusieurs appareils dont il a facilité la construction et les expériences; nous nous faisons un plaisir de citer des fabricants, des industriels si recommandables qui encouragent ainsi les inventeurs, et font faire par suite de grands progrès à l'industrie.

**PRÉPARATION DE L'AZOTE ET DU CHLORE.** — M. Maumené a imaginé un procédé pour préparer l'azote et le chlore en faisant agir l'azotate d'ammoniaque sur le chlorhydrate de la même base à une chaleur peu élevée. On opère la décomposition réciproque des deux sels, en ajoutant du sable à leur mélange; les proportions adoptées par l'auteur, sont :

400 grammes de sable; 75 d'azotate d'ammoniaque sec; 25 de chlorhydrate d'ammoniaque sec.

**COLORATION DU CAOUTCHOUC.** — M. Bréard, à Paris, colore le caoutchouc en faisant macérer les feuilles de cette substance dans une décoction de tan ou de noix

de galle ; l'auteur propose de se servir aussi d'une eau saturée d'acide sulfureux et de la remplacer ensuite par un mélange à parties égales d'acide pyroligneux et de vin rouge ou de teinture alcoolique d'orcanette. Ces préparations donnent au caoutchouc une couleur qui est la nuance de la peau ; mais il faut le conserver dans ces dissolutions, sans quoi il reprend sa couleur brune.

**ARMURE APPLICABLE AU VELOURS.** — M. Drevelle, d'Amiens, a remarqué que la trame qui fait tantôt le fond et tantôt le velours proprement dit, ne produit dans la même course de navette que l'un ou l'autre. Par l'armure pour laquelle il s'est fait breveter en 1846, le même fil qui vient de se montrer en dessins pour faire velours, disparaît au-dessous pour se lier avec le fond, dans l'intervalle de plusieurs broches, et c'est à l'aide de ces crochets multipliés que l'on obtient pour les velours une ligature plus complète.

**FOUR À COKE PAR M. CANIER.** — L'inventeur breveté de 1846 s'est proposé, dans la distillation de la houille, d'éviter les courants d'air nécessaires à l'opération, et de décomposer les huiles, afin d'enrichir le gaz, qui devient alors propre à l'éclairage. Son appareil perfectionné de 1847 se compose de deux fours contenant la houille à distiller ; entre eux est un troisième four, qui renferme l'appareil où a lieu la distillation des goudrons et la décomposition de la vapeur qui doit agir. On fait tomber des petits filets d'eau sur du coke incandescent ; elle passe par des tuyaux chauffés au rouge, où elle se décompose, et c'est dans cet état qu'on l'introduit dans les cornues.

**CARDE POUR LES DÉCHETS DE SOIE.** — M. Malzac s'est fait breveter en 1846 et 1849 pour un système de carde qu'il propose d'appliquer aux déchets de soie, et qui se compose de deux tambours, dont l'un est garni de rubans à pointes rondes, faites avec du fil n° 14 ou 16, et fixées sur bois et sur cuir ; et le second garni de cardes fines, qui épurent complètement la matière défilée par le premier.

## SOMMAIRE DU N° 17. — MAI 1852.

TOME 3<sup>e</sup>. — 2<sup>e</sup> ANNÉE.

	Pag.		Pag.
PRESSES excentriques à anti-friction..	225	résidu de raffinerie.....	255
Rupture d'un couvercle de cylindre à vapeur.....	230	Cordages en fer et chanvre.....	257
Conversion réciproque des monnaies, poids et mesures de tous pays.....	231	<b>BREVETS D'INVENTION.</b> — Procédé de dorure et d'argenture par immersion.	258
Fabrication des colles brutes faites avec des déchets de cuir de veau.....	233	Machine à comprimer les cuirs forts...	263
Appareil pour diviser la ligne droite et le cercle.....	234	Bateaux à vapeur destinés à transporter le charbon.....	265
Applications de la chimie, de la mécanique et de la physique.....	238	Fabrication des colles brutes faites avec des déchets de cuir.....	266
Appareil électro-magnétique appliqué aux machines locomotives.....	240	<b>LUNETTE D'ARCHIMEDE, dite lunette d'escargot, par M. David.....</b>	267
Application de l'électricité.....	243	Manœuvre des câbles et chaînes de mouillage.....	270
Fabrication des colles faites de déchets de peaux de mouton.....	246	Application aux cabestans.....	271
<b>INDUSTRIE LINIÈRE.</b> — Résultats d'enquête sur la culture du lin. — Suite.	247	Application à un guindeau.....	272
Congrès des délégués des Sociétés savantes (toiles et lin).....	253	Application à un treuil.....	273
Procédé pour ombrer les terrains sur les cartes.....	254	Fabrication des ressorts de voitures. (planche 64).....	273
<b>ÉCONOMIE RURALE.</b> — Du noir animal		Mémoire concernant les ressorts en acier.....	273
		Priorité de l'invention d'un faux essieu coudé pour locomotives.....	277
		Nouvelles industrielles.....	279

## APPLICATIONS DE L'ÉLECTRICITÉ.

### EMPLOI DE L'ATTRACTION MAGNÉTIQUE A LA LOCOMOTION,

PAR MM. AMBERGER, NICKLÈS ET CASSAL,

Brevetés le 10 août 1850.

L'appareil pour lequel MM. Amberger, Nicklès et Cassal se sont fait breveter en France, et qui est en expérience au chemin de fer de Lyon, est représenté sur l'élévation latérale, fig. 1, qui contient un fragment du châssis et du train de la locomotive à laquelle il est appliqué, et sur le plan vu en dessus, fig. 2, qui montre la boîte évidée A placée à la partie inférieure de chaque roue motrice.

APPAREIL ÉLECTRO-MAGNÉTIQUE APPLIQUÉ AUX MACHINES LOCOMOTIVES  
AFIN DE DONNER DE L'ADHÉRENCE AUX ROUES MOTRICES.

Fig. 1.

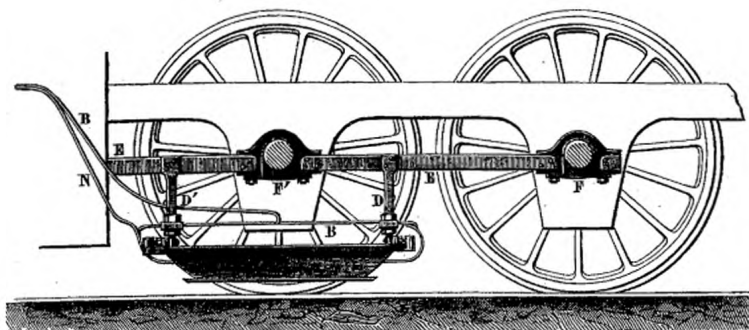


Fig. 2.



Fig. 3.



Cette boîte est en bronze, elle renferme la bobine proprement dite, comprenant un grand circuit de fils de cuivre galvanisé, qui communiquent avec les piles placées à l'arrière du tender par les fils conducteurs B. Un système semblable existe naturellement à chacune des deux roues motrices, et il est tenu en suspension au-dessous des barres longitudinales en fer E, qui sont reliées aux coussinets ou boîtes à graisse, F F', par des en-

tretoises ou barres transversales qui, à l'aide d'écrous et de contre-écrous, le maintiennent à la hauteur convenable. En avant du tender, et à la portée du mécanicien, est disposée une espèce de clef d'embrayage H (fig. 3 et 4), qui sert à établir ou à intercepter la communication entre les fils.

En tournant cette clef dans un sens, de gauche à droite par exemple, on fait relever le ressort I, et on enlève avec lui une petite pièce de bois à laquelle est adaptée la palette de l'un des fils, il en résulte que la communication est interceptée.

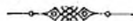
Par le mouvement inverse, on remet ces fils en communication.

Des caisses en bois, garnies à l'intérieur de gutta-percha, sont placées à l'arrière du tender, et sont divisées chacune en huit compartiments, qui communiquent entre eux par un tuyau en caoutchouc, et qui renferment les substances nécessaires à la composition du fluide électrique.

Ainsi, pour donner de l'adhérence aux roues motrices, selon les auteurs, lorsqu'on a à gravir des pentes, par exemple, il suffit au conducteur de la locomotive de faire tourner la clef H dans un sens pour que l'appareil soit en action et par suite aimante le fer.

On a pu voir, par le compte-rendu que nous en avons donné dans le dernier numéro (p. 243 et suiv.), les résultats des premières expériences faites par les inventeurs, expériences qui vont se renouveler prochainement au chemin de Lyon.

Il serait à désirer que de tels essais, qui entraînent nécessairement à des frais toujours trop considérables pour les inventeurs, pussent répondre aux espérances que l'on en attend. C'est évidemment une question d'un haut intérêt pour les chemins de fer.



#### ALIMENTATION DES FOYERS DE LOCOMOTIVES PAR LA HOUILLE OU L'ANTHRACITE EN POUDRE,

Par M. CORBIN, breveté.

M. Corbin, ancien maître de forges, qui, depuis plusieurs années, s'occupe avec une persévérance très-remarquable, de l'application de son système de combustion aux foyers des fours à souder ou autres, et des fourneaux de générateurs, etc., vient de monter au chemin de fer d'Orléans, avec l'autorisation toute bienveillante de M. Polonceau, un appareil propre à chauffer une locomotive avec de la poussière de charbon au lieu de coke.

On arriverait, par ce nouveau procédé, à utiliser directement, sans difficulté, toutes sortes de combustibles, comme l'anthracite et les houilles les plus maigres, ce qui apporterait une économie considérable dans les frais de traction.

M. Polonceau, qui est un homme d'intelligence et de progrès, a bien voulu encourager M. Corbin à faire à ce sujet tous les essais qu'il jugerait convenables. La locomotive, montée avec le nouveau système, et expérimentée depuis peu de temps, paraît donner des résultats satisfaisants. Sous peu on pourra le reconnaître d'une manière définitive. Nous ne manquerons pas de mettre nos lecteurs au courant de ces intéressantes expériences, et de publier l'appareil avec détails.

# NOUVEAU MODE D'ARTICULATION

## DES CISEAUX ET AUTRES INSTRUMENTS A DEUX BRANCHES MOBILES ,

**PAR M. CHARRIÈRE,**

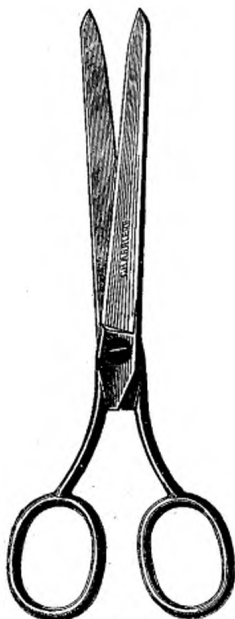
FABRICANT D'INSTRUMENTS DE CHIRURGIE ET DE COUTELLERIE, A PARIS.

Breveté en France et à l'étranger, le 13 septembre 1851.

Ce nouveau mode d'articulation pour les ciseaux, et que l'auteur applique en général sur tous les instruments à deux branches mobiles, consiste simplement à remplacer la vis par un goujon ou par une sorte de clou, rivé d'un bout, et présentant de l'autre une tête elliptique ou d'autre forme.

### NOUVELLE ARTICULATION.

FIG 5.



Cette disposition a l'avantage de remédier aux graves inconvénients que l'on a reprochés jusqu'ici à tous ces instruments :

Ainsi on sait que, d'un côté, la vis qui assemble les deux branches ne tarde pas, souvent même après peu d'usage, à se desserrer, et par suite à ne plus fonctionner avec la même régularité. On est alors dans l'obligation de presser les deux lames l'une contre l'autre, soit afin d'éviter que l'objet à couper, lorsqu'il est mince comme un tissu par exemple, ne passe entre elles, soit afin d'empêcher l'instrument de se fausser ou de se tordre, lorsque le corps à inciser est volumineux dans tous les sens. Il est vrai que, pour obvier à cet inconvénient, on essaie quelquefois de river la vis; mais, par cela même, on détériore celle-ci, et l'instrument est bientôt mis hors d'usage.

D'un autre côté, dans les instruments qui, comme ceux destinés particulièrement à la chirurgie, ne peuvent être nettoyés dans leur articulation, la rouille ne tarde pas à s'y introduire, à altérer par suite les branches et nuire à leur mobilité.



FIG. 1.



FIG. 2.

Les fig. 3 et 4 représentent également, en coupe et en plan, cette même partie avec le goujon dans une autre position, monté et rivé pour réunir les deux branches.

FIG. 3.



Échelle de quatre fois la  
grandeur d'exécution.

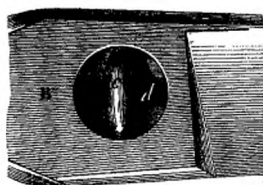


FIG. 4.

Il suffit évidemment de jeter les yeux sur ces figures pour comprendre ce mode d'articulation.

On voit d'abord que le tenon ou le goujon proprement dit, qui est d'une seule et même pièce en fer ou en acier, forme réellement trois parties.

L'une, *a*, à section carrée, est ajustée dans la branche inférieure *B* de l'instrument, puis rivée, afin d'y être fixée d'une manière invariable;

La seconde partie *b*, qui n'est autre que le corps de la tige ou du goujon, est à section circulaire, pour former réellement le pivot ou le centre d'articulation; elle se loge dans la partie amincie de la seconde branche *B'*.

Enfin, la troisième partie, qui forme la tête du goujon pour servir à retenir cette seconde branche, est elliptique ou rectangulaire, de manière à représenter un certain recouvrement sur deux parties diamétralement opposées du corps ou de la tige *b*.

La branche mobile *B'* ayant été préalablement percée d'une ouverture *d*

qui est exactement de même forme que la tête *c* du goujon, puis fraisée dans la moitié de son épaisseur environ suivant une mortaise circulaire, peut aisément se monter sur la seconde branche lorsqu'on présente son ouverture allongée *d* en regard de la tête également allongée *c* du goujon fixé à la première branche. Dès que cette introduction a lieu, on tourne la branche *B'*, et la tête *c* s'appuyant sur le fond de la mortaise circulaire, comme on le voit fig. 3 et 4, maintient suffisamment les deux branches appliquées l'une contre l'autre, tout en permettant leur mobilité ou leur articulation autour de la tige ou de la partie cylindrique *b*.

L'ouverture allongée ou elliptique *d* est pratiquée dans la branche *B'* de telle sorte qu'elle ne peut recevoir la tête du goujon ou l'abandonner quand celle-ci est introduite que dans le plus grand écartement possible des deux branches de l'instrument. Cet écartement n'étant jamais utile ni même possible dans les diverses opérations que l'instrument est appelé à pratiquer, soit en chirurgie, soit dans les arts ou l'horticulture, il en résulte que les deux branches sont aussi bien réunies l'une à l'autre que par l'ancien système.

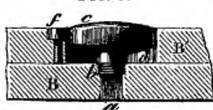
Ce n'est que lorsqu'on veut les séparer qu'on les écarte assez pour que le tenon puisse être dégagé de la mortaise. Cette séparation a pour premier avantage de permettre le nettoyage parfait des lames à leur articulation, et elle donne en outre la facilité d'ôindre l'articulation d'*axonge*, qui n'a point l'inconvénient de se dessécher comme l'huile, et qui favorise par cette raison, bien mieux que ce dernier corps gras, le jeu de l'instrument.

Mais le grand avantage consiste surtout dans l'impossibilité où sont les lames de s'écarter l'une de l'autre, si ce n'est par l'usure, nécessairement très-lente, du tenon et de la fraisure; cette usure elle-même, qui ne demande pas moins de plusieurs années, étant une fois consommée, le nouveau système a encore l'avantage d'en permettre la réparation facile.

En effet, le tenon qui retient la branche mobile de l'instrument étant rivé, il n'y a aucun inconvénient à augmenter cette rivure par quelques coups de marteau, ce qu'on ne peut faire lorsque l'articulation a lieu au moyen d'une vis, sans détériorer celle-ci.

La fig. 5 (page 283) représente de grandeur naturelle une paire de ciseaux ordinaires, avec le mode d'articulation qui vient d'être décrit. On voit que les deux branches sont ouvertes, et sont cependant suffisamment retenues pour ne pas se détacher; il faudrait évidemment les mettre à peu près à angle droit pour les séparer.

FIG. 6.



Comme dans certains cas on pourrait objecter la crainte que les ciseaux ne puissent se démonter trop facilement, M. Charrière a proposé d'ajouter à la branche *B'*, qui porte la mortaise, soit une simple goupille taraudée, soit une petite vis, comme celle *f*, représentée sur les fig. 6 et 7;

FIG. 7.



cette vis, que l'on introduit après le montage des deux branches, forme nécessairement une sorte de repos ou d'arrêt à la tête du goujon, et par conséquent suffit pour l'empêcher de sortir de sa mortaise, en évitant que les deux branches de l'instrument ne puissent se présenter à angle droit.

FIG. 8.

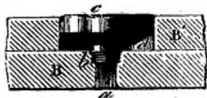


FIG. 9.

Cette vis d'arrêt additionnelle, qui ne gêne en aucune manière la manœuvre de l'instrument, peut toujours s'enlever avec facilité lorsqu'il est nécessaire de séparer les branches pour les affûter ou les réparer.

Au lieu d'un goujon à simple tête elliptique ou rectangulaire, on peut en faire dont la tête présente une sorte de trèfle, comme on le voit sur les fig. 8 et 9. On comprend que, dans ce cas, on peut détacher les deux branches de l'instrument avant qu'elles soient ouvertes à angle droit.

On en voit l'application sur la fig. 10, qui représente un sécateur ou *costotôme* vu fermé, instrument qui est très en usage.

FIG 10.



On sait que M. Charrière, à la suite de l'Exposition de Londres, où il a été considéré par tous les visiteurs comme le premier fabricant d'instruments de chirurgie et de coutellerie, a reçu la croix d'officier de la Légion-d'Honneur de M. le prince-président pour ses intéressants et utiles travaux.

## COMPOSITION DES BRONZES POUR COUSSINETS DE LOCOMOTIVES

ADOPTÉE AUX ATELIERS DU CHEMIN DE FER DU NORD.

Cuivre. . . . .	82
Étain. . . . .	10
Zinc. . . . .	8
Total. . . . .	100

*Nota.* Dans le cuivre on ajoute le plus de jet possible, ce qui rend le mélange dur.

# INSTRUMENTS D'AGRICULTURE.

## IRRIGATEURS OU RIGOLEURS A RAIES GRADUÉES,

PAR M. MOYSEN,

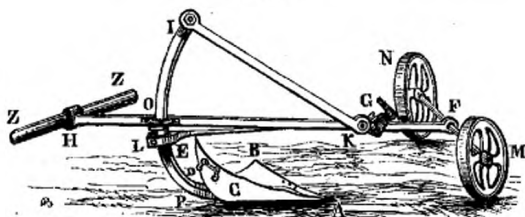
Propriétaire à Mézières et membre du bureau central de la Société d'agriculture des Ardennes.

Nous nous sommes proposé de publier dans le *Génie industriel* les diverses innovations que M. Moysen, cet habile agriculteur dont nous avons déjà parlé, a apportées dans l'agriculture. Nous allons donner la description de ses rigoleurs à raies graduées qui sont appelés à rendre de grands services dans les travaux de drainage que l'on applique aujourd'hui partout sur une vaste échelle.

Voici à ce sujet ce qu'en a écrit M. Londet, professeur à l'institut agonomique de Versailles :

### RIGOLEUR A RAIES GRADUÉES AU MOYEN D'UN LEVIER.

FIG. 1.



« Les irrigations sont très-utiles, comme on sait, dans toutes les localités où les plantes ont à redouter la sécheresse pendant leur végétation. Avec des irrigations bien entendues qui permettent de répartir convenablement les eaux à la surface du terrain, on augmente presque toujours d'une manière très-considérable les produits du sol. Mais les dépenses élevées qu'elles exigent sont souvent un obstacle à leur établissement dans les conditions même où elles sont utiles. Dans le but de diminuer ces dépenses, on a inventé des instruments pour effectuer une partie des opérations nécessaires dans différents systèmes d'irrigation. Tels sont le Rigoleur-Moysen, auquel nous donnons le nom de son inventeur, et divers autres rigoleurs qui ont figuré récemment dans nos expositions agricoles. Nous ne nous occuperons en ce moment que du Rigoleur-Moysen, que nous avons fait fonctionner dernièrement, et qui nous a donné un travail très-satisfaisant.

« Cet instrument, comme son nom l'indique, sert à faire les petites rigoles qui répartissent l'eau uniformément sur toute la surface du terrain, eau qui leur est apportée par des rigoles de plus grandes dimensions.

« Il se compose des parties suivantes :

« BAC est une pièce en tôle formée par la réunion de deux triangles accolés l'un à l'autre par un de leurs côtés, et conservant entre eux un écartement de 80 à 85

degrés. Cette pièce est la partie active de l'instrument, c'est celle qui tranche le sol. A cause de sa forme, elle enlève toujours une raie dont la section verticale est un triangle. A est la pointe de l'instrument, les côtés B et C coupent la terre obliquement, et remplissent des fonctions analogues à celles des coutres dans la charrue, à cette différence près, que le coudre tranche la terre verticalement; le côté C se recourbe vers le côté B à la façon d'un versoir, et rejette la terre à côté de la raie qui vient d'être ouverte; derrière D, c'est-à-dire derrière la partie recourbée du versoir, se trouve une plaque glissante E, qui permet d'allonger ce versoir et de rejeter la terre à une distance plus écartée de la rigole, lorsqu'on veut lui donner une plus grande profondeur. IP est une barre de fer méplat, rivée par un empatement dans le triangle en tôle, lequel empatement est recouvert par une plaque de tôle pliée. Cette barre est recourbée de P en I, et forme de L en I un arc de cercle dont IK est le rayon. FH est un levier en fer méplat portant à son extrémité F l'essieu MN garni de roues en fonte. A sa rencontre avec LI, FH est muni d'une sorte de coulisse à mortaise O, qui donne passage à la barre LI; une vis de pression maintient FH sur LI dans la position que nécessite la marche de l'instrument. A son extrémité H, le levier FH porte une douille dans laquelle se place un manche ZZ, qui sert à manœuvrer le rigoleur. IK est une barre de fer assemblée à demeure en I, et à enfourchement en K sur le levier, d'une façon mobile, par un boulon qui les traverse. Du point K part une tige KL, traversée par le même boulon en K, et fixée à demeure en L; cette barre empêche l'écartement de KI et de IP; en G est un crochet d'attelage qui peut varier de K en F, et qu'une vis de pression maintient au point convenable pour le tirage.

« La conduite de cet instrument est des plus simples et des plus faciles. On augmente la profondeur de la rigole en allongeant la chaîne de tirage ou les traits des chevaux, en rapprochant le crochet d'attelage G jusqu'en F, et en foulant sur les manches ZZ.

« La position du levier FH sur l'arc LI modifie aussi la profondeur de la rigole. Lorsqu'on lève ce levier, la pointe A se relève, et l'instrument tend à entrer moins en terre.

« Pour diminuer la profondeur des rigoles, on emploiera des moyens contraires à ceux que nous venons d'indiquer.

« Le règlement peut aussi se modifier pendant la marche de l'instrument. Pour prendre graduellement moins de profondeur, on élèvera de plus en plus les manches ZZ.

« La pièce active BAC, la plus importante du rigoleur, est celle sur laquelle doit se porter l'attention, car c'est elle qui donne aux rigoles les dimensions désirables.

« On a reconnu depuis longtemps déjà que les meilleures rigoles d'irrigation sont celles qui, larges à la prise d'eau, vont en diminuant de plus en plus de *largeur* et de *profondeur* à mesure qu'elles s'éloignent de la rigole qui les alimente. Aucun instrument, que nous sachions, n'a produit jusqu'à ce jour des rigoles semblables. Nous avons eu des instruments avec lesquels on a creusé des rigoles de forme invariable, et pour lesquelles la *profondeur* seule a augmenté ou diminué; nous en avons eu d'autres qui, si l'on changeait les parties tranchantes de l'instrument, ont permis d'obtenir des rigoles différentes de *largeur*; mais la même rigole n'a jamais varié dans cette dimension.

« Avec l'instrument de M. Moysen, on réalise complètement cette double modification. Les rigoles qu'il ouvre, quelle qu'en soit la profondeur, petite ou grande,

sont toujours triangulaires, c'est-à-dire que leur section verticale a toujours la forme d'un triangle.

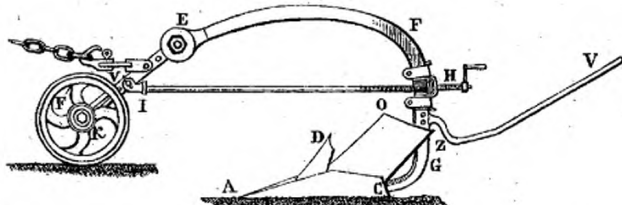
« Il serait facile de démontrer que, pour des rigoles de dimensions différentes, ces triangles sont semblables, et que, par suite, si la profondeur de la rigole diminue, la largeur diminue également. Je ne crois pas utile de donner cette démonstration, que chacun pourra trouver à l'aide des théorèmes géométriques sur les triangles semblables.

« Pour modifier la largeur de la rigole, il suffit donc de modifier dans le même sens sa profondeur.

« Nous avons creusé, avec cet instrument, des rigoles profondes de 35 centimètres au moins, et d'une largeur proportionnée. Le tirage était très-grand; mais, pour enlever une raie aussi forte dans une vieille prairie, il y avait aussi une très-grande résistance à vaincre. Je suis convaincu, néanmoins, que tout autre instrument produisant des rigoles à sections rectangulaires, et de même largeur, eût encore présenté une plus grande résistance, sans avoir l'avantage de produire des rigoles graduées, c'est-à-dire des rigoles variant dans leurs dimensions, ce qui est une condition nécessaire, indispensable même pour la bonne répartition des eaux sur la surface du sol. La réalisation de cette condition fait, à nos yeux, du Rigoleur Moysen un instrument précieux, propre à rendre de grands services dans les entreprises d'irrigation. »

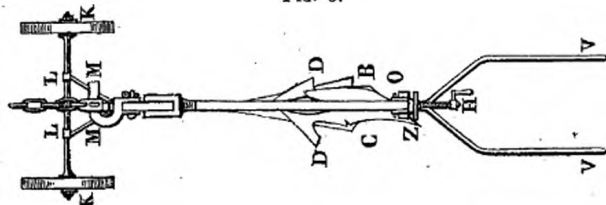
#### RIGOLEUR A RAIES GRADUÉES PAR UNE VIS DE RAPPEL.

FIG. 2.

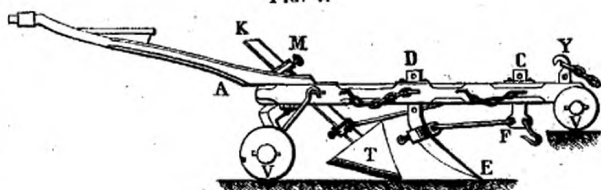


L'instrument représenté par les fig. 2 et 3 ne diffère de celui indiqué sur la fig. précédente qu'en ce qu'il a deux mancherons V; que, du fond du triangle, partent deux coutres inclinés en arrière, qu'on peut tenir longs pour faire des rigoles profondes; que c'est par une longue vis HI qu'on a le moyen de donner plus ou moins de profondeur, en éloignant ou rapprochant de la barre EF ce qui fait lever ou baisser les roues, dont l'essieu, au surplus, peut monter dans une mortaise pratiquée dans la barre qui l'embrasse, ce qui donne la possibilité d'atteindre à une profondeur extrême. Si la vis de rappel pouvait agir pendant que l'instrument fonctionne, même avec l'aide d'une seconde personne, cet instrument serait aussi bon que l'autre; mais il coûterait toujours un peu plus cher, et le bon marché est désirable en agriculture.

FIG. 3.







« La fig. 4 représente le premier irrigateur ou rigoleur simple que M. Moysen a fait construire, et qui fait aussi partie de son brevet d'invention.

« A est un bâtis d'environ 2 mètres de long sur 60 centimètres de large; derrière et devant sont des essieux à double coude V; ces essieux se dressent avec leurs roues, sous le bâtis, et y prennent telle obliquité que l'on veut leur donner, soit au moyen de crochets, comme celui indiqué, s'accrochant dans des pitons plus ou moins éloignés de l'essieu, soit au moyen d'une tige plate tenant au bas du coude de l'essieu par un boulon en tire-fond qui la laisse libre de tourner, ayant dans le haut une rainure glissant sur un boulon taraudé, de manière à donner à ces essieux la position voulue pour approcher ou éloigner de terre le châssis.

On voit derrière ce châssis deux grands mancherons qui y sont boulonnés et unis entre eux par un épart, ayant même un siège sur le derrière pour placer le conducteur, lequel, dans ce cas, a cependant derrière lui deux tiges de sûreté, traînantes comme un support de charrette. En Y sont des lames qui peuvent monter et descendre dans des mortaises faites au châssis portant crochets où se met la chaîne d'attelage. DE sont des coutres courbés en avant et inclinés l'un vers l'autre, de manière que les pointes se réunissent en E. En F sont des tiges de renfort qui vont embrasser avec des brides les coutres par derrière, où une vis de pression les empêche de varier. Ces pièces servent à roidir les coutres et à les renforcer quand ils travaillent.

TK est une lame triangulaire avec sa tige montante et passant dans une pièce M, ayant une coulisse laquelle est assez longue pour être tordue et contournée de manière à embrasser une traverse en arc de cercle placée entre les grands côtés du châssis, sur le derrière. De E en T, où se trouve un trou non figuré sur le plan, au bas de la lame triangulaire, se place une barre pointue, dépassant la pointe des coutres, qui est rivée fortement dessus, laquelle barre entre librement dans le trou de la lame triangulaire en s'arrondissant, et reçoit un goujon recourbé qui l'empêche de ressortir, mais n'empêche pas la lame, qui va faire le versoir, de prendre les positions qu'on doit lui donner.

Cela posé, il est clair que si un ou plusieurs chevaux sont attelés et tirent au point Y, les essieux étant plus ou moins relevés, les coutres DE entrèrent plus ou moins en terre; la lame triangulaire suivra, et, en l'inclinant dans la double coulisse M, qui a elle-même coulé sur une traverse courbe en fer, dans un des angles du châssis, de manière à ce qu'elle présente, un triangle égal et même un peu moindre que celui présenté par les coutres, forcera ainsi la terre, coupée en prisme triangulaire, à monter et à retomber sur le sol. Elle tendra d'autant moins à tomber dans la rigole que l'angle formé par les coutres sera plus aigu.

Peut-être avec cet instrument, s'il était bien fait, ne serait-il pas impossible de graduer la rigole en fonctionnant. »

# PROPULSEURS HÉLIÇOÏDES.

## ROUES EN HÉLICES

### APPLIQUÉES AUX BATEAUX A VAPEUR.

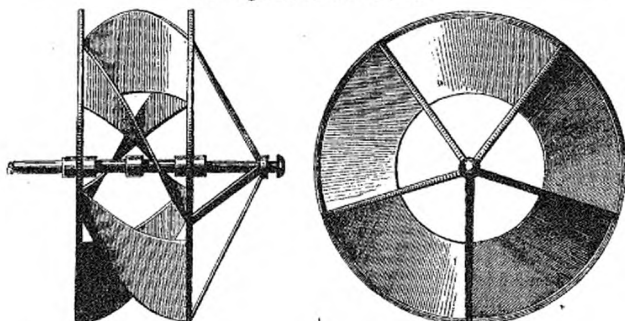
Après avoir donné avec détails, en 1843, dans le 3<sup>e</sup> volume de notre Recueil de machines, outils et appareils, les dessins exacts et la description des roues hélicoïdes, à trois et à quatre ailes, qui ont été appliquées au navire à vapeur *le Napoléon*, nous avons publié l'extrait d'un mémoire fort curieux de M. Labrousse, capitaine de vaisseau, sur les nouveaux moyens de propulsion essayés en Angleterre et aux États-Unis, puis une notice historique sur les vis et autres propulseurs appliqués aux bateaux à vapeur, par M. le capitaine Léon Du Parc.

Comme un procès fort grave existe en ce moment en France, au sujet de l'application des hélices, nous croyons qu'il ne sera pas sans quelque intérêt pour plusieurs de nos lecteurs de les initier dans cette affaire, qui est d'une si grande importance, qu'en Angleterre, où il y avait également dissidence entre les différentes patentes pour les propulseurs hélicoïdes, l'amirauté a accordé une prime très-forte à partager aux inventeurs, proportionnellement aux perfectionnements qu'ils auraient apportés, et dont la valeur serait estimée par des ingénieurs compétents. Le conseil de l'amirauté a voulu, par cela même, reconnaître que ces systèmes étaient appelés à rendre de grands services à la marine, et il a préféré récompenser chaque innovateur ou chaque perfectionneur selon son mérite, plutôt que les laisser s'entre-déchirer et perdre en procès inutiles le résultat de leurs découvertes.

Il serait à désirer qu'il en fût ainsi en France, où, il faut le dire, on n'est pas resté en arrière pour cette belle question, et où les inventeurs ne sont pas moins dignes d'intérêt.

#### HÉLICE DE DELISLE.

Publiée dans le Recueil des travaux de la Société d'amateurs des sciences, de l'agriculture et des arts.



Gravure ombrée, imitée du tracé donné par l'auteur

Quoi qu'il en soit, nous donnons ci-après l'intéressant Mémoire du capitaine Delisle, publié en 1826, à Lille, par la Société d'amateurs des sciences, de l'agriculture et des arts, et que nous n'avions fait que citer avec M. Léon Duparc, afin de faire voir combien cet ingénieur avait déjà étudié la question à cette époque.

### CONSIDÉRATIONS

#### SUR L'IMPORTANCE ET LES MOYENS DE L'APPLICATION DES MACHINES A VAPEUR A LA NAVIGATION MARITIME, SOUS LE RAPPORT DE LA GUERRE,

Par **M. DELISLE**, capitaine du génie, membre correspondant (1).

Au moment où la puissance presque illimitée des machines à vapeur fut appliquée avec succès à la navigation maritime, on a dû prévoir une grande révolution dans l'art de la marine en général, et spécialement dans la marine militaire, révolution moins complète, sans doute, mais certainement plus prompte que celle occasionnée dans l'art de la guerre par la découverte de la poudre à canon. Cette révolution, maintenant imminente, offrira de très-grands avantages à la puissance navale qui se hâtera de saisir une circonstance qui ne se présentera plus, et que la fortune semble avoir réservée à la France pour réparer en partie les désastres de ses flottes.

En effet, des vaisseaux que les vents, ni les courants ne peuvent empêcher de marcher directement et avec une grande vitesse vers leur but, sont, par cela seul, sinon invincibles, au moins inaccessibles aux bateaux à voiles; d'où il suit que, quel que soit le nombre de ces derniers, les autres n'auraient rien à en craindre jusqu'au moment où ils jugeraient convenable de s'en approcher. Personne, sans doute, ne contestera cette vérité pour le cas où les vaisseaux à vapeur seraient au vent de leurs adversaires, et on conviendra que, placés sous le vent, leur position ne serait pas moins favorable; et si on fait attention que les machines destinées à les mouvoir peuvent être d'une telle force que leur marche serait supérieure à celle des meilleurs voiliers.

Si on objecte que les machines peuvent se détraquer, on répondra que le gréement actuel est sujet à de fréquentes avaries d'une réparation plus longue et plus difficile que l'opération bien simple de mettre le feu sous la chaudière d'une machine de réserve; mais il est d'autres objections plus importantes auxquelles on s'est attaché plus particulièrement à répondre en cherchant à remédier aux défauts réels qu'elles signalent.

Presque tous les bateaux à vapeur exécutés jusqu'à ce jour sont mus par des roues à aubes placées à l'avant, sur les flancs ou à l'arrière des bâtiments. Cette disposition est sans inconvénient grave pour la navigation intérieure lorsque les rivières ou canaux sont larges, mais elle est vicieuse même pour les navires du commerce destinés à tenir la mer, quelque courte d'ailleurs que puisse être la traversée à laquelle ils seraient destinés.

1<sup>o</sup> Pour peu que la mer soit agitée, la lame vient frapper avec violence et les aubes des roues et les cages destinées à recevoir. Ces coups redoublés de la lame menacent sans cesse les unes et les autres d'une destruction prochaine, ainsi que la machine à vapeur elle-même, par les secousses qu'elle reçoit du mouvement irrégulier des roues.

1. Extrait du Recueil des travaux de la Société d'amateurs des sciences de l'agriculture et des arts de Lille, année 1825. Ouvrage in-8°, publié en 1826.

2° Ces mêmes coups de la lame ralentissent la marche du navire, tantôt en frappant en sens contraire les aubes plongées dans l'eau et celles qui les suivent immédiatement, tantôt en leur retirant tout à coup l'appui dont elles ont besoin pour exercer leur puissance (note 1).

Pour que les impulsions opposées devinssent moins sensibles et que les aubes ne manquassent jamais d'appui, il faudrait que les roues fussent fort grandes, c'est-à-dire que leur rayon eût à peu près le double du creux qu'un vent forcé peut donner à la lame; et ce creux à quelquefois jusqu'à 3 mètres au-dessus et au-dessous de la ligne de flottaison des vaisseaux de haut bord. Mais des roues de très-grandes dimensions seraient, ainsi que leurs cages d'enveloppe, trop faibles et trop pesantes.

Si le passage subit des aubes des roues d'un milieu dans un autre, dont les densités sont entre elles comme 1:770, présente de tels inconvénients pour les petits navires, ces mêmes inconvénients seraient bien plus grands pour les vaisseaux d'un fort échantillon, auxquels on appliquerait le même mécanisme, puisque le creux de la lame est bien plus considérable pour ces derniers que pour les autres.

D'ailleurs ces grandes roues et leurs enveloppes présentant d'énormes surfaces aux coups de l'ennemi, seraient facilement détruites, et le vaisseau, dans l'impossibilité de se mouvoir, assiégé de loin par des bâtiments qui éviteraient aisément l'effet de son artillerie, se trouverait dans la triste nécessité d'amener.

Le célèbre ingénieur Fulton a fait construire, en 1814 et 1815, à New-York, une frégate de 30 canons de 32 livres, nommée *Fulton 1<sup>re</sup>*, mue par une machine à vapeur de la force de 120 chevaux et une seule roue à palette placée entre deux quilles, en sorte que cette frégate a deux carènes d'un bout à l'autre. Ces carènes sont réunies par le pont de la batterie et par douze barreaux en chêne de 12 pouces de grosseur, qui assujettissent les quilles l'une à l'autre de manière que la roue tourne dans une espèce de coursier, quoique au-dessus de l'eau on ne puisse apercevoir qu'un seul navire. Les extrémités de ce navire arrondies et parfaitement semblables, sont garnies d'artillerie et portent chacune deux gouvernails. Deux voiles à antennes et deux focs peuvent s'orienter de manière à procurer au navire des directions opposées sans virer de bord.

On voit d'abord tous les avantages qui résultent d'une semblable construction.

1° L'espèce de coursier formé par les deux carènes, sans maintenir exactement l'eau sous l'effort des palettes, l'empêche cependant de l'éviter aussi facilement que si cet effort avait lieu dans un fluide indéfini, ce qui permet de donner aux palettes de moindres dimensions.

2° Lorsque la frégate donne la bande, la roue placée au milieu agit toujours, tandis que dans les bateaux dont on a parlé ci-dessus, l'une des deux roues est souvent hors de l'eau pendant que l'autre s'y trouve plongée jusqu'à son axe, en sorte que toutes deux sont en même temps inutiles à la marche du navire.

3° La lame se fait beaucoup moins sentir entre les deux quilles, par lesquelles elle a été brisée, que le long des flancs du vaisseau; et par conséquent le creux étant moins sensible les palettes trouvent un appui plus constant.

4° La roue située au milieu du navire est en grande partie à l'abri du choc de la lame et entièrement soustraite aux coups de l'ennemi.

5° Enfin le tirant d'eau n'étant que de 10 à 11 pieds, le bâtiment peut sans danger franchir des obstacles qui arrêteraient des vaisseaux d'un port beaucoup moins considérable.

Les avantages de cette construction sont grands et ne peuvent être contestés ; mais il s'en faut cependant de beaucoup qu'elle soit exempte de défauts.

1° La division de la coque en deux carènes est contraire à la solidité, quelque soin qu'on ait pris de les relier fortement, attendu que les lames qui viennent frapper le vaisseau par ses extrémités tendent toujours à les séparer en s'introduisant entre elles comme un coin.

Ceci est d'une extrême importance, et si le *Fulton 1<sup>er</sup>* avait été exposé à une tempête, son auteur n'aurait pas eu probablement à se féliciter de cette disposition. En effet, comment cette double carène pourrait-elle résister aux coups de la lame, lorsque nos vaisseaux ordinaires ne le peuvent souvent pas, bien qu'ils présentent de tous côtés, et surtout à l'avant, une voûte homogène et continue dont la forme est plus que toute autre capable de présenter une grande résistance ?

2° Cette double carène offre peu d'espace pour loger les machines et les approvisionnements, celui de combustible surtout, dont le *Fulton 1<sup>er</sup>* ne peut porter que pour quatre jours lorsqu'on chauffe la machine avec du bois, et pour douze jours quand on fait usage du charbon de terre.

3° L'enveloppe de la roue occupe dans la batterie un espace considérable à l'endroit duquel on n'a pas percé de sabords.

4° Les palettes, en frappant l'eau, doivent causer dans l'intérieur du vaisseau un bruit fort incommode.

5° La grande largeur de la frégate et la forme de ses extrémités, bien différente de celle du solide de moindre résistance, doivent singulièrement contrarier sa marche.

Il résulte de ce qui vient d'être dit que pour appliquer avantageusement les machines à vapeur à la marche des vaisseaux destinés au combat, il faudrait remplir les conditions suivantes :

1° Trouver un autre moyen que celui des roues à palettes ;

2° Que ce moyen d'appuyer sur l'eau la puissance des machines à vapeur soit à peu près constamment submergé, quel que soit le creux de la lame, 1° pour qu'il ne reçoive aucun choc, étant toujours plongé dans un milieu homogène ; 2° afin qu'il trouve sans cesse un appui également résistant à l'effort dont les machines le rendent susceptible, et qu'ainsi il n'y ait pas de force perdue ni décomposée ; 3° pour le mettre hors d'atteinte des boulets ennemis, aussi bien que de l'abordage des vaisseaux.

3° Ce moyen pouvant se détériorer par l'usage ou par toute autre cause, laisserait quelque chose à désirer s'il ne pouvait être remplacé promptement par des rechanges, même en pleine mer.

4° Enfin, si l'on voulait faire usage de voiles sans la coopération des machines, il faudrait pouvoir, sans embarras et en peu d'instant, retirer de l'eau la partie du mécanisme qui dans cette circonstance serait nuisible à la marche du vaisseau, et la replacer aussi facilement lorsqu'on voudrait s'en servir.

Sans vouloir trop restreindre les données du problème, il conviendrait d'ajouter encore à ces conditions celle de ne pas couper la carène du vaisseau en deux parties, comme celle du *Fulton premier*, et ne pas la faire traverser non plus par des coursiers ou conduits de grandes dimensions pour conserver tout l'espace possible à l'intérieur, et ne pas compromettre la solidité de la construction.

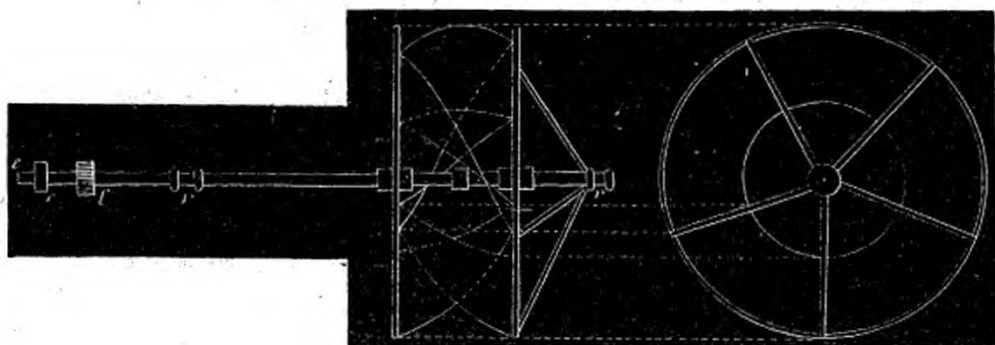
Telle est la question dont la solution complète déterminera l'instant de la révolution navale qui est sur le point de s'opérer.

Sans prétendre résoudre d'une manière satisfaisante une si importante question, on exposera succinctement ce qu'on a imaginé pouvoir atteindre à peu près le but

indiqué; trop heureux si en fixant l'attention des mécaniciens sur ce grand objet, on peut, par cela seulement, se flatter un jour d'avoir contribué à procurer à la France l'avantage de l'initiative.

## HÉLICE DE DELISLE,

Tracé exact copié sur la gravure au trait de l'auteur.



Pour résoudre la question posée ci-dessus, et remplir toutes ces conditions dont on a cru reconnaître la nécessité dans l'application des machines à vapeur aux vaisseaux de guerre, on a imaginé de substituer aux roues à palettes fixes ou tournantes, des vis d'Archimède (1).

Les axes de ces vis placés horizontalement dans les plans verticaux parallèles à celui passant par la quille du vaisseau recevraient de machines à vapeur un mouvement de rotation qui ferait avancer ou reculer le navire suivant le sens dans lequel ce mouvement serait dirigé.

Les vis seraient plongées à la plus grande profondeur possible, eu égard au tirant d'eau du vaisseau, mais sans les faire descendre aussi bas que la quille, et de manière à ce qu'elles ne puissent toucher, lors même que le navire échoué sur un fond dur porterait en plein sur sa quille et sur son bau; deux vis seraient placées à l'avant et deux à l'arrière.

La surface des vis peut être déterminée par analogie au rapport qui existe entre la surface d'une palette d'une des roues d'un bon bateau à vapeur et la surface du parallélogramme, circonscrit au maître bau du même bateau. Pour le *Henri IV*, ce rapport est 1/12,71. Dans les bateaux américains, M. Marestier trouve que ce rapport varie depuis 1/6,14 jusqu'à 1/31, sans avoir remarqué que ces grandes différences en occasionnent de proportionnelles dans la marche des bateaux; ainsi, en

(1) En 1803, M. Oreilly proposa d'appliquer à la marche des vaisseaux par la vapeur, des roues à ailes obliques, dont l'axe est parallèle à la quille; ces ailes sont planes et par conséquent étroites dans le sens du rayon, car en leur donnant seulement en largeur le tiers de ce rayon, il y aurait beaucoup de force perdue. Au surplus, il importe peu que ce soit MM. Oreilly, Fulton ou tout autre qui ait le premier proposé d'employer des vis; mais ce qui importe beaucoup, c'est de s'assurer si le moyen est bon. Or, quelques recherches que nous ayons faites, nous ne les trouvons toujours que proposées, jamais essayées.

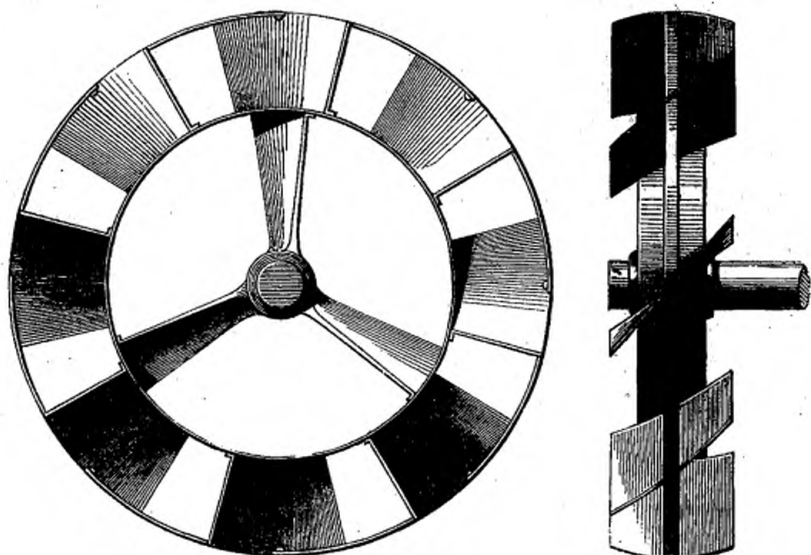
Nous renonçons sans peine à l'honneur de l'invention, mais en faisant remarquer cependant que le premier envoi du premier mémoire à S. E. le ministre de la marine est daté du 1<sup>er</sup> juin 1823, et que le 16 octobre de la même année, MM. Debergue et Dubois ont obtenu un brevet d'invention pour des vis d'Archimède placées horizontalement et destinées à mouvoir les bateaux à vapeur sur les rivières. C'est, malheureusement pour ces messieurs, le genre de navigation auquel les vis sont le moins propres. Cette circonstance nous a engagé à retrancher du présent mémoire tout ce qui dans la première rédaction était relatif à la navigation intérieure par le même moyen.



donnant à une vis 3<sup>m</sup> 50 cent. de diamètre ou 9 m. 625 de surface totale, et supprimant dans le milieu de la vis (partie qui cause littéralement la plus grande perte de force) un cercle ayant 1,70 de diamètre ou 2,044 de surface, celle de la

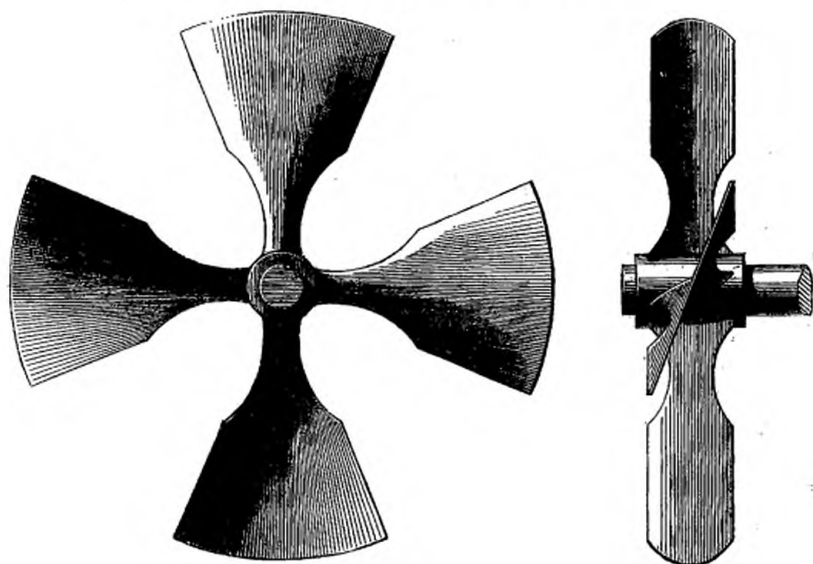
**HÉLICE D'ERICSON,**

Patente anglaise en 1836. — Brevet en France au nom de M. Guébbard, en 1837.



**HÉLICE DU NAVIRE LE PATRIOTE,**

Construite par M. Schneider, du Creusot.



roue occupée par les hélices se trouvera être de 7<sup>m</sup> 58. Or, le parallélogramme circonscrit au maître couple d'un vaisseau de 74 a de surface 101<sup>m</sup> 32, ainsi le rapport sera 1/13,36 lorsqu'on ne se servira que de deux vis, et 1/6,68 lorsque les quatre vis seront en mouvement, car rien ne s'oppose à ce qu'elles aient toutes les mêmes dimensions. On voit que le premier de ces rapports est beaucoup plus grand que le rapport moyen de ceux observés dans les bateaux américains, et que le second approche beaucoup du plus grand rapport observé dans ces mêmes bateaux; d'où il résulte qu'on pourrait, probablement sans inconvénient, augmenter la surface vide de la roue hélicoïde, si on le jugeait convenable. Pour que le vaisseau puisse filer à volonté 3 à 12 nœuds, il faut, ou que le pas de la vis change à chaque variation, ou qu'employant successivement différents engrenages, on fasse varier la vitesse de rotation à des limites. On pense qu'il n'y a pas d'inconvénient à faire opérer à la vis une révolution par seconde, et on fera correspondre cette vitesse à la plus grande vitesse du navire, celle de 12 nœuds, ou de 6<sup>m</sup> 17 aussi par seconde; et en supposant que la vitesse d'un des points quelconques de l'hélice doit être de 1/20 (1) en sus de la vitesse du navire, la hauteur totale du pas sera de 6<sup>m</sup> 50 cent., lequel pas, partagé en cinq disques, donnera 1<sup>m</sup> 30 pour l'épaisseur de la roue hélicoïde.

Les disques hélicoïdes, ou, si on l'aime mieux, les aubes gauches, sont unis à l'axe par des rais dont la plus grande largeur est disposée de manière qu'elle ferait partie de l'hélice si la vis était pleine. Deux cercles concentriques, placés à chaque extrémité de la vis, maintiennent les portions d'hélices, et des barres arc-boutées au bout de l'axe achèvent de consolider le système dont toutes les parties sont en fer. (Voy. les figures pag. 295.)

Quant à l'effet des vis, il ne paraît pas douteux, qu'à surface agissante égale, il ne soit beaucoup plus grand que celui des roues actuellement en usage.†

1° Les vis étant toujours environnées d'un fluide homogène, ne recevront aucun choc, même pendant la tempête.

2° Leur mouvement doux et uniforme utilisera à chaque instant la puissance entière des machines, qui alors n'auront pas besoin d'un surcroît de force pour parer au mauvais temps.

3° Les colonnes d'eau sur lesquelles portera l'action des vis, maintenues de tous côtés par le fluide environnant, ne pourront se soustraire à cette action qui aura lieu dans un coursier, tandis que les palettes des roues ordinaires agissent à la surface d'un fluide indéfini; cette différence permettrait de réduire de près d'un tiers la surface de projection annulaire des vis.

Ces mêmes vis considérées sous d'autres rapports, offrent sur les roues à palettes des avantages très-marqués.

1° Aucun bruit, aucune secousse ne résultera de leur mouvement, qui ne sera pas même soupçonné dans l'intérieur du navire.

2° Appliquées aux vaisseaux de guerre, elles seront plongées sous l'eau à une profondeur de 2 mètres environ, et par conséquent inaccessibles au boulets.

3° Le mouvement des vis des deux bords n'étant pas solidaire, on pourra s'en servir pour virer de bord avec une grande promptitude, lorsque la forme du vaisseau ne lui permettra pas de marcher dans tous les sens.

(La suite à un numéro prochain.)

(4) Dans la comparaison faite par M. Marestier, de dix bateaux américains, le rapport de la vitesse d'un bateau à celle de l'arête intérieure d'une palette varie depuis 2/3 jusqu'à 250/264.

**DU PEU D'INFLUENCE**  
**POUR L'INDUSTRIE ET LA CONSOMMATION**  
**DU DÉGRÈVEMENT A L'INTRODUCTION DES LINS BRUTS,**  
**COMPARATIVEMENT AU DOMMAGE QUI EN RÉSULTERAIT POUR**  
**NOTRE AGRICULTURE,**

Par **M. BRIÈRE**, filateur de lin.

Nous terminons le travail assez étendu que nous avons donné dans les précédents numéros du *Génie industriel*, sur l'industrie linière, par l'appréciation d'un praticien expérimenté et bien compétent, M. Brière, filateur, qui a si bien su relever la belle filature de lin de Pont-Remy, sur les conséquences de l'introduction en franchise des lins bruts en France.

L'opinion de M. Brière repose sur des faits incontestables; il a dû pour l'établir, filer, tisser et blanchir, afin de s'assurer d'une manière certaine du prix de revient et de la vente à la consommation des toiles de lin grossières et fines

Nous citons : « La quantité de filasse obtenue sur les lins bruts est variable comme la qualité de ces matières, et cette qualité varie elle-même selon les quantités. Ainsi, en France, nous avons les lins de Bergues, d'Armentières, de Douai, de la Fère, de Saint-Omer, de Picardie, de Normandie, de Bretagne, de Bernay, etc., etc.; tous les lins de ces diverses contrées ont peu d'analogie entre eux tant pour le rendement en filasse que pour la qualité.

« Nous employons dans les filatures françaises, les lins de Belgique, de Hollande, de Prusse, des diverses contrées de la Russie, telles que de la Courlande, la Livonie, la Lithuanie, de Saint-Petersbourg et d'Archangel. Les qualités et sortes de matières brutes de ces divers pays ne présentent pas plus d'analogie entre elles que les lins de France.

« Le rendement en filasse, varie selon la qualité des lins. Les plus forts en fibres sont ceux qui donnent le plus de rendement, mais il ne faudrait pas prendre toujours pour base le prix des lins pour en augurer du rendement : ainsi, les lins Wallon en Belgique, qui ne coûtent pas plus que les qualités moyennes de la Baltique, donnent souvent un tiers plus de filasse au peignage que ces derniers. La différence du prix est due à la nature et à la finesse fibreuse de la matière, qui diffèrent sensiblement l'une de l'autre. D'un autre côté, il n'est pas possible de déterminer le rendement en filasse des lins d'une provenance déterminée, parce que indépendamment de la variété existante dans les qualités de la même localité et de la même année, chaque année produit encore des qualités différentes

que sa précédente; et il est fort rare que les lins produits dans deux années qui se suivent soient parfaitement identiques en qualité.

« Quoi qu'il en soit, il est facile d'arriver à une appréciation, pour ainsi dire mathématique, du préjudice causé aux consommateurs par le prélèvement des 5 fr. 50 cent. sur les lins bruts, à leur introduction en France. Pour cela, nous prendrions pour base les prix des lins, faisant abstraction de la provenance, et nous suivrions la fabrication dans ses divers détails jusqu'au moment où la matière fabriquée entre dans la consommation.

Si l'on prend du lin qui coûte 115 fr. les 100 kilos, droits compris, on obtient au peignage 60 kilos de lin en filasse, 5 p. 100 de déchet et 35 kilos d'étoques; avec les 60 kilogr. de lin en filasse, on obtiendra en filature, deux paquets de fil n° 20, mesurant en longueur 660,000 mètres environ avec lesquels on tissera 180 mètres de toile de 85 centimètres de large. Après blanchiment, cette toile coûtera 1 fr. 25 cent. le mètre. Si l'on tient compte des bénéfices légitimement émunérateurs, du fabricant, du négociant et du détaillant, le prix de vente chez ce dernier sera de 1 fr. 40 cent. le mètre au moins. Les 180 mètres de toile dont il s'agit, seront propres à faire des chemises d'ouvriers. Chaque chemise coûtera 1 fr. 50 cent. de façon et emploiera 3 mètres de toile.

On a donc 180 mètres à 1 fr. 40 cent, soit. . . . .	252 fr. »
plus la façon de 60 chemises à 1 fr. 50 cent. . . . .	90 »
<b>Total. . . . .</b>	<b>342 fr. »</b>

Avec les 35 kilos d'étoques, après déduction faite des déchets provenant de la manutention en filature, on obtiendra 29 kilos 75 de fil n° moyen 10, ou 183,000 mètres en longueur de ce n°, qui produiront 98 mètres d'une certaine toile à usage divers, pour sacs à farine, à graine ou à torchons, etc., au prix de 70 cent. le mètre, soit. . . . . 68 fr. 60

Pour la confection de ces articles. . . . . 6 86

**Total. . . . . 75 fr. 46**

qui ajoutés au prix de 60 chemises confectionnées ci-dessus donnent, 417 fr. 46 cent.; donc les 5 fr. 50 cent. de droits prélevés sur les 100 kilogr. de lin à 115 fr., pèsent sur la consommation de 1 1/2 p. 100, et comme les 60 chemises dont le prix total est indiqué plus haut à 342 fr. coûtent chacune 5 fr. 70 cent., c'est conséquemment de 7 centimes que pèsent les droits protecteurs sur un objet de 5 fr. 70 cent. vendu au consommateur.

« Pour second exemple, nous prendrions 100 kilos de lin à 240 fr. droits compris. On obtiendra 60 kilos de filasse, 5 p. 100 de déchets et 35 kilos d'étoques. Les 60 kilogr. de filasse pourront produire en filature 7.65 paquets, fil n° 80 en moyenne, mesurant en longueur 2,524,500 mètres environ, avec lesquels on pourra tisser 348 mètres de toile fine pour linge de corps de 0.85 centimètres de large. Après le blanchiment, cette toile

coûtera 2 fr. 05 cent. le mètre. En tenant compte des bénéfices que doivent effectuer le fabricant, le négociant et le détaillant, on doit ajouter au moins 25 centimes par mètre : c'est donc 2 fr. 30 cent. le mètre que coûtera cette toile, soit pour les 348 mètres. . . . . 800 fr. 40

« Si l'on emploie cette toile à faire des chemises, la façon coûtera au moins 5 fr. pièce, parce que ces chemises étant destinées à la classe aisée de la société, le travail en sera plus fin et plus soigné. Un chemisier de Paris prendrait 10 francs pour cette confection.

Les 348 mètres donneront à 3 mètres par pièce, 116 pièces au coût de 5 fr. de façon chaque, soit. . . . . 580 fr. »

En y ajoutant le prix d'achat de la toile ou. . . . . 800 40

Total. . . . . 1,380 fr. 40

« Avec les 35 kilogr. d'étoupes, on obtiendra, déduction faite des déchets en filature, 29 kilos 75 de fil, n° moyen 20, soit un peu plus de 340,000 mètres de longueur, avec lequel on pourra confectionner 98 mètres de toile qui se vendra à la consommation 1 fr. 30 cent. le mètre. Si l'on destine cette toile pour faire des chemises d'ouvriers, on a, à trois mètres de la pièce, 32 pièces 66 dont le prix de confection est de 1 fr. 50 cent. par pièce.

On a donc 98 mètres à 1 fr. 30 cent. . . . . 127 fr. 40

Confection 32 pièces 66 à 1 fr. 50 cent. . . . . 48 99

176 39

Plus. . . . . 1,380 40

Total. . . . . 1,556 fr. 79

« D'après cela, il est bien évident que le droit protecteur de 5 fr. 50 cent., prélevé par le gouvernement ne pèse pas pour le consommateur sur les 240 fr. de lins bruts seulement, mais qu'il se répartit sur l'objet confectionné livré à la consommation, c'est-à-dire sur la somme entière de 1,556 fr. 79 cent., soit 0,35 p. 100.

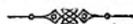
« Comme on le voit, le résultat que l'on obtiendrait de l'abolition des droits sur les lins bruts n'aurait d'autre effet que de priver nos cultivateurs d'un bénéfice très-légitime qui leur permettra s'il est conservé, de donner un plus grand développement à la culture des lins. L'industriel et le consommateur sont d'autant plus intéressés à ce développement que le premier est obligé d'envoyer ses capitaux à l'étranger pour faire ses approvisionnements, et que le second est obligé de payer les frais de ce négoce anormal, qu'un encouragement donné à nos agriculteurs pourrait faire cesser. Ainsi, M. Brière est loin d'être de l'avis qu'un dégrèvement à l'introduction des lins bruts puisse être utile, soit à l'industrie, soit à la consommation. L'industrie ne peut pas s'enrichir de l'appauvris-

sement de l'agriculture qui donne lieu elle-même à une grande consommation de produits fabriqués lorsqu'elle a des produits rémunérateurs. »

A ce sujet, M. Brière cite dans son intéressante Note, la conversation qui eut lieu, il y a quelque temps, entre un libre échangiste et un de nos constructeurs, à qui ce dernier cherchait à démontrer tous les avantages qu'il y aurait pour nos couteliers et par suite pour les consommateurs, si les aciers anglais entraient en franchise de droit. Le mécanicien lui fit alors cette simple question : Combien entre-t-il d'acier dans une paire de rasoirs de 3 à 4 francs?....

Avec un kilogramme, on en ferait certainement plusieurs paires; or, ce que le coutelier paierait en moins en supprimant les droits ne causerait qu'une réduction de quelques centimes sur le prix de revient des deux rasoirs et dont il profiterait seul, car elle serait de trop peu d'importance pour en faire profiter l'acheteur.

« Il serait à désirer que nos professeurs de libre échange fussent un peu plus praticiens et connussent mieux tous les détails de chaque industrie, pour entrer plus profondément dans le cœur même de la question qu'ils attaquent. »



#### PROCÉDÉS PROPRES A L'EXTRACTION DU SUCRE ET DES SALINS DE CANNES ET DE BETTERAVES.

Par MM. DUBRUNFAUT et LEPAY, chimistes à Bercy, près Paris.

Brevetés pour 15 ans, le 24 juillet et le 4 septembre 1849.

Le principe nouveau de ce procédé consiste dans la précipitation du sucre des dissolutions qui la contiennent à l'état de saccharates insolubles.

Les oxides métalliques employés pour opérer cette précipitation sont les oxides de calcium, de barium, de strontium et de plomb, ou les hydrates de ces oxides.

Les saccharates insolubles sont placés en suspension dans l'eau et traités par des acides qui, comme les acides sulfurique et carbonique, donnent avec les bases desdits saccharates des sels insolubles dans l'eau. Par ces moyens, le sucre cristallisable se trouve amené à l'état de pureté en dissolution dans l'eau, d'où on le sépare par les méthodes ordinaires à l'état de sucre raffiné pur.

Les dissolutions de sucre, qu'elles viennent de la canne, de la betterave, ou des mélasses délayées dans l'eau ou autres, sont traitées à froid par des quantités convenables d'oxide. Puis on chauffe pour opérer, faciliter ou compléter la précipitation du saccharate. Le saccharate de chaux doit être séparé à la température d'ébullition parce qu'il se redissout à une température inférieure.

Les sulfates et les carbonates de baryte et de strontium servent de matière première et de base pour la préparation et la revivification des oxides de barium et de strontium, utiles pour la pratique du procédé. La litharge du commerce suffit pour la production du saccharate de plomb.



## FABRICATION DES RESSORTS DE VOITURES, DE WAGONS, ETC.

MACHINES CONSTRUITES PAR M. FREY,

POUR LES ATELIERS DU CHEMIN DE FER DU NORD, ET POUR D'AUTRES  
ÉTABLISSEMENTS.

Suite du Mémoire de M. Philipps (voir n° 17, page 273).

( PLANCHE 64.)

« M. Phillips démontre que les ressorts établis conformément aux principes qu'il a posés, jouissent des propriétés suivantes :

« 1° Un ressort formé de feuilles de même épaisseur et courbées suivant des arcs de même rayon, a un volume moindre que tout autre ressort ayant une égale flexibilité et une aussi grande résistance absolue, qui serait construit sur la même maîtresse feuille, et dont tout ou partie des feuilles inférieures auraient des épaisseurs moindres, et seraient, par conséquent, cintrées en fabrication, suivant des arcs de cercle d'un plus petit rayon ; il a, au contraire, un volume plus grand que tout autre ressort de même flexibilité et de même résistance absolue, construit sur la même maîtresse feuille, et dont les feuilles inférieures auraient des épaisseurs croissantes et seraient courbées suivant des arcs de cercle d'un rayon plus grand ;

« 2° L'épaisseur totale d'un ressort à feuilles de même épaisseur est directement proportionnelle au carré de la charge capable de produire un allongement proportionnel déterminé, à la flexibilité du ressort, et en raison inverse de la largeur du ressort et de la longueur totale de la maîtresse feuille ;

« 3° Tous les ressorts à feuilles de même épaisseur, ayant même flexibilité et même résistance absolue, ont sensiblement le même volume, et, par conséquent, le même poids. Les poids de deux ressorts de ce genre sont entre eux comme leurs flexibilités et comme les carrés de leurs résistances absolues.

« Toutes les règles de construction que M. Phillips a déduites d'une analyse exacte, souvent nouvelle et délicate, il les a appliquées à la construction de ressorts de diverses sortes en acier fondu, dont le nombre dépassait déjà trois cents, lors de la rédaction de son Mémoire, et qui ont été mis en service sur des voitures de toute espèce circulant sur les chemins de fer de l'Ouest, du Nord et de Paris à Lyon.

« Dans le calcul, il a adopté 20,000 kilogrammes par millimètre carré pour le coefficient d'élasticité du métal, 5 millièmes pour la limite de l'allongement ou raccourcissement proportionnel que le métal peut subir sans être énérvé, et 2 à 3 millièmes pour l'allongement proportionnel maximum correspondant à la charge habituelle.

« A l'épreuve, tous ces ressorts ont fléchi de quantités très-peu différentes des flexions données par le calcul pour les pressions diverses auxquelles ils ont été soumis. Ils n'ont pas été sensiblement déformés par des flexions qui devaient donner lieu à un allongement proportionnel de 5 millièmes des fibres situées à la surface de chaque feuille. Dans le service habituel, ils se sont parfaitement comportés ; nous citerons, entre autres, trois types de grands ressorts de choc et de traction composés :

« Le premier de treize feuilles, chacune de 12 millimètres d'épaisseur, ayant une flexibilité constante de 55 millimètres par 1,000 kilogrammes de charge et s'aplatissant complètement sous une charge de 4,400 kilogrammes ;

« Le second, composé de sept feuilles de 11 millimètres d'épaisseur, plus deux grosses feuilles *auxiliaires* ayant l'une 22 1/2 et l'autre 25 millimètres d'épaisseur, ayant d'abord une flexibilité de 95 millimètres pour les premiers 1,000 kilogrammes de charge, fléchissant ensuite de 109 millimètres seulement par une addition de charge de 2,000 kilogrammes, puis de 32 millimètres pour chaque nouvelle addition de 1,000 kilogrammes jusqu'à 5,000 kilogrammes qui correspondent à l'aplatissement complet et à la résistance absolue ;

« Le troisième, composé de cinq feuilles de 13 millimètres d'épaisseur, plus trois feuilles *auxiliaires* de 26 millimètres, avec une flexibilité de 76 millimètres par les 1,000 premiers kilogrammes de charge, fléchissant ensuite de 75 millimètres seulement par une addition de charge de 2,000 kilogrammes, et puis de 22 millimètres pour chaque 1,000 kilogrammes de charge additionnelle jusqu'à la limite de 6,000 kilogrammes qui correspondent à l'aplatissement complet et à la résistance absolue.

« Le premier de ces ressorts pèse 81, le second 84 et le troisième 80 kilogrammes seulement. Ces nombres mettent en évidence les avantages des ressorts à *auxiliaires*.

« M. Phillips a expérimenté principalement sur les lames d'acier fondu trempé et recuit au rouge à peine lumineux dans l'obscurité, tel qu'il est actuellement employé le plus souvent pour la fabrication des ressorts. Il a fait des essais moins nombreux sur l'acier cimenté corroyé et non corroyé, trempé et recuit, sur l'acier naturel trempé et recuit, sur l'acier fondu trempé et recuit à des températures diverses ou même non recuit par la trempe, sur l'acier fondu à l'état naturel, c'est-à-dire n'ayant subi ni trempe, ni recuit, ni martelage.

« Pour tous ces aciers, le coefficient d'élasticité déduit de l'observation des flexions de la lame posée sur deux appuis et chargée au milieu de l'intervalle des appuis, a été compris entre 19,000 et 21,000 kilogrammes par millimètre carré, sans qu'il soit possible de reconnaître aucune influence de la nature de l'acier, du degré de la trempe ou du recuit, et du corroyage, sur la valeur de ce coefficient qui, dans la pratique, peut être considéré comme égal, dans tous les cas, à 20,000 kilogrammes par millimètre carré.

« L'acier fondu, trempé et recuit comme il l'est ordinairement dans les ateliers de fabrication, ne commence à éprouver de déformation permanente appréciable, que lorsque le plus grand allongement ou raccourcissement proportionnel des fibres du métal sous charge a atteint la limite de 4 à 5 millièmes. Après des allongements sous charge de 6, 7 et 8 millièmes, la flèche persistante n'est jamais considérable ; il est à remarquer en outre que cette flèche permanente n'augmente pas du tout lorsqu'on charge et décharge plusieurs fois de suite la lame d'un même poids, tant que l'allongement proportionnel, dû à la flexion sous la charge, ne dépasse pas 6 millièmes. Lorsque cette dernière limite est dépassée, la flèche persistante après la suppression de la charge augmente un peu avec le nombre des épreuves, mais toujours d'une quantité très-petite.

« L'acier non trempé a été déformé d'une manière permanente par l'action peu prolongée d'un poids qui n'a déterminé qu'un allongement proportionnel maximum de 3 millièmes. Le martelage paraît aussi abaisser la limite au delà de laquelle commencent à se manifester des déformations permanentes.

« Dans le cours des expériences, les lames d'acier fondu ont subi des flexions qui ont dû produire des allongements et raccourcissements des fibres extrêmes s'élevant à 7, 8 et même 9 1/2 millièmes de la longueur primitive, sans éprouver de rupture.

« Pour reconnaître l'effet de charges persistantes pendant longtemps, l'auteur a placé plusieurs lames d'acier dans un appareil composé d'une traverse en bois portant, vers ses extrémités, deux supports en fer sur lesquels repose la lame d'acier; celle-ci est pressée, au milieu de l'intervalle des appuis, par un étrier en fer, qui embrasse la lame ainsi que la traverse de bois, et est retenue par une bride en fer placée en dessous et par deux écrous. En vissant les écrous, on fait fléchir la lame, qui est d'abord plane, d'une quantité déterminée, et on la laisse dans cette position pendant un temps aussi long qu'on le veut.

« Huit lames d'acier fondu et une lame d'acier cimenté, mises ainsi en expérience, ont été examinées après quinze jours. La distance des appuis était de 66 à 76 centimètres. Une feuille d'acier fondu fléchie de manière que l'allongement proportionnel des fibres extrêmes fût de 4 millièmes, n'a conservé, après ce laps de temps, aucune flèche persistante sensible. Deux feuilles fléchies, de manière que l'allongement proportionnel fût de 5 millièmes, sont restées, après le desserrage des écrous, sensiblement infléchies. La flèche persistante a été trouvée égale à 2/3 de millimètre pour l'une de ces feuilles, et à 1/4 de millimètre pour l'autre. La feuille d'acier cimenté, fléchie de manière que l'allongement proportionnel fût de 4 millièmes seulement, a conservé une flèche persistante de 1/2 millimètre. L'auteur continue ses expériences sur la résistance des aciers à la flexion transversale, et se propose de les étendre aux effets des chocs. »

La fabrication des lames de ressorts pour les voitures, comme pour les wagons et les locomotives, comprend plusieurs machines essentielles, dont M. Frey a bien voulu nous communiquer les dessins d'exécution, et que nous avons reproduites en partie sur la planche 64<sup>e</sup>.

**LAMINOIR EXCENTRIQUE.** — La machine représentée en élévation de face et de côté sur les fig. 1 et 2, n'est autre qu'un laminier composé de deux cylindres *a* et *b*, qui au lieu d'être exactement circulaires sur tout leur contour, sont légèrement excentrés, de telle sorte à produire des lames plus minces par les bouts qu'au milieu. Les axes *a'* et *b'* de ces cylindres, sont mobiles dans des coussinets renfermés dans les cages de fonte *g*, et plus ou moins serrés par les vis de pression *h*. Le mouvement de rotation est communiqué à l'axe inférieur *a'*, par la roue droite *c*, qui est commandée par le pignon *d*, dont l'arbre prolongé porte à l'autre bout la poulie motrice *e*, une poulie folle à côté et un volant régulateur. Il se transmet d'un cylindre à l'autre, par les deux pignons égaux *f* qui tournent naturellement en sens contraire.

Tout l'appareil est monté sur une forte plaque de fonte, assise sur un massif en maçonnerie.

**MACHINE À ARRONDIR LES BORDS.** — Les fig. 3 et 4 représentent les deux roues d'ensemble d'un appareil destiné plus particulièrement à arrondir le bord de chaque lame. Ce n'est autre aussi qu'une sorte de petit

laminoir composé de deux cylindres, dont l'un, celui inférieur *a*, est à surface unie, et l'autre, celui supérieur *b*, présente en son milieu une petite gorge circulaire dans laquelle passe le bord de la lame dont on veut abattre les arêtes vives.

L'un des cylindres se tourne à la main par la manivelle *c*; l'axe de l'autre qui est entraîné par la rotation du premier, est suspendu à deux tringles parallèles *d*, qui se relient, par leur partie inférieure, d'une part, à un contre-poids *h*, et de l'autre à deux courtes beilles *e* assemblés eux-mêmes aux leviers *e'* dont l'arbre prolongé est armé d'une grande manette *f*. Quand on appuie sur celle-ci, pour la faire basculer, on soulève les tringles et par suite le rouleau supérieur *b*, afin de dégager le ressort; lorsqu'on l'abandonne, le contre-poids *h* fait descendre ce rouleau sur le cylindre inférieur pour serrer la lame qui est prise de champ entre eux.

La manœuvre se fait à la main, parce que cette opération est très-simple et n'exige que peu de puissance.

**MACHINE A PERCER.** — Les fig. 5 et 6 représentent les roues de face et de côté de l'appareil propre à percer les lames par emporte-pièce. Il se compose de deux poinçons *a* en acier trempé, de la forme et de la dimension des trous, et adaptés à la partie inférieure d'un guide à coulisse, sur lequel agit directement le bout excentré de l'arbre moteur *c*.

Cet arbre porte à l'autre bout la roue droite dentée *d* avec laquelle engrène le pignon *e* qui est commandé par l'arbre des poulies *f*. La lame à percer *b* est placée sur une dame ou matrice d'acier boulonnée contre le fort support de fonte *g*, qui sert de bâtis à toute la machine, et dont la base repose sur un dé en pierre.

## RESSORT DE TRACTION

### OU TENDEUR EXTENSIBLE APPLIQUÉ AUX WAGONS,

Par M. LASALLE, ingénieur à Paris.

(Fig. 7, pl. 64.)

On sait que M. Lasalle s'est fait breveter, le 28 septembre 1849, pour divers perfectionnements apportés dans la construction des ressorts en général, et pour de nouvelles dispositions des appareils de traction et d'attelage des machines, tenders et wagons de chemin de fer.

Cet ingénieur a eu particulièrement pour but de réduire autant que possible le poids et le coût des ressorts en acier, en cherchant à répartir plus régulièrement la charge sur chacune des lames, et en faisant celles-ci de même rayon et de la plus forte épaisseur possible, tout en leur conservant leur maximum d'élasticité.

Il est arrivé à cette formule très-simple :

$$e = R \times 2 i,$$

dans laquelle *e* représente l'épaisseur de chaque lame, R le rayon de courbure,

laquelle est un arc de cercle régulier, et  $t$  le coefficient d'élasticité, représentant le maximum d'allongement ou de raccourcissement du métal résultant du dérangement moléculaire provoqué par la flexion.

De sorte qu'en supposant que ce coefficient, qui est variable avec la nature de l'acier soit de 0<sup>m</sup>005 pour une longueur de 1 mètre, il trouve que l'on aurait, pour une telle longueur, avec une flèche de 1/10, ou de 10 centimètres.

$$R = 1^m 20$$

$$\text{et par suite } e = 0^m 013$$

Pour la maîtresse lame que l'on fait habituellement plus forte, à cause des menottes qui y sont soudées, le rayon de courbure est plus grand, il serait, par exemple dans le cas ci-dessus, de 1<sup>m</sup> 30, et l'épaisseur de 13 millimètres.

M. Lasalle applique son système aux divers ressorts de traction, de suspension et autres employés soit dans le matériel roulant des chemins de fer, soit ailleurs.

Il a donné comme modèle, une tendeur extensible pour la jonction de wagons, que l'on voit en plan sur la fig. 7 pl. 64, et qui remplace à la fois les modes d'attelage et de traction ordinaires.

Les deux ressorts  $e$  sont composés de lames d'acier d'égale épaisseur, et réduites proportionnellement de longueur, suivant les données précédentes. Les maîtresses lames plus fortes sont reliées à charnière par des menottes à deux poignées qui servent à la manœuvre. Ces ressorts sont embrassés dans leur milieu par les brides  $d$ , qui forment les tampons proprement dits, et qui sont disposés, avec du jeu à l'intérieur, de manière à permettre le passage des courbes.

Ces tampons sont à vis pour traverser les écrous à rotule  $c$  qui les assemblent par articulation avec les châpes en fer  $a$  et  $b$  que l'on accroche aux traverses des wagons contigus.

L'auteur annonce que, par son mode de construction, l'élasticité de l'acier est beaucoup mieux répartie sur toute la longueur du ressort, que chaque lame travaille également dans toutes ses parties, et qu'on obtient réellement une économie notable dans la fabrication.

## NOTICE SUR LES TRAVAUX

De M. Eugène GOGUEL,

ANCIEN ÉLÈVE DE L'ÉCOLE DE CHALONS, INGÉNIEUR A L'USINE DE LACHAPOTTE  
PRÈS AUDINCOURT (DOUBS).

(Planche 65.)

M. E. GOGUEL, ancien élève distingué de l'École d'arts et métiers de Châlons-sur-Marne, a mis à profit et complété ses études mécaniques par une expérience pratique continue dans les diverses positions qu'il a occupées, et notamment comme directeur des forges d'Undervelier (Suisse).

Sa carrière industrielle est marquée par de notables perfectionnements dans des appareils de premier ordre, comme par la création de produits importants.

C'est ainsi qu'il s'est successivement attaché :

1° A modifier et à simplifier la construction des turbines dites à réaction;

2° A perfectionner la construction des pompes et machines soufflantes;

3° A combiner un calorimètre métallique pour mesurer les hautes températures;

4° A fabriquer des tuiles en tôle découpées et émaillées, d'une légèreté et d'une durée très-grandes pour la couverture des bâtiments.

M. Goguel a pris des brevets pour la plupart de ses innovations en France et à l'étranger.

La description de ces divers travaux permettra d'apprécier leur degré d'utilité, et fera reconnaître qu'ils émanent d'un homme compétent.

*Perfectionnements apportés aux turbines dites à réaction (fig. 1 et 2).*

M. Goguel s'est proposé de simplifier la disposition et la construction des turbines, et principalement de celles dites à réaction, afin de populariser ce système de roues hydrauliques et d'en faciliter l'application comme moteur économique dans bien des localités.

Comme perfectionnement principal apporté au système à réaction appelé aussi *turbine écossaise*, il indique l'emploi de plateaux ou joues en bois, rainés suivant la trace des courbes directrices, au moyen d'une scie à manche, ou *peigne Leta*, pour y noyer les bords des lames de métal, qui doivent former les becs par lesquels s'échappe l'eau, en imprimant à la roue un mouvement de recul.

Ce mode réunit une grande simplicité à une économie notable, et permet d'obtenir l'intérieur des becs extrêmement net et régulier, poli au besoin, avantage qui ne peut être atteint dans les constructions avec les métaux seuls que très-difficilement et à grands frais.

Pour réaliser son système, il procède comme suit : le bois est d'abord assemblé, puis parfaitement dressé au rabot; les lames de tôle, unies sans nervures ni rebords, ne perdent rien de cette propriété pendant la pose qui se fait à froid. Ces lames ont une faible épaisseur et peuvent être préalablement plombées ou galvanisées.

Le nombre de becs de ces turbines est généralement de deux à quatre, comme étant celui qui a paru jusqu'ici le plus convenable à l'auteur; toutefois, pour de grandes dimensions des turbines, il doit être augmenté.

*a*, arbre vertical en fonte, au sommet duquel se fixe directement la meule supérieure dans le cas d'application à un moulin isolé; il est garni à son extrémité inférieure d'un pivot cylindrique tourné.

*b*, huche en madriers, ouverte par le haut, et amenant l'eau à la roue.

*c*, anneau en fonte alésé intérieurement et fixé par son rebord supérieur au fond de la huche *b*.

*d*, anneau conique à l'intérieur et cylindrique extérieurement; il est ajusté dans l'anneau *c*, dans lequel il peut glisser verticalement.

*e*, rondelle en fonte, avec une feuillure à sa partie supérieure pour rece-



voir la base de l'anneau *d* qui est tourné comme elle, afin de former un joint hermétique qui empêche l'eau de passer entre eux.

Cette rondelle est fixée par de fortes vis à bois au plateau supérieur de la turbine, et tourne par conséquent avec elle, tandis que l'anneau *d* reste immobile.

*f*, plateau supérieur, percé d'une ouverture circulaire du rayon 1-2.

Le fond de la huche *b* est percé aussi d'un trou semblable 3-4, plus grand que le précédent : c'est par cet ajustage convergent que l'eau passe de la huche dans la turbine.

*g*, orifices de sortie de la turbine ; leurs becs sont formés de feuilles de tôle cintrées et incrustées dans les deux plateaux parallèles *h* et *f*, qui sont rapprochés par plusieurs boulons à écrou.

*h*, plateau inférieur en madriers, comme le premier, et porté par un disque de fonte *i*, qui se fixe à l'arbre vertical par une clef en fer trempé.

*k*, crapaudine formée d'une boîte extérieure en fonte, disposée avec un stuffingbox pour y contenir l'huile amenée par le tuyau *t*, et renfermant une plaque de bronze sur laquelle tourne le pivot.

La disposition, fig. 3, ne diffère de la précédente que par la suspension de l'arbre vertical *a*.

#### *Calorimètre métallique (fig. 4 et 5).*

Cet instrument, qui est destiné à remplacer le thermomètre à mercure et le pyromètre de Wedgwood, est basé sur la dilatation des métaux. Son principe consiste dans l'enroulement d'un fil de métal, sous forme hélicoïde, qui présente un développement considérable, bien que resserré dans un espace très-restreint.

Ce calorimètre est combiné comme suit :

*a*, ressort à boudin : il est en fer pour mesurer des températures au-dessous de 7 à 800 degrés centigrades, et en platine pour servir à apprécier comme pyromètre des températures supérieures à 800°.

*b*, cylindre enveloppe percé à jour, et sur la base duquel est fixée invariablement une des extrémités du fil métallique *a*.

Ce cylindre porte à sa partie supérieure un rebord gradué *c* et une rainure *d*, dans laquelle on peut noyer une feuille de verre pour les cas de températures peu élevées.

*Fonctions du calorimètre.*— La caisse du cylindre *b* est introduite dans le milieu chauffé dont on veut connaître la température. Cette température se transmet facilement à l'intérieur du cylindre, à travers les trous multipliés de sa surface.

La dilatation du ressort à boudin s'opère par suite régulièrement, et la dilatation lui imprime un mouvement plus ou moins étendu. Ce mouvement est indiqué sur le rebord gradué *c*, par une aiguille fixée à son extrémité supérieure.

La forme de l'instrument est sans importance ; l'idée mère est de faire servir comme *calorimètre* un ressort à boudin en métal, parce que, sous un petit volume, il présente un très-grand développement, et par suite une grande dilatation qui peut être mesurée sur un cadran divisé.

*Perfectionnements applicables aux machines soufflantes et aux pompes hydrauliques (fig. 6, 7 et 8).*

M. Goguel s'est proposé la combinaison d'un appareil susceptible de diverses transformations, pour être utilisé, soit comme machine soufflante ou ventilateur, soit comme pompe hydraulique, dans les forges, fonderies et autres applications industrielles.

Son appareil présente une grande simplicité de construction et peut remplacer avantageusement, sous le rapport de l'économie et de l'entretien, les souffleries à pistons, qui, par leurs grandes dimensions, exigent beaucoup d'emplacement, et les ventilateurs, qui ne peuvent fournir de pressions suffisamment élevées.

Les modifications apportées par M. Goguel ont particulièrement pour but :

1° De remplacer les pistons à garniture en usage, qui dépensent beaucoup de force en frottements, soit par un diaphragme fixé par ses bords et à surface flexible, soit par un piston sans garniture frayant son passage hermétique dans une capacité enduite à l'intérieur d'une couche de *gypse* ;

2° D'adapter de préférence à des soupapes multipliées et distinctes des soupapes en cuir mince ou en caoutchouc, percées et appliquées sur toute la surface des deux bases perforées du cylindre ou corps de pompe, aussi bien pour l'aspiration que pour l'expulsion de l'air comprimé.

Telle est la combinaison d'une machine soufflante expérimentée chez MM. Migeon et Viellard, à Morvillars (Haut-Rhin).

La fig. 6° est la coupe d'un cylindre soufflant en fonte alésée *a*, et de ses fonds en bois *bb'*, percés de trous pour faire fonction de soupapes, à l'aide des membranes flexibles qui les recouvrent. A chaque fond vient s'agencer un tambour en fonte *a*, muni au centre d'une douille servant de *stuffing-box*, pour recevoir la tige *d* du piston *e*.

Ce dernier est creux, en tôle brasée ; il est tourné extérieurement et fixé solidement sur la tige *d*, qui lui communique son mouvement rectiligne alternatif.

Les ouvertures *gg'* des plateaux *bb'*, servant de fond au cylindre *a*, sont destinées à l'aspiration de l'air extérieur, et les ouvertures *hh'* dirigent dans les boîtes *cc'* l'air comprimé par le va-et-vient du piston.

Chaque tambour *cc'* est armé de trois ou quatre pattes à nervures, tournées à leur extrémité en même temps que le trou de la boîte à étoupes est alésé. Ces pattes viennent s'ajuster à frottement dans le rebord alésé du

cylindre soufflant, de manière à mettre sans tâtonnement la tige du piston parfaitement au centre du cylindre *a*.

La boîte à étoupes *t* est double et renferme deux douilles concentriques *mn*; sur la douille *m* est pratiquée une rainure circulaire constamment remplie d'huile au moyen d'un tuyau alimentaire *p*.

La section du plateau *b* et du tambour *c* est indiquée fig. 7.

La fig. 8<sup>e</sup> représente, en vue de face extérieure, un fragment de la disposition des trous et des soupapes d'un des plateaux *b, b'*.

Les trous d'aspiration *g, g'* sont libres à l'extérieur du cylindre et garnis extérieurement, comme nous l'avons dit, de basanes ou membranes flexibles formant plusieurs soupapes distinctes *i*. Les autres trous d'aspiration *h*, sont libres à l'intérieur du corps de pompe, mais recouverts du côté des tambours *c, c'*, de basanes flexibles formant aussi des soupapes distinctes *j*. Ces soupapes d'aspiration et de refoulement sont retenues par des pointes à vis contre les plateaux *b b'*.

M. Goguel assure que la construction de ce cylindre soufflant réunit toutes les conditions favorables à un bon fonctionnement.

Quatre cylindres semblables, mus par une turbine, ont été montés sous la direction de l'auteur, à la forge de Morvillars, pour l'alimentation de quatre feux d'affineries.

#### *Système de couverture pour bâtiments (fig. 9 et 10).*

M. Goguel a fait, conjointement avec un praticien-chimiste capable, M. Cuvier fils, une application heureuse des déchets de toles, qu'ils découpent en plaques ou en formes de tuiles, et qu'ils émaillent pour les couvertures des bâtiments et pour le revêtement des murs.

Les toles sont découpées et embouties au balancier, sous telles formes que l'on désire, unies ou estampées, pour plaques, tuiles ou bardeaux, puis décapées au moyen d'un acide quelconque. On les trempe ensuite dans un bain d'eau de chaux pour les mettre à l'abri de l'air, et neutraliser l'acide qui reste attaché à la pièce après le décapage.

Dans cet état, la tuile est prête à recevoir un émail quelconque.

On prend, par exemple, un borosilicate de soude broyé très-fin, et on y mélange de l'argile pour obtenir, avec une addition d'eau, une bouillie de consistance de crème.

Ce borosilicate, ainsi préparé, constitue l'émail de fond, ou biscuit, dans lequel on plonge la plaque à émailler. La pièce se recouvre ainsi d'une légère couche qu'on répartit également en la secouant dans différents sens, puis, avec une espèce de petit sachet en toile ou de blutoir contenant un émail fondant quelconque, on la saupoudre partout et on la porte dans une étuve chauffée à 90 degrés centigrades, afin d'évaporer l'eau et de sécher la pièce aussi rapidement que possible, sans arriver à la température de l'ébullition, ce qui ferait bomber la couche de fond.

Les pièces sont ensuite portées dans un four chauffé au blanc vif, où la vitrification de l'émail s'opère. On les met alors refroidir dans une étuve qui est elle-même chauffée, afin d'éviter une brusque transition de température.

Les fig. 9 et 10 montrent la forme et la superposition des tuiles en tôle.

Comme nous l'avons dit, chaque tuile *a* est découpée au balancier, et emboutie avec une sorte de gouttière, pour l'écoulement des eaux.

L'épaisseur, qui peut s'assimiler à celle d'une feuille de papier, donne une grande légèreté à la couverture.

Toutes les tuiles sont munies à la partie inférieure d'un crochet d'assemblage, et ont à la partie supérieure un retour d'équerre pour s'achevaler sur les lattes ou voliges en bois *b* de la toiture.

MM. Goguel et Cuvier ont indiqué plusieurs autres modèles de tuiles et plaques émaillées pour démontrer toutes les variations qu'elles peuvent subir dans leur configuration et leur emboutissage avec gouttières et nervures, comme aussi dans le mode de leur agrafement et de leur superposition.

Ce nouveau genre de couverture paraît appelé à un grand avenir, en raison des avantages qu'il présente sous le rapport de la légèreté et de la durée, et comme offrant un écoulement avantageux aux déchets de tôles des forges.

---

## TRAITEMENT DES HOUILLES.

---

### FABRICATION DES BRIQUES DE HOUILLE,

Par MM. CHAGOT, PERRET-MORIN et C<sup>o</sup>, à Châlon-sur-Saône.

Brevetés du 7 janvier 1845 (fig. 5 à 8, pl. 66).

On prend, disent les auteurs, le goudron tel que les usines à gaz le livrent au commerce; on y mélange, dans une proportion qui varie de 10 à 50 p. 100, selon la qualité de la houille employée, de la tourbe choisie parmi les meilleures; on brasse le mélange et on l'introduit dans un appareil distillatoire.

La distillation, poussée assez loin, donne dans les réfrigérants une certaine quantité de naphte, d'huile volatile et d'huile fixe, et laisse, dans la cucurbite ou chaudière de l'appareil, un produit liquide et onctueux, tant qu'il est soumis à une haute température, mais très-dur et très-friable, après refroidissement complet: c'est le *péragène*, ou substance qui peut opérer l'agglomération de la houille même.

Cette houille est projetée sur une table en pierre ou en fonte qu'on maintient à une température très-élevée. Des ouvriers, armés de pelles,

la retournent incessamment, jusqu'à ce que, d'une part, l'eau mélangée à la houille soit complètement évaporée, et que, de l'autre, la matière travaillée ait acquis la température de la table; à ce moment, le péragène pulvérisé est répandu au moyen d'un tamis sur toute la surface de la houille; le mélange étant brassé, des moules en fer sont rapidement remplis de ce mélange et portés sous une presse; après quelques instants de compression, la matière est retirée du moule sous forme de brique, et le refroidissement intérieur complète la solidification du produit.

Les propriétés du péragène peuvent recevoir en outre une foule d'applications toutes très-utiles.

Associé au sable de rivière, dans de certaines proportions, il constitue un dallage parfait qui se pose comme l'asphalte.

Liquéfié par la chaleur, on l'étend sur les murs, sur les bois, pour les préserver de l'humidité.

Combiné avec toute substance combustible et divisée, il peut, à l'aide de la chaleur et de la compression, reconstituer des masses combustibles.

Enfin, appliqué à la surface du fer chaud, il forme une adhérence suffisante pour le préserver de l'oxidation.

L'appareil est représenté fig. 5, pl. 66.

*h*, table à mélange.

*i*, foyer pour chauffer la table.

*k*, cheminée.

*l*, carneaux.

A la presse hydraulique dont nous n'avons pas donné le dessin, s'appliquent des moules semblables à celui *n* indiqué en plan et en élévation fig. 6 et 7.

L'appareil de distillation est représenté fig. 8, pl. 66.

*a*, chaudière avec tubulure de décharge et dans laquelle est un agitateur.

Au-dessus est un couvercle double dont la partie inférieure est en tôle et la partie supérieure en fonte; il porte un trou d'homme, un trou de regard et une tubulure pour le gaz.

*d*, mouvement de l'agitateur.

*e*, bûche contenant de l'eau froide pour la condensation des vapeurs dans le serpent *f*.

*g*, récipient des produits de la distillation.

# EMPLOI DU COKE DANS LES LOCOMOTIVES.

## EXPÉRIENCES

FAITES EN AUTRICHE DANS LE BUT DE SUBSTITUER AU BOIS LES HOUILLES  
ET LES LIGNITES DE BOHÈME POUR LE SERVICE DES CHEMINS DE FER,

PAR M. COUCHE,

Ingénieur des mines, professeur à l'École des mines (pl. 66).

L'emploi presque exclusif du coke dans les locomotives impose à l'exploitation des chemins de fer une très-lourde charge dont elle a quelquefois cherché à s'affranchir. La houille crue a été l'objet de quelques essais sur les chemins d'Alsace et principalement en Belgique, mais les résultats de ces expériences qui remontent déjà à plusieurs années, ont été également défavorables. L'abondance de la fumée a suffi, même avec les houilles anthraciteuses expérimentées en Belgique, pour les faire regarder comme complètement inadmissibles dans le service des voyageurs : et si on pouvait, à la rigueur, passer sur cet inconvénient pour les trains de marchandises, la rapide obstruction des tubes, le défaut d'activité de la vaporisation, l'assujettissement de l'entretien, l'opposition des mécaniciens et des chauffeurs, ont paru, dans un cas comme dans l'autre, des obstacles sinon absolus, au moins, d'une extrême gravité. Ils semblent aujourd'hui s'être aggravés encore, à certains égards, par suite de l'accroissement successif du parcours quotidien imposé aux machines, accroissement si avantageux d'ailleurs, et qui permet de réduire proportionnellement le capital engagé dans le matériel de la traction.

Ces tentatives ont eu cependant trop peu de suite pour trancher la question : elle n'a été qu'ajournée. Absorbés par des soins impérieux, les hommes spéciaux ne pouvaient guère, à l'origine des chemins de fer, se livrer à des recherches longues et minutieuses, et toujours difficiles à concilier avec un service qui, par sa nature, se prête peu aux expériences, aux exceptions. Aussi, sauf quelques petits chemins de service, l'usage du coke est-il général en Angleterre, en France, en Belgique ; la houille a été cependant adoptée, dès l'année 1847, sur un chemin à voyageurs, celui d'Anvers à Gand, construit par M. de Ridder. Mais l'examen des particularités que présente le matériel de cette ligne concédée à une compagnie était rigoureusement interdit aux ingénieurs, accueillis avec tant de libéralité sur les chemins de l'État belge (1).

Affranchis des difficultés de l'organisation, les ingénieurs chargés de l'exploita-

(1) Un mécanicien attaché à l'atelier central de Malines a soumis, il y a quelques années, à la Commission des procédés nouveaux instituée en Belgique, le projet d'une locomotive destinée à brûler de la houille ; l'auteur s'était proposé, de plus, de dessécher la vapeur. La disposition essentielle introduite en vue de l'emploi de la houille consistait dans l'addition d'un gros tube intérieur, de 0<sup>m</sup> 30 de diamètre (Pl. 66, fig. 1), sur les parois duquel les matières charbonneuses devaient se déposer : ainsi épurés, pour ainsi dire, les gaz s'engageaient par un retour de flamme dans le système tubulaire proprement dit. Quant à l'assèchement de la vapeur, on comptait, pour le réaliser, sur une seconde série de tubes plongés dans la vapeur et traversés par les gaz chauds appelés, comme à l'ordinaire, vers la cheminée placée à l'avant de la machine. Les espaces occupés respectivement dans toutes les locomotives par le foyer et par la boîte à fumée, étaient ainsi divisés en deux comparti-



tion des chemins de fer peuvent aujourd'hui se préoccuper plus librement des questions purement économiques. Sans doute il faut, avant tout et à tout prix, assurer la régularité et l'activité de la vaporisation ; sans doute, aussi, une économie réalisée sur le combustible serait désastreuse si elle aboutissait à une aggravation des frais d'entretien et de renouvellement des machines ; mais rien ne prouve encore qu'il soit impossible de concilier ces deux points : économie et régularité. Il est probable au contraire qu'un choix et peut-être un mélange convenables des houilles, combinés avec le lavage, avec une disposition mieux étudiée de la grille, avec un mode approprié de conduite du feu, feront disparaître ou atténueront les inconvénients qu'on a constatés, mais contre lesquels on n'a pas lutté sérieusement. On conçoit que la carbonisation préalable puisse être souvent indispensable dans les opérations métallurgiques, mais il est difficile d'admettre qu'il en soit de même quand il ne s'agit, en définitive, que de produire de la vapeur.

La question, d'ailleurs, ne se réduit pas toujours à celle d'un mode d'emploi plus économique de la houille. Pour plusieurs variétés de combustibles minéraux, la conversion en coke est inadmissible, soit par suite de l'état et des propriétés du coke, soit par suite de la faiblesse du rendement, soit par les deux causes réunies. Il faut alors, ou brûler les charbons crus, ou renoncer à leur emploi.

C'est dans ces termes absolus que la question s'est présentée récemment en Autriche. Le chemin de fer du Nord traverse la Bohême, contrée dans laquelle les combustibles minéraux sont accumulés sous toutes les formes, mais presque tous impropres à la fabrication du coke (1). Le chemin de fer devait-il, en présence de l'appauvrissement continu des forêts, renoncer à utiliser les richesses souterraines que lui offre cette région si richement dotée ? Les mines elles-mêmes devaient-elles voir cet important débouché fermé à leurs produits ?

Tel est le problème dont le gouvernement autrichien a confié l'étude à une commission composée de MM. Neumann, Tebich et Balling. Des essais préliminaires, exécutés en 1849 sous la direction de M. Tebich, ingénieur en chef du chemin, avaient été l'objet d'un premier rapport qui ne paraît pas avoir été imprimé. Les expériences faites par la commission, dans le courant des mois de mai, juin, juillet et août 1850, avaient donc pour objet de vérifier et de compléter les résultats constatés ou entrevus par M. Tebich, et de préciser plus nettement les conditions de la substitution des charbons crus au bois exclusivement en usage jusque-là sur le chemin du Nord.

Le rapport présenté par la commission n'offre pas seulement un intérêt local : il peut être un point de départ et un encouragement pour des recherches analogues, et il mérite à ce titre, malgré ses nombreuses lacunes, d'être reproduit en partie.

ments ; le compartiment supérieur de l'un et l'inférieur de l'autre complétaient, avec les tubes, la surface de chauffe indirecte.

Le résultat de ces dispositions qui compliquaient outre mesure la construction de la chaudière et le trajet des gaz, était au moins douteux : elles sont, du reste, calquées en partie sur un modèle bien connu et assez usité en Amérique pour les bateaux à vapeur ; l'efficacité du mode proposé pour l'assèchement serait très-faible, si ce n'est tout à fait nulle. Son résultat le plus clair serait de réduire l'espace occupé par la vapeur, et il est en cela directement contraire au but.

Malgré l'avis favorable de la commission, qui avait conclu en faveur d'un essai, le projet dont il s'agit n'a pas reçu d'exécution. Il y a cependant quelque intérêt à le rappeler, ne serait-ce que pour empêcher une idée abandonnée d'être reproduite, ainsi qu'il arrive souvent, comme une invention nouvelle.

(1) Voyez la notice de M. Michel Chevalier sur les richesses de la Bohême en combustibles fossiles (Annales des mines, 4<sup>e</sup> série, t. I, p. 575).

La commission a soumis à l'expérience les houilles et les lignites provenant des nombreux gîtes situés à proximité du chemin de fer. La manière dont se comportent les diverses variétés de combustibles, les conditions spéciales de leur emploi, ont été observées sur une machine appartenant à chacune des quatre catégories de puissance que comprend le matériel des chemins de l'État (1).

Ces machines ont toutes le châssis américain, imposé par la petitesse des courbes admises dans le tracé. Les unes sont à roues indépendantes, les autres à quatre roues couplées, et par suite supportées par quatre essieux.

Quoique destinées à marcher au bois, ces machines ne présentent, sauf la suppression des viroles, rien de particulier dans la disposition des chaudières. Les constructeurs appliquent indifféremment les mêmes proportions, sans tenir compte de la nature du combustible, bois ou coke (2).

M. Tebich avait déjà constaté, en 1849, l'influence qu'exerce sur l'activité de la vaporisation et sur l'effet utile du combustible, le rapport entre la section vide et la section totale de la grille. L'importance de cet élément a été bientôt confirmée par les expériences de la commission, et ce point a été de sa part l'objet d'un examen attentif. Elle s'attachait à déterminer par tâtonnement le rapport qui satisfaisait le mieux à l'ensemble des conditions : activité de la combustion, économie de charbon, suppression de la fumée, facilité de la conduite du feu, etc. On faisait varier ce rapport, soit en modifiant la largeur et l'écartement des barreaux, soit en plaçant vers le périmètre de la grille, des plaques de tôle qui masquaient complètement une zone plus ou moins large (fig. 2, pl. 66). Les consommations d'eau et de charbon, soit en marche, soit pendant les stationnements, étaient mesurées avec soin, et fournissaient ainsi, dans des circonstances identiques d'ailleurs, l'élément le plus direct de comparaison, soit entre les diverses variétés de combustibles, soit entre les diverses dispositions appliquées à une même variété.

Les expériences ont été faites, en mai, sur la section de Prague à Lobositz ; en juin, juillet et août, sur la section de Prague à Pardubitz.

#### 1<sup>re</sup> Machine Moldau.

Cette machine, à roues motrices de 1<sup>m</sup> 264 de diamètre, remorque sur niveau 388 tonnes à la vitesse de 22kil. 96 à l'heure, ce qui la range dans la catégorie 2. Suivant le type généralement adopté sur les chemins allemands, la boîte à feu est cylindrique et surmontée d'un dôme hémisphérique. La section du foyer est : 0<sup>m</sup> 2 881.

(1) Les locomotives affectées au service spécial de la section de Gloggnitz à Murzzuschlag (passage du Scemmering) formeront une catégorie à part. Elles devront, aux termes du programme publié par le gouvernement autrichien, remorquer 146 tonnes à la vitesse de 41kil. 40, sur des rampes de 0,025, combinées avec des courbes de 284 mètres de rayon.

(2) Voici, par exemple, les proportions admises d'une part pour les machines livrées au chemin du Nord autrichien par M. J.-J. Meyer de Mulhouse, et de l'autre pour les machines à voyageurs du chemin Nord du français, construites par M. Cail et C<sup>e</sup>:

MACHINES.	SECTION de foyer.	NOMBRE des tubes.	LONGUEUR des tubes.	DIAMÈTRE intérieur des tubes.	SURFACE de chauffe totale.
Meyer.....	m. q. .884	445	m. 3.80	m. 0.048	m. q. 77.22
Cail et C <sup>e</sup> .....	0.845	425	3.80	0.045	74.54

Les tubes, au nombre de 115, ont 0<sup>m</sup> 048 de diamètre intérieur et 3<sup>m</sup> 80 de longueur. La surface de chauffe directe est : 5<sup>m</sup> 2 52, celle des tubes, 71<sup>m</sup> 2 70. Livrée en 1845, par Meyer, de Mulhouse, cette machine était depuis cinq ans en service.

Elle a parcouru, en expériences, 1,575 kilomètres, savoir :

900 chauffée avec des houilles de Bustehrad (bassin de Rakonitz, Bohême occidentale), de Radnic (bassin de ce nom, au sud du précédent), et de Kladno (Bohême orientale) (1);

152 chauffée avec du lignite de Bilin (au sud de l'Erz Gebirge) (2);

445 chauffée avec du coke de Nachod;

99 chauffée avec du bois (pin et sapin).

La consommation kilométrique n'a de signification que quand on la rapproche du poids du train, de la vitesse, et du profil du chemin. La vitesse, peu variable, a été en moyenne de 28 kil.; mais le poids des trains remorqués a varié dans des limites très-larges (de 21 à 316 tonnes), et le profil du chemin n'étant pas indiqué, le chiffre de la consommation par kilomètre serait sans intérêt.

On a employé successivement des barreaux de 0<sup>m</sup> 040, 0<sup>m</sup> 055 et 0<sup>m</sup> 066, avec des intervalles de 0<sup>m</sup> 020, — 0<sup>m</sup> 013, — 0<sup>m</sup> 019 et 0<sup>m</sup> 021. La surface libre pour le passage de l'air était, comme on l'a dit, réduite aux chiffres indiqués dans la cinquième colonne, au moyen de feuilles de tôle de largeur convenable.

Parmi les diverses dispositions expérimentées, celle que les commissaires regardent, d'après l'ensemble de leurs observations réunies à celles de M. Tebich, comme la mieux appropriée à l'emploi de la houille, est celle qui a été appliquée à la houille de Kladno : la grille était formée de bouts de rails mis au rebut, de 0<sup>m</sup> 066 de largeur, et espacés de 0<sup>m</sup> 021. Des feuilles de tôle réduisaient la surface libre pour l'air à 1/6,88 de la surface totale.

Les charbons employés dans cette première série d'expériences ne représentaient pas les conditions faciles à réaliser en service régulier; la houille de Bustehrad contenait beaucoup de schistes : le lignite de Bilin, exposé à l'air dans la cour de la station de Lobositz, était fort humide et notablement altéré. Le coke lui-même était d'une impureté exceptionnelle.

L'appareil de Klein (contre l'entraînement des étincelles), conservé pour la houille et le lignite, avait été, suivant l'usage, remplacé pour le coke par un simple réseau métallique placé dans la boîte à fumée.

#### 2<sup>e</sup> Machine Silésie :

A 4 roues couplées : remorque sur niveau 448 tonnes, à la vitesse de 22 kilom. 76 (catégorie 3).

Cette machine, livrée tout récemment par les ateliers de Neustadt (à Vienne), était entièrement neuve; elle a parcouru 1,404 kilom., savoir :

200 en brûlant du lignite de Zales;

574 — — de Bilin;

347 — — de Schönfeld;

138 en brûlant un mélange de houille de Kladno et de lignite de Schönfeld, dans le rapport de 1 : 1,36, puis de 1 : 2,05;

145 en brûlant du bois.

#### 3<sup>e</sup> Machine Plass :

A roues motrices indépendantes de 1<sup>m</sup> 58 de diamètre. Remorque sur niveau 1 68 tonnes, à la vitesse de 34 kilom. (catégorie 0).

Cette machine, une des plus anciennes des chemins de l'État, et construite à Neustadt, sortait de grosse réparation.

Elle a parcouru 953 kilom., savoir :

87 en brûlant du lignite de Zales;  
301 — — de Predlic;  
351 — — de Schönfeld;  
224 en brûlant du bois.

4<sup>e</sup> Machine Bohème :

Diamètre des roues motrices, 1<sup>m</sup> 58; puissance, 224 tonnes brutes remorquées sur niveau, à la vitesse de 30 kilom., 34 : catégorie 1, construite à Neustadt.

L'excellent état d'entretien de cette machine a déterminé à expérimenter spécialement sur elle l'application des charbons crus aux conditions du service des voyageurs.

Elle a parcouru, à la vitesse moyenne, de 38 kilom., 10,545 kilom., savoir :

289 en brûlant du lignite de Schonfeld;  
106 — — de Predlic;  
58 en brûlant un mélange de houille de Kladno et de lignite de Schonfeld;  
47 en brûlant un mélange de houille de Kladno et de lignite de Predlic;  
62 en brûlant de la houille de Kladno;  
63 — — de Bustehrad.

Les éléments de la grille, que les observations faites sur les trois autres machines permettraient de fixer *a priori*, n'ont pas varié dans cette série d'expériences.

Surface totale : 0<sup>m</sup> 9623.

Distance aux tubes inférieurs. .... 0<sup>m</sup> 53

Largeur des barreaux. .... 0<sup>m</sup> 042

Largeur des intervalles. .... 0<sup>m</sup> 016

Une feuille de tôle placée du côté de la plaque tubulaire réduisait la section libre à 0<sup>m</sup> 1659, et le rapport de cette section à la surface totale à 1/5,8.

DÉSIGNATION DU COMBUSTIBLE.	VAPORISATION BRUTE par kilogramme de charbon		MENU entraîné.
	consommé.	brûlé.	
	kil.	kil.	
Lignite de Schonfeld.....	3.54 3.21	3.90 8.53	9.00 p. o/o 3.90
Lignite de Predlic. ....	4.40	5.03	12.37
Mélange, en proportions égales, de houille de Kladno et de lignite de Schonfeld. ....	4.88	5.20	6.0
Houille de Kladno et lignite de Predlic dans le rap- port de 4 : 4,92. ....	3.78	4.08	7.49
Houille de Kladno. ....	6.82	7.39	7.72
Houille de Bustehrad. ....	6.10	6.77	10.18

Les chiffres suivants résument les résultats numériques des 4 séries d'expériences :

Les quatre machines ont parcouru, à la vitesse moyenne de 27<sup>k</sup> 7, 4.040 kilom., et consommé 83.257 kilog. de charbon, savoir :

kil.	
4,531	de houille de Kladno ;
10,680	— de Bustehrad ;
1,008	— de Radnic ;
5,929	de lignite de Zales ;
25,220	— de Bilin ;
22,428	— de Schönfeld ;
7,321	— de Predlic ;
6,140	de coke de Nachod.

Consommation kilométrique moyenne, 20<sup>k</sup> 60.

La dépense d'eau s'est élevée à 3.427 hectolitres, soit 4<sup>k</sup> 116 par kilogramme de charbon consommé.

La vaporisation brute (eau entraînée comprise) a été en moyenne :

	Pour 1 de charbon	
	consommé.	brûlé.
Houille de Kladno.....	6,76	8,14
— de Bustehrad.....	6,66	7,66
Lignite de Zales.....	4,69	5,10
— de Predlic.....	4,22	4,55
— de Schönfeld.....	4,07	4,40
— de Bilin.....	4,07	4,69
Coke de Nachod.....	7,18	7,68
Mélange de houille et de lignite...	5,17	5,71

1 kilogramme de bois résineux desséché à l'air équivaut respectivement à :

kil.	
1,06	de houille de Kladno ;
1,08	— de Bustehrad ;
1,53	de lignite de Zales ;
1,70	— de Predlic ;
1,76	— de Schönfeld ;
1,76	— de Bilin ;
1,32	de mélange de houille et de lignite.

Les expériences précédentes ont été faites sur des trains spéciaux d'essai. Les observations du mois d'août ont été recueillies entre Prague et Lobositz, sur des trains du service ordinaire, remorqués par les machines *Bohème* et *Moldau*.

La première a parcouru huit fois la distance (86<sup>k</sup> 50) de Prague à Lobositz. Le poids des trains remorqués a varié de 60 à 117 tonnes, et la vitesse de 29,50 à 36 kilomètres.

On a conservé pour la grille la disposition indiquée plus haut (p. 66).

DÉSIGNATION DU COMBUSTIBLE.	VAPORISATION BRUTE pour 1 de charbon		PROPORTION du menu entraîné.
	consommé.	brûlé.	
Lignite de Hrasnagg.....	5.42	5.40	5.00 p. o/o
Lignite d'Arbesau.....	4.22	4.44	5.00
Mélange de 2 p. de houille de Bustehrad et 3 p. de lignite d'Arbesau.....	5.25	5.45	3.67
Lignite de Schonfeld.....	5.32	5.68	6.37
Houille de Bustehrad et lignite de Schonfeld dans le rapport 4 : 2.....	4.64	5.10	9.62
Houille de Bustehrad et lignite de Schonfeld dans le rapport 4 : 3,68.....	4.30	4.45	3.30
Houille de Bustehrad et lignite de Hottowitz dans le rapport 4 : 4,4.....	6.60 5.47	6.94 6.61	4.88 2.44

Consommation moyenne par kilomètre parcouru, arrêts compris, 9<sup>k</sup> 308.

La machine *Moldau* a fait également huit voyages entre Prague et Lobositz. Le poids des trains remorqués a varié de 62 à 255 tonnes, et la vitesse de 25,50 à 33 k.

On s'est arrêté, pour la grille, à la disposition déjà indiquée comme la plus favorable et qui réduisait la section libre à 1/6,88 de la section totale.

DÉSIGNATION DU COMBUSTIBLE.	VAPORISATION GUTE pour un 1 de charbon		PROPORTION du menu entraîné.	OBSERVATIONS.
	consommé.	brûlé.		
Lignites de Schonfeld et de Predlic à poids égaux.....	4.00	4.24	5.45 p. o/o	(a)
Lignite de Hottowitz.....	5.09	5.43	6.32	
Houille de Kladno et lignite d'Arbesau, dans le rapport de 2 : 3.....	6.58 7.38	7.24 8.19	9.17 10.00	
rapport 4 : 4,40.....	4.86	5.79	16.07	
Houille de Bustehrad { — 4 : 3,80.....	5.00	5.95	16.08	
et lignites divers, { — 4 : 4,35.....	4.94	5.25	6.58	
— 4 : 5,99.....	4.02	4.43	9.21	(b)

(a) La machine, fatiguée par un long service, commençait à souffrir dans plusieurs parties de la chaudière et du mécanisme.

(b) Charbon très-humide.

Après avoir exposé les résultats numériques qui viennent d'être reproduits en partie, les auteurs du rapport expriment la conviction formelle que la question de l'application des charbons crus au service des grandes lignes de chemin de fer est définitivement jugée en ce qui concerne les houilles et les lignites de Bohême. On serait fondé, dès lors, à attribuer à cette conséquence un certain degré de généralité, car, sauf leur nature peu sulfureuse, les combustibles essayés ne forment certainement pas une catégorie privilégiée.



Les commissaires formulent comme il suit leurs conclusions :

1° La substitution de la houille et du lignite au bois n'entraîne aucune modification dans la construction du système intérieur de la chaudière. Tout se réduit à restreindre convenablement le passage libre pour l'air, soit en employant des barreaux plus larges et plus rapprochés, soit en masquant une partie de la grille par des plaques de tôle, soit par les deux moyens réunis ;

2° Quelques instructions préalables, et de la bonne volonté de la part des mécaniciens et des chauffeurs, suffisent pour mettre très-rapidement ces agents au fait des conditions les plus favorables de la conduite du feu ;

3° La substitution dont il s'agit n'introduira aucune perturbation dans le service, les machines étant aussi faciles à mettre et à maintenir en vapeur avec les charbons crus qu'avec le bois ;

4° L'expérience a entièrement dissipé les craintes qu'on avait pu concevoir au sujet de l'encrassement et de l'obstruction des tubes ;

5° Avec une conduite judicieuse du feu, la fumée est très-peu abondante, à peine visible même, si ce n'est immédiatement après les rechargements du foyer ;

6° Quant à l'influence destructive attribuée aux charbons crus sur le foyer et les tubes, un usage plus prolongé est nécessaire pour apprécier ce qu'il y a de réel dans les craintes exprimées à cet égard. Les commissaires se croient cependant autorisés à regarder cette influence comme très-peu prononcée. Leur opinion se fonde surtout sur l'observation de la machine *Moldau* qui, dans les expériences préliminaires de 1849, avait déjà parcouru 2,400 kilom. en consommant de la houille et du lignite.

Voici maintenant les règles dont les auteurs du rapport recommandent l'observation :

1° Les houilles, et surtout les lignites, doivent être convenablement desséchés. Cette dessiccation doit, en général, être poussée d'autant plus loin que le charbon est plus impur. L'influence *plus nuisible* de l'eau en présence d'une grande proportion de parties terreuses tient à ce que, se dégageant seulement à une température élevée, elle facilite l'agglomération, et par suite, l'agglutination des cendres ; et, en fin de compte, l'engorgement de la grille et des tubes.

Il est, dès lors, nécessaire d'abriter les dépôts de charbon sous des halles couvertes, isolées ; il faut que l'air circule librement autour d'elles ; que des toits à larges égouts préservent le charbon de la pluie et du soleil ; enfin, que le seuil des halles soit convenablement exhaussé pour soustraire le charbon à l'humidité du sol. Avec ces précautions, huit jours suffisent en général pour obtenir une dessiccation convenable.

Les commissaires recommandent même de couvrir les tenders en temps de pluie ou de neige.

2° Un triage et un cassage doivent amener les morceaux à peu près à la grosseur du poing. Ce travail n'entraînera qu'une faible dépense largement compensée, d'ailleurs, par ses bons effets. Le menu sera utilisé pour l'allumage des locomotives ou pour le service des machines fixes.

3° L'épaisseur du charbon sur la grille doit être de 8 à 10 centimètres. Les charges doivent se succéder à intervalles plus ou moins rapprochés, suivant le degré d'activité de la production de vapeur : mais il ne faut pas introduire coup sur coup plus de deux ou trois pelletées.

4° Le rapport de la section libre par laquelle afflue l'air, à la surface de chauffe, doit être : 0,0018 pour la houille, et 0,00235 pour le lignite.

# ALTÉRATION DES ESSIEUX DE WAGONS ET DE LOCOMOTIVES.

## SOCIÉTÉ DES INGÉNIEURS CIVILS.

*Séance du 16 avril 1852.*

PRÉSIDENCE DE M. E. FLACHAT.

M. Weidtman a cherché dans ses expériences à placer les essieux dans les conditions où ils se trouvent sous les wagons, en leur faisant supporter les chocs, torsions et vibrations qu'ils supportent réellement dans la marche des convois.

Les essieux expérimentés ont été placés dans des palliers; on leur a imprimé un mouvement de rotation rapide au moyen d'une poulie calée à l'une de leurs extrémités; à l'autre extrémité, une came assez longue soulevait une espèce de pilier à chaque tour d'essieu.

Il y a là, comme on le voit, à la fois vibration, choc et torsion de l'essieu.

M. le général Morin rappelle qu'il y a dans l'artillerie plusieurs principes très-répandus, quelques-uns contestables, mais qui tous ont leur origine dans les faits longuement observés. Parmi ces principes, il cite celui de l'influence des basses températures sur le fer. Les soldats de l'artillerie disent que le fer gèle; cela signifie seulement qu'il est plus cassant lorsqu'il fait froid.

Ce fait s'observe d'ailleurs dans les fers en général.

Il cite à l'appui cette circonstance, qu'à Dantzick, où la température était de 20° environ au-dessous de 0, on a mis hors de service un grand nombre de pièces d'artillerie en cassant les tourillons avec un ou deux coups de masse seulement, tandis que dans les conditions ordinaires cela est beaucoup plus difficile.

Pour ce qui est de la mise au rebut des pièces au bout d'un certain temps de service, M. le général Morin l'explique de cette façon: c'est que la plus grande altération que les pièces éprouvent a lieu à l'endroit de la lumière. Dans les pièces en bronze il arrive que le métal est décomposé, l'étain se fond, et abandonne le cuivre en certains endroits; dans les pièces en fonte, il se forme des fentes qui ne sont pas apparentes, mais qui s'étendent successivement, et finissent par provoquer la rupture des pièces. Comme ce fait se produit après un certain nombre de coups tirés, il est prudent de ne jamais atteindre ce nombre et de mettre les pièces au rebut lorsqu'elles sont arrivées à une certaine limite de service.

Il rappelle encore ces faits curieux de mode de cassure des projectiles lancés avec une vitesse plus ou moins grande contre des corps durs, des plaques de fonte, par exemple.

Ainsi, à une faible vitesse, le boulet s'aplatit au point touché, et il se dessine sur sa surface une série de cercles qui se divisent en tranches annulaires; lorsque la vitesse augmente, il se manifeste une pyramide à cinq faces, dont la base est la partie choquée et dont le sommet se trouve dans l'intérieur du boulet; enfin, à une grande vitesse, la pyramide est remplacée par un cône dont l'angle, au sommet, s'agrandit à mesure que la vitesse de projection augmente.

Dans tous ces phénomènes, il se développe une très-grande chaleur, à ce point que la fonte prend une teinte bleu-violet.

M. le général Morin rapproche ces faits sur le boulet de ceux qui se passent dans les pièces de canon quand elles éclatent, et il n'hésite pas à voir la même cause dans ces effets produits, les uns par le choc et les autres par les vibrations répétées. Dans les pièces en fonte, quand elles ont tiré 2,000 à 2,600 coups, elles

sont arrivées près de la limite de leur service; seulement, il n'y a pas de différence quant aux effets produits par les efforts du choc ou de pression.

Ainsi, Coulomb avait observé qu'une surface de pierre comprimée par un corps solide se brisait en formant des pyramides quadrangulaires. En faisant une épreuve par le choc en lançant des projectiles contre un mur en pierre de taille, et dirigés au milieu de chaque pierre, on a trouvé que chaque point choqué était également le sommet d'une pyramide à quatre faces, de sorte que quand toutes les pierres avaient été touchées en leur milieu, le mur était comme taillé en pointes de diamant.

Les effets du choc et de la pression étaient donc analogues quant aux ruptures.

La fonte employée pour les canons est de la fonte truitée très-dure et beaucoup plus résistante que la fonte grise. Quant aux pièces en fer, elles avaient été écartées jusqu'en 1846. A cette époque, on a repris les épreuves; les moyens de soudage avec le marteau-pilon ont permis de forger des pièces passablement bien fabriquées; au Creusot, on a fait des pièces de 16 et de 24; à Rive-de-Gier, chez M. Petin et Gaudet, on a fait des pièces de 24, de 16, de 12 et des obusiers. Parmi ces pièces, il y en a qui ont tiré 2,600 coups avec la charge de  $\frac{1}{3}$  du poids du boulet.

Les pièces bien soudées n'étaient nullement altérées, mais il s'en est trouvé de mal soudées qui ont peu résisté; c'est ce qui a fait ajourner encore la reprise des essais et la solution de la question.

On a également essayé jusqu'à 2,000 coups, sans observer aucune déformation, une pièce venant d'Amérique et composée d'anneaux soudés à la presse hydraulique.

Toutes ces pièces bien faites n'ont donc subi aucune altération, et cependant dans le tir il se développe de grandes vibrations.

M. le général Morin pense que la nature du fer est la structure à grain et non celle à nerf, et qu'il tend à la reprendre, soit sous l'influence de la chaleur, soit sous l'influence des vibrations.

Un membre de la Société fait observer que tout l'intérêt de la question est là. On a cherché si, dans les essieux, cette reprise de forme était la conséquence des longs parcours; mais l'opinion contraire s'appuie sur un ensemble de faits; et la longueur du parcours est tellement variable pour des essieux semblables, que l'on ne peut y voir une base suffisante d'observations. Il cite des essieux coudés de machines qui ont parcouru sur le chemin d'Alsace jusqu'à 270,000 kilomètres, et qui sont encore en service; des essieux provenant de la même usine ne parcourent quelquefois que de 20,000 à 30,000 kilomètres.

M. le général Morin fait remarquer que la qualité du fer joue un grand rôle dans ces effets. Ainsi, bien que le fer doux s'allonge et se déforme plutôt que le fer dur, il résiste mieux aux chocs, subit des allongements plus considérables que le fer dur avant de se rompre.

Un membre dit que s'il est vrai, comme le pense M. le général Morin, que la nature du fer soit celle du grain et non celle du nerf, et que s'il tend à reprendre cette première forme dans toutes les circonstances où il est placé, il y a tout intérêt à avoir dès l'abord du fer à grain.

Il cite des essais de cimentation faits au chemin de fer du Nord, tant sur des essieux que sur des bandages qui ont indiqué dans la partie non cimentée la transformation du fer à nerf en fer à gros grain à facettes allant jusqu'à 1 centimètre de côté.

M. le général Morin répond que s'il est vrai que le fer à grain est le plus dur, ce

n'est pas lui qui résiste le plus longtemps ; il résistera à un effort où le fer à nerf céderait ; mais le travail mécanique total développé pour le casser sera moindre que celui développé pour casser du fer à nerf, et cette différence de travail est énorme, puisque le travail de rupture pour le fer à grain étant représenté par 1, celui pour le fer à nerf, dans les mêmes circonstances, est représenté par 10 et quelquefois par 20.

Un membre fait remarquer que dans les forges on n'a jamais émis de doute sur la disposition moléculaire du fer ; que cette disposition est bien celle du fer à grain. Quand on veut faire passer du fer à nerf à l'état de fer à grain, il suffit de le faire rougir. Dans la fabrication du fer, il est parfaitement connu que les hautes températures avec de gros échantillons donnent du fer à grain, et que les températures basses avec de faibles échantillons donnent du fer à nerf.

Un autre membre pense dès lors que si réellement la température tend ainsi à transformer le fer, cette température se manifeste constamment dans les torsions et échauffements auxquels sont soumis les essieux et leurs fusées.

M. le général Morin fait observer que quant à lui il n'a pas à cet égard d'opinion parfaitement arrêtée, et que les éléments sur cette question manquent encore.

Un membre demande si les flexions auxquelles sont soumis les essieux ne développent pas une chaleur capable de dénaturer à la longue la qualité du fer.

Un autre membre fait remarquer que dans cette discussion on perd de vue cette considération très-grave, que le poids des pièces, eu égard aux efforts auxquels elles sont soumises, modifie considérablement leur transformation. Il rappelle cette expérience de M. Arnoux qui a consisté à réduire successivement le poids d'un essieu de 57 à 52 kil., et que, arrivé à ce dernier chiffre, les ruptures étaient fréquentes. L'enclume et le marteau ne cassent que très-rarement. Il cite encore cette observation de Brunel, qui avait remarqué que le simple mode de rupture du fer déterminait une certaine forme à grain ou à nerf, et qu'il en résulterait que l'apparence extérieure, après la rupture, ne serait pas un indice certain de la nature primitive.

Il fait observer que l'opinion ne pourrait se former sur ce point que par un ensemble de faits établissant l'altération du fer d'une manière aussi générale que l'est sa non altération, quand les dimensions d'usage sont suffisantes, que les faits cités à l'appui de l'altération sur le simple tracé, sans intervention de hautes températures, ont un caractère exceptionnel, et que les observations sont douteuses.

Il importe que l'on ne perde pas de vue que c'est par l'observation de faits généraux que la question peut être tranchée, et, quant à présent, cette observation manque aux défenseurs de l'opinion que l'altération se produit.

Un autre membre observe que la question de temps ou de durée des actions joue un grand rôle dans tous ces phénomènes ; que si les marteaux et les enclumes ne se brisent pas plus fréquemment, c'est qu'ils travaillent pendant un quart d'heure au plus d'une manière continue, tandis que, dans les chemins de fer, le travail des essieux se compte par heures.

M. le général Morin cite encore un fait, celui des fusils qui sont fabriqués en fer très-doux, et qu'on trouve en fer à grain quand ils éclatent.

Un membre attribue beaucoup de la résistance des essieux à la façon dont les paquets qui composent les trousse de fabrication sont formés ; la disposition des fibres doit, sans contredit, avoir une grande influence sur la résistance.

M. le président ferme la discussion en priant les ingénieurs d'apporter à la Société toutes les observations qu'ils auront faites sur cette importante question.

# SULFURATION DU CAOUTCHOUC,

PAR M. PAYEN,

Professeur au Conservatoire des arts et métiers.

On attribue généralement à Hancock, manufacturier anglais, la découverte, faite en 1843, des propriétés remarquables communiquées au caoutchouc à l'aide d'une sulfuration particulière dite *volcanisation* (1).

A dater de cette époque seulement, les applications de la substance élastique ont pu prendre une importance véritable et donner naissance à plusieurs industries nouvelles. Dès lors, en effet, les altérations produites naguère sur le principe immédiat, soit par l'élévation, soit par l'abaissement de la température atmosphérique, n'eurent plus de prise sur le produit volcanisé.

Il conservait sa souplesse et son élasticité au-dessous de 0 degré, et ne s'amollissait plus ni ne devenait adhésif au-dessus de 35 et 40 degrés centésimaux; on pouvait même porter sa température au delà de 100 degrés sans qu'il perdît la ténacité utile dans certains usages, par exemple pour transmettre la vapeur d'eau et la force mécanique à l'aide des tubes flexibles.

On avait déterminé soigneusement les principales conditions de succès dans cette opération manufacturière; on avait successivement imaginé, en Angleterre, en Amérique et en France, plusieurs méthodes qui réalisaient plus ou moins bien les curieuses et importantes modifications de la matière sulfurée, mais on ignorait en quoi pouvait consister la réaction chimique; on n'avait pas une idée exacte de ce qu'on appelait la désulfuration; enfin, on ne pouvait comprendre, ni par conséquent prévenir certaines altérations, notamment la rigidité et la fragilité de plusieurs objets après une durée, parfois assez courte, de l'usage auquel ils étaient destinés.

Si l'on maintient, durant deux ou trois heures, une lame de caoutchouc, ayant 2 ou trois millimètres d'épaisseur, immergée dans du soufre liquéfié à la température de 112 à 116 degrés, le liquide pénétrera dans les pores comme l'auraient fait l'eau ou l'alcool, mais plus vite encore, et le poids de la lame sera accru de 10 à 15 centièmes.

D'ailleurs, aucune modification notable ne sera intervenue dans les propriétés de la matière organique; on pourra la façonner et la souder dans ses récentes sections comme à l'état normal. Les dissolvants l'attaqueront avec la même énergie.

Toutefois, sa porosité sera moindre. Si alors on élève dans un milieu quelconque, inerte par lui-même, la température jusqu'à 135, 150 ou 160 degrés, en quelques minutes la transformation sera opérée.

On dépasserait le but en prolongeant l'action de la température: le produit, graduellement moins souple et moins élastique, deviendrait bientôt dur et fragile.

Cette dernière altération se prononcerait plus encore si le caoutchouc était maintenu aux mêmes températures (de 135 à 160 degrés) dans du soufre fondu; la proportion de ce dernier corps absorbée augmenterait graduellement, jusqu'à devenir, en 24 heures par exemple, presque égale au poids de la matière organique, ou constituer les 48 centièmes du composé stable.

Depuis l'origine de la réaction du soufre à cette température, et pendant tout le temps qu'on la prolonge, un dégagement léger, mais continu, de gaz sulfhydrique

(1) L'étymologie de ce mot vient du mot *volcan*, rappelant une des sources abondantes du soufre dont l'industrie dispose; il sert, depuis quelques années, à modifier les propriétés du caoutchouc.

a lieu (1). Le soufre liquide même, à la température de 150 degrés, absorbe et peut retenir un volume presque égal au sien de ce gaz.

Un phénomène curieux résulte du fait précédent : au moment où l'abaissement de la température laisse cristalliser le soufre, chaque particule cristalline met en liberté une bulle gazeuse. Celle-ci, tantôt se dégage, tantôt, rencontrant des cristaux, les soulève et reste interposée ; de telle façon que peu à peu la masse entière se tuméfie, augmente de 15 à 20 p. 100 de son volume primitif, au lieu de diminuer, comme cela aurait lieu durant une cristallisation normale de soufre pur.

Au lieu de faire pénétrer le soufre liquide à une température voisine de sa fusion, on peut mélanger, à l'aide d'un broyeur mécanique, le caoutchouc avec 12 ou 20 centièmes de son poids de soufre en poudre fine : les propriétés de la substance organique ne sont pas changées ; il peut être modelé, soudé comme à l'état normal et sans mélange.

Si l'on élève alors la température aux degrés où la vulcanisation s'opère, elle a lieu comme dans le premier cas ; le terme convenable serait également dépassé dans les mêmes circonstances, et les altérations précitées se manifesteraient également.

**COMPOSITION ET PROPRIÉTÉ DU CAOUTCHOUC VULCANISÉ.** — Lorsque le terme convenable n'a pas été dépassé, la matière organique recèle du soufre sous deux états différents : 1 à 2 centièmes sont retenus en combinaison intime ; le surplus reste simplement interposé dans ses pores.

Le soufre en excès, non combiné, est graduellement éliminé du caoutchouc par l'action mécanique qu'exercent alternativement l'extension qui resserre les pores et la contraction qui les ouvre. Cet effet continue durant plusieurs mois.

Plusieurs agents chimiques effectuent plus vite et plus complètement l'élimination du soufre interposé, notamment les solutions de potasse et de soude caustiques à chaud (et même à froid, si on les renouvelle durant un mois à plusieurs reprises) ; le sulfure de carbone, l'essence de térébenthine, la benzine et l'éther anhydre.

Ces liquides gonflent la matière organique, au point qu'elle occupe bientôt un volume de huit à neuf fois plus considérable.

L'éther enlève le soufre d'une façon particulière : une faible proportion est d'abord dissoute, puis transportée à l'extérieur, où elle se sépare en particules cristallines ; d'autres particules, successivement dissoutes à l'intérieur, suivent la même voie, et vont grossir les cristaux, qui bientôt se montrent assez volumineux, affectant la forme octaédrique.

Ni l'essence de térébenthine ni la benzine ne transportent à l'extérieur les particules cristallines de soufre enlevées dans l'épaisseur de la substance gonflée.

Cette particularité paraît tenir au pouvoir dissolvant plus énergique, et non encore observé, de l'essence et de la benzine. Afin de vérifier le fait, M. Payen a saturé, à la température constante de 75 degrés, au bain-marie, ces deux liqueurs, à l'aide d'un excès de fleurs de soufre ; les solutions se sont effectuées en colorant en jaune les dissolvants ; immédiatement filtrées, elles ont déposé des cristaux par le refroidissement :

	Dans l'essence.	Dans la benzine.
Les solutions contenaient, à chaud.....	0,0587	0,0733 de soufre.
Elles retenaient, après le refroidissement.	0,0135	0,0173 de soufre.

(1) En même temps il se sépare une quantité équivalente de matière organique, plus chargée de carbone que le caoutchouc, et qu'on peut extraire à chaud avec une solution de potasse ou de soude caustique, qui n'attaquent pas sensiblement la masse du caoutchouc combiné au soufre.



Ce n'étaient pas d'ailleurs des cristaux semblables : dans l'essence, le refroidissement lent, ainsi que l'évaporation à  $+ 25$  degrés, avait fait déposer le soufre en petits octaèdres, un refroidissement brusque faisait précipiter des prismes aiguillés; dans la benzine, les cristaux étaient prismatiques. Le phénomène de cette dernière cristallisation est curieux à observer dans un tube en verre : on voit une foule de lamelles rectangulaires, diaphanes, se former, monter et descendre rapidement dans le liquide, et s'agglomérer successivement au fond du vase, en lames qui s'allongent ainsi par degrés. Après le refroidissement à  $+ 15$  ou  $16$  degrés, si on laisse l'évaporation commencer, une nouvelle cristallisation se manifeste : ce sont des octaèdres diaphanes qui viennent s'implanter au bout des prismes lamelleux opaques et jaunâtres primitivement formés.

Si l'on évapore à chaud, on obtient de longues lames soyeuses.

Une goutte de la même solution dans la benzine, posée à froid sur la porte-objet du microscope, dépose, en s'évaporant, des octaèdres transparents.

100 de sulfure de carbone dissolvent à chaud. .... 73,46 de soufre.

100 de sulfure de carbone dissolvent à froid, ou  $+ 16^{\circ}$

centésim. .... 38,70

100 d'éther dissolvent à chaud. .... 0,54

100 d'éther dissolvent à froid. .... 0,188

Par le refroidissement, le soufre cristallise en octaèdres volumineux dans le sulfure de carbone; dans l'éther, la cristallisation donne de petits octaèdres et quelques prismes.

L'éther et le sulfure de carbone, maintenus longtemps en contact avec le caoutchouc *volcanisé*, retiennent en dissolution 4 à 5 centièmes du caoutchouc, qu'on peut isoler en évaporant à plusieurs reprises et reprenant chaque fois par l'éther qui élimine le soufre libre, puis par l'alcool anhydre qui enlève 1 à 1,50 de matière grasse.

Le caoutchouc ainsi extrait peut être séparé en deux parties : l'une, très-ductile, dissoute par la benzine, qui la dépose en s'évaporant; l'autre, plus tenace, moins extensible, non dissoute. Ces deux parties viennent de l'intérieur des lames, à une certaine profondeur où la combinaison est moins intime et moins abondante en soufre qu'auprès de la superficie.

Le défaut d'homogénéité dans la combinaison du soufre avec la substance organique est plus sensible dans deux autres méthodes de vulcanisation décrites plus loin.

Après sa vulcanisation, le caoutchouc est encore formé de deux parties douées de cohésions et de solubilités inégales. On parvient à le reconnaître en maintenant une lanière plongée pendant deux mois dans un mélange de sulfure de carbone 10 et alcool anhydre 1. La portion dissoute se compose du soufre interposé qu'on enlève, après dessiccation, par une solution de soude caustique; il reste alors la substance organique la moins agrégée, peu résistante, jaunâtre, translucide. La partie non dissoute reste sous la forme de lanière tenace, devenue plus brune et moins transparente. Voici les proportions obtenues dans l'essai, outre la substance grasse :

Partie insoluble tenace. ....	65
Partie soluble molle. ....	25
Soufre en excès. ....	10

Les objets vulcanisés appliqués sur les métaux, notamment sur l'argent, l'or, le cuivre, le plomb, le fer, agissent par leur soufre interposé; ils sulfurent plus ou moins promptement les surfaces métalliques mises en contact avec eux. Parmi ces objets, les rondelles placées entre les brides de tubes transmettant la vapeur d'eau à quatre ou cinq atmosphères, exposées, par conséquent, à 145 ou 153 degrés de température, perdent bientôt leur élasticité, deviennent dures et cassantes, par l'effet de la combinaison qui se propage entre le soufre libre et le caoutchouc qui le recèle dans ses pores. On évite, en grande partie, ces inconvénients au moyen de la désulfuration par les solutions alcalines caustiques ou par l'emploi d'une nouvelle méthode de vulcanisation décrite à la fin de ce Mémoire.

Des essais comparatifs entre le caoutchouc, 1° *normal*, 2° *vulcanisé*, 3° *désulfuré*, montrent que, dans les mêmes circonstances d'immersion, durant 2 mois, l'absorption de l'eau pure a été de 0,200 à 0,260 pour le premier, de 0,042 pour le second et de 0,064 pour le troisième.

Des ballons de 2 millimètres d'épaisseur, remplis d'eau, soumis à une pression qui double leur diamètre, ont perdu, par une transpiration continuelle, en 24 heures et par mètre carré : le caoutchouc normal, 23 grammes, et le ballon vulcanisé, 4 grammes.

Des ballons semblables, remplis d'air, sous la même pression, n'ont sensiblement rien perdu en huit jours.

On comprend sans peine la déperdition sensible de l'eau au travers d'une lame mince de caoutchouc, le liquide s'introduisant par la force capillaire dans les pores de la substance organique, et remplaçant, d'une manière continue, les quantités qui s'évaporent à la superficie extérieure.

On conçoit facilement aussi que l'air et en général les gaz ne puissent exercer de semblables actions.

Le procédé de vulcanisation à froid, dû à M. Parkes, consiste à plonger les lames ou tubes en caoutchouc dans un mélange de sulfure de carbone 100 parties, et protochlorure de soufre 2,5; le liquide, en pénétrant dans la substance organique, la gonfle et dépose le soufre qui s'unit au caoutchouc, abandonnant la combinaison instable qu'il formait dans le chlorure.

Les parties superficielles seraient trop fortement vulcanisées, et deviendraient cassantes, si l'on n'avait le soin de retirer ces objets au bout d'une ou deux minutes, et de les immerger immédiatement dans l'eau, suivant le conseil qu'en a donné M. Gérard.

Dans cette circonstance, le chlorure de soufre, décomposé par son contact avec l'eau, cesse d'agir à la superficie, tandis que les portions entrées plus avant continuent leur action sulfurante à l'intérieur.

C'est, comme on le voit, un ingénieux moyen de régulariser cette sorte de vulcanisation à froid.

Un procédé qui semble bien préférable encore, dans l'intérêt de la salubrité et de la régularité de l'opération, est dû au même inventeur. On le réalise en tenant plongé en vase clos, et durant trois heures, les objets à vulcaniser, dans une solution à 25 degrés Beaumé de polysulfure de potassium, à la température de 140 degrés, et soumettant à un lavage dans une solution alcaline, puis dans l'eau pure. On parvient ainsi à combiner au caoutchouc la proportion utile de soufre, sans en laisser un excès interposé dans ses pores, et l'on évite de cette manière les inconvénients de l'inégale sulfuration de la substance organique.

sous-sol, ou fouilleuse, 40 fr., et une autre, fouilleuse et défonceuse, 50 fr.; et enfin deux herse extirpateurs, dont une à onze dents, 100 fr., et l'autre à neuf dents, 90 fr.

M. le vicomte DE CURZAY (A) avait deux semoirs, dont le n° 1 coté 80 fr., et le n° 2 coté 130 fr.; plus quatre herse, dont deux à 1 cheval, 35 fr., et deux à 2 chevaux, 50 fr. chacune, et une charrue de 55 fr., plus un râteau de 12 fr.

M. DELETTREZ, de Grenelle, avait exposé une collection de colliers de chevaux pour divers attelages, cotés depuis 27 fr. jusqu'à 42 fr.

M. SAGNIER, de Paris (A), dont nous avons déjà publié les grandes balances-bascules appliquées dans les chemins de fer, avait envoyé une bascule-romaine, avec balustrade, cotée 450 fr.

M. PILLET, de Paris, une charrue de 100 à 120 fr., et une herse ronde, de 80 à 100 fr.

MM. DE LENTILLAC, directeur de la ferme-école de Lavallade, et PRADIER, de Périgueux (A), avaient exposé une herse roulante, de 80 fr.; une herse triangulaire extirpateur, de 25 fr.; trois charrues, de 22 à 36 fr.

M. JACQUET-ROBILLARD, d'Arras (A), un semoir à distributeurs, 300 fr.; une herse à articulations, 40 fr.; un binet-semeur, 100 fr.; une herse triangulaire semoir, 150 fr.

M. CALLA, de Paris (A), une machine à fabriquer les tuyaux de drainage, 450 fr. Nous avons parlé du système adopté par ce constructeur, en publiant dans le tome II du *Génie industriel* les diverses machines à drainer.

M. LEVRIER, de Paris, une faucheuse mécanique ingénieuse, cotée 1,000 fr.

M. MOYSEN, de Mézières, avait exposé une grande partie de sa collection d'instruments dont nous avons déjà donné la nomenclature dans un précédent numéro. et que nous publions successivement avec détails.

M. DÉGREMONT, de Saint-Quentin, diverses roues, dites sans fin, en fonte, pour charrues, extirpateurs ou voitures, de 1 fr. à 1 fr. 15 le kil.

M. TABARIE, de Saint-André-de-Sangonis, un œnoscopes centésimal, 18 fr.

M. PENTEUIL, de Jouy-en-Josas, une charrue en fer, 130 fr.

M. DUVOIR, de Liancourt (O), qui a aussi formé un établissement à Paris, une machine à battre le blé, avec son manège, 1,800 fr.

M. ET. MILLET, de Montrésor, une ratelle à roues, de 30 fr.

M. TANCHON, de Paris, une baratte portative et mobile, 12 fr.

M. PERRERET, de Nevers, un appareil pour garantir de la pluie les voitures chargées de récoltes, et divers autres appareils nouveaux pour maintenir la fraîcheur dans les gerbiers, les tas de graines ou de farines, ou pour sécher les graines, et enfin un grenier mobile. — L'auteur n'a pas coté les prix sur ces appareils.

M. ARNHEITER, de Paris (B), divers outils et instruments de jardinier, depuis 3 fr. jusqu'à 18 et 20 fr.

M. DE CALIGNY, de Versailles, une pompe aspirante, sans piston ni soupape, 20 fr. Nous en ferons bientôt connaître la disposition.

M. BARRÉ fils (B), une charrue sans avant-train, 30 fr.

M. DANGA, de Puy-la-Vallée, un extirpateur, 80 fr.

M. LEATTÉ, à Paris, deux modèles de serre chaude et de serre tempérée.

M. DEZAUNAY, de Nantes, un pressoir, 1,000 fr.; machine à battre le blé, 350 fr.; manège portatif, 600 fr.

## CONCOURS NATIONAL DE VERSAILLES

MAI 1882.

L'exposition générale qui vient d'avoir lieu à l'Institut de Versailles pour les animaux reproducteurs, et pour les instruments et produits agricoles, s'est fait remarquer sous tous les rapports, de la beauté, des progrès et de l'économie. Pour peu que nous continuions à marcher ainsi dans cette voie, nous n'aurons rien à envier à nos voisins d'outre-mer, en agriculture, comme en industrie.

Si, comme eux, nous n'avons pas ces grands capitaux, ces immenses établissements, nous avons l'intelligence, l'ardeur et l'ambition d'arriver rapidement aux résultats que nous cherchons à atteindre.

Nous n'avons pas la prétention d'opérer sur des échelles aussi vastes qu'en Angleterre, de monter, par exemple, des moulins de 100 paires de meules, d'établir pour alimenter des prairies, des machines à vapeur puissantes, mais nous pouvons cependant apporter dans chaque partie les améliorations que comportent nos besoins.

Déjà, malgré le plus haut prix des matières, malgré l'insuffisance de nos voies de transport, malgré le peu d'extension de nos ateliers de construction, et surtout de ceux qui s'occupent des instruments agricoles, on est parvenu à exécuter la plupart de ces appareils à des prix très-modérés qui s'approchent, s'ils ne les égalent pas, de ceux des constructeurs anglais.

Nous en voyons la preuve par les produits mêmes de l'exposition de Versailles, et à cet effet, nous avons pensé qu'il ne serait pas sans quelque intérêt pour plusieurs de nos lecteurs d'en avoir la nomenclature exacte, que nous avons cru devoir relever avec les prix mentionnés sur les objets mêmes. Nous indiquons dans cette liste, tous les fabricants qui ont reçu des récompenses, en désignant par (O) les médailles d'or, par (A) les médailles d'argent, par (B) les médailles de bronze, et par (M) les mentions honorables.

M. ARMAND GUIBAL, de Castres (O.), avait envoyé trois machines à défoncer les terres, dont l'une du prix de 175 fr., une autre de 300 fr., et la troisième de 375 fr.

M. RICADA, de Mézières, un hache-paille, qui est à la fois concasseur et coupe-racines, coté 110 fr.

M. ROUSSEL, de Versailles, un moulin à vent s'orientant de lui-même, 500 fr., et un appareil à recueillir l'eau d'une source, 200 fr.

M. ALBOY, de Bois-Milon (A), avait exposé une charrue à arrière-train, de 120 fr.; une charrue arrière-train double, de 165 fr.; une charrue arrière-train, avec nouvel avant-train, 80 fr.; une autre semblable, mais double, 125 fr.; une charrue

M. CREST, de Forcalquier, charrue à défoncer, 100 fr.; charrue dite passe-par-tout, de 40 à 80 fr.

M. TRIBOT père, de Marseille, coupe-racines, de 75 à 150 fr.

Madame veuve AUDOUIN, de Paris, baraquements mobiles imperméables, employés pour hangars, etc., 5 fr. 50 c. le mètre carré.

M. LÉBERT, de Pont, près Gaillardon (A), araire versoir (premier modèle), 60 fr. avec avant-train, 90 fr.; araire allant avec et sans avant-train, de 55 fr. à 110 fr.

M. LÉBERT, précité. Charrue à chaîne s'étendant en marchant, de 55 à 110 fr.; charrue de Beauce, de 55 à 110 fr., et à un cheval 35 à 75 fr.; six corps de charrue, à 40 fr. les 100 kil.; coupe-racine doublé et ordinaire, de 60 à 130 fr.; tarare de grange, 60 fr.; machine à battre, 1,000 fr.

M. DUTERTRE, de Paris, parc mobile en toile blanche imperméable, 1,200 fr.; tente de campement imperméable, de 150 à 500 fr.; et objets divers.

MM. RENAUD et LOTZ. Machine à battre locomobile à vapeur, 2,900 fr., pressoir à double vis et engrenage sans le bois, 700 fr.

M. BERG, de Grand-Jouan (A), manège à engrenage pour battage, 600 fr.; charrue-régulateur-Rosé, 50 fr.; charrue s'adaptant à l'avant-train du pays, 45 fr.; houe à cheval, à patins et couteaux recourbés, 40 fr.; râpe à main, 24 fr.; cueille-trèfle, 6 fr.; hache-paille concasseur, 110 fr.; mouchette-crochet pour dompter les taureaux, 7 fr.

M. CORMUAU, de Pontigné (A), baratte, 55 fr.

M. RENARD et MIGNARD fils, à Vaugirard (B), voiture tuteur du limonier.

M. GIGUET, de Saint-Vincent, machine à battre, 400 fr.

M. QUENTIN-DURAND fils, de Paris, sarcloir, 55 fr.; buttoir, 65 fr.; ratissoire à cheval et à bas, de 30 fr. à 50 fr.; barattes, 20 fr.

M. SAINT-JOANNIS-DEVÈZE, de Marseille, semoir mécanique.

Madame veuve CHAMPION, de Jouars-Pont-Chartrain, machine à fabriquer les tuyaux de drainage, 600 fr.

M. BÉCHU fils (B), de Paris, moulin pour broyer le plâtre, d'une disposition nouvelle et perfectionnée, et moulin à concasser l'orge et les féverolles.

M. BOUILLANT, de Paris (B), rouleau compresseur, 700 fr.; poteau brisé pour barrière, 70 fr.; barrière pivotante, 450 fr.; banc à pieds en fonte, 60 fr.; tableaux indicateurs, prix divers.

M. FAURE, de Paris (M), machine propre à broyer l'argile.

M. GROSLEY père, de Vaugirard, une machine à battre, 1,300 fr.

M. ORAD-BLATIN, de Paris (A), arcanseur grand et petit modèle, de 15 à 60 fr.; arcanseur grand et petit modèle, de 25 à 75 fr.; tuteur du limonier, grand et petit modèle, de 25 à 35 fr.

M. BÉLICARD, de Montmartre, fausset hydraulique, 1 fr. 50 c.

M. HUSSON, de Paris, plan d'un parc couvert et mobile, d'une construction très-simple et très-économique dont nous parlerons prochainement.

M. AIMÉ BRICHARD, à Champlan, un tarare, 100 fr.

M. GROSLEY fils, de Vaugirard (B), machine à battre, 1,400 fr.; tarare, 90 fr.; faux circulaire, 70 fr.

M. LOTZ fils aîné, de Nantes, machine à battre les grains, 700 fr.; machine à broyer les chanvres, le lin et battre les grains, 760 fr.; moulin à vanner, 50 fr.; compteur pour roues hydrauliques ou autres objets tournants, 110 fr.

M. TOURDEUX, fabricant de noir animal de Cambrai pour la construction des hautes cheminées d'usine.

M. CONSTANT TANGRE, de Paris (B), tamis à féculé, 10 à 12 fr. ; échantillons de toiles de laiton, dites toiles féculières, 10, 13, 16, 20 fr. le mètre carré ; de toiles dites Tourville, 10 fr. le mètre carré ; de toiles pour raffineries, 17 fr. le mètre ; de toiles pour cylindres, 4 fr. 50 c. le mètre ; toiles pour passoire à lait, 15 fr. le mètre ; toile à garde-manger, 1 fr. 25 c. le mètre ; toile à corbeille pour laver les laines, 10 fr. le mètre ; crible, 15 fr.

M. CAMBRAY, de Paris (B), machine à broyer les fruits à cidre, 140 fr. ; hache-paille, 266 fr. Nous avons déjà publié plusieurs machines de cet ancien constructeur. Nous ne tarderons pas à en publier d'autres qui sont dignes d'intérêt.

La distribution des récompenses a eu lieu le vendredi, 7 mai, à l'Institut de Versailles. A midi, M. Heurtier, directeur général de l'agriculture au ministère de l'intérieur, est arrivé à l'Institut agronomique, et immédiatement il a visité les trois expositions, dont le jury lui a fait les honneurs. Cette visite a été sérieuse : tout ce qui méritait d'attirer l'attention du représentant de l'autorité a été vu avec soin, même ces choses qui ont l'air d'être petites, et qui n'en tiennent pas moins une place considérable dans la vie usuelle, comme dans l'immense série des travaux de l'agriculture.

M. Heurtier semble né directeur de l'agriculture, tant il est heureux dans les allocutions qu'il adresse aux agriculteurs. Il se met parfaitement à leur diapason par la franchise et la netteté de son langage. Il les a charmés, cette fois, en flagellant un peu la science et les livres pour la plus grande gloire de la pratique. Le tout avec beaucoup de grâce et d'élégance, peut-être avec raison, ce qui est bien plus cruel encore pour les infortunés théoriciens. Le passage suivant du discours de M. Heurtier trace d'une façon claire et complète le système d'encouragements que nous avons adopté en France pour exciter l'émulation dans l'industrie du bétail :

« Le concours régional est l'auxiliaire intelligent de l'œuvre des comices, comme le concours national en est l'indispensable couronnement. Saint-Lô, Nancy, Toulouse, Angers, Nevers, Limoges, Amiens, viennent de nous exposer avec un juste orgueil les produits vraiment remarquables des régions agricoles ; et voilà que Poissy, l'autre jour, et Versailles aujourd'hui, impriment le sceau d'une glorieuse nationalité sur les magnifiques échantillons envoyés de tous les points de la France par le peuple agriculteur.

« Ces concours généraux font honneur à notre pays, Messieurs. Nous venons de voir de beaux reproducteurs des quatre races principales de nos animaux domestiques, des instruments d'agriculture aussi simples qu'ingénieux et utiles, car ils ont pour objet d'économiser le temps, ce capital qu'on ne peut refaire quand on l'a dépensé ; enfin des produits perfectionnés ou curieux qui attestent le degré d'avancement de certaines cultures, la puissance du travail combiné avec la supériorité des méthodes, et j'oserais presque dire la docilité du sol à complaire aux fantaisies du semeur. »



## NOTICES INDUSTRIELLES.

### COTON DE LIN. — JUTE DE L'INDE. — CHINA GRASS.

On a beaucoup parlé, lors de l'Exposition universelle de Londres, de certains produits filés devant remplacer avec avantage le coton et d'autres matières filamenteuses. Tel est en particulier le coton de lin, provenant des fibres de lin et de ses étoupes, et appelé *flax cotton* (british cotton) exposé par M. Claussen, à qui on a attribué tout l'honneur de l'invention.

COTON DE LIN. — M. Hamel a lu à ce sujet un rapport très-intéressant à l'Académie impériale de Russie à Saint-Petersbourg, et dont nous extrayons les passages suivants :

« Vu la quantité immense de cette matière première que l'Europe tire de l'étranger, pour nourrir l'industrie colossale basée sur la transformation de ces fibres végétales en filatures et en étoffes, il est naturel qu'une substance indigène, proposée pour la remplacer, ne pouvait manquer d'intéresser vivement tout le monde; mais surtout les pays qui produisent le lin. On sait que la Russie occupe la première place parmi ces derniers.

« Les journaux anglais furent remplis d'éloges du projet de convertir le lin en coton, et ces louanges ont retenti dans les feuilles du continent. Encore ces jours derniers, nous avons inséré dans nos colonnes la mention d'un article à ce sujet, publiée par une feuille autrichienne.

« Cependant personne ne s'était donné la peine d'éclaircir l'origine du projet, afin qu'on pût mieux juger de sa valeur et de son utilité. Nous devons ces importants éclaircissements aux recherches de M. Hamel.

« Il nous informe que M. Claussen, Danois, qui a publié ce projet, n'est nullement fabricant de ce coton de lin; qu'il a passé une grande partie de sa vie dans le Brésil, où il s'occupait, dans la province aurifère de Minas Geraes, de l'exploitation des mines d'or, et que, depuis quelques années seulement, il demeure à Londres.

« Les feuilles anglaises avaient raconté que l'idée de convertir le lin en coton était venue à Claussen pendant son séjour au Brésil, où, en se promenant, il avait remarqué, accrochés aux branches d'un arbre, se baignant dans une rivière, des filaments cotonneux, provenant de lin que l'eau avait macéré. On ajoutait que la découverte de Claussen n'était donc pas due au hasard, mais qu'elle était le résultat de recherches d'induction.

« Voici ce qu'en dit M. Hamel : Un Holstinois, nommé Ahnesorge, teinturier et blanchisseur de toile de profession, s'était, depuis nombre d'années, occupé de l'amélioration des méthodes usuelles de préparer la filasse de lin; il s'était surtout attaché à utiliser les étoupes, dont la valeur est insignifiante. Dans ce but il avait aussi entrepris des voyages, et, en 1838, il était même venu à Saint-Petersbourg, il avait préparé comme échantillon, une certaine quantité (douze pounds) de matière cotonneuse des étoupes de lin.

« S. M. le roi de Danemark, informé des utiles efforts de M. Ahnesorge, lui avait très-gracieusement, en 1846, fait donner une somme d'argent pour l'aider à établir une fabrique; mais à peine avait-il commencé, à Neumünster, à fabriquer des étoffes de coton, ainsi que de laine, mêlées avec son coton d'étoupes de lin, que la malheureuse guerre des duchés éclata, et M. Ahnesorge se retira à Londres, où il arriva au mois d'octobre de l'année 1848.

« S'y étant adressé à l'un des principaux agents de patentes, M. Robertson, pour le consulter sur les démarches à faire, afin de se procurer un brevet pour son moyen de convertir les étoupes en coton, celui-ci le mit en rapport avec M. Claussen; qui, enchanté de son projet, conclut avec lui un contrat d'après lequel il devait prendre le brevet en son nom.

« Ahnesorge commença ses travaux dans la demeure même de M. Claussen, à Londres. Ses produits furent approuvés, mais il manquait des moyens nécessaires pour donner du développement à cette industrie.

« Un Hambourgeois de naissance, Auguste Quitzow, établi à Bradford, sous la raison commerciale Quitzow, Schlesinger et comp., et auquel on avait, dans le Holstein, recommandé Ahnesorge, résolut d'exploiter son industrie en grand dans le Yorkshire.

« Il acheta un établissement à Apperley Bridge, entre Bradford et Leeds, et avec le consentement de Claussen, engagea Ahnesorge, pour y préparer le lin, et faire le coton d'étoupes d'après sa méthode. M. Hamel nous informe que tous les échantillons, blancs ou colorés, exposés dans le Palais d'industrie, sous le nom de Claussen, aussi bien que sous celui de Quitzow, Schlesinger et comp., furent faits à Apperley Bridge, par M. Ahnesorge. Le public n'a eu aucune connaissance de cette particularité.

« Les essais de carder et de filer les produits d'Ahnesorge furent faits près de Rochdale, dans une fabrique que M. Bright, membre bien connu du parlement, avait très-libéralement mise à la disposition de M. Claussen, qui effectivement avait pris le brevet en son nom.

« Le haut prix du coton alors avait fait espérer qu'un projet de lui substituer le lin trouverait facilement des acheteurs, pendant la grande Exposition; voilà pourquoi M. Claussen a fait entrer dans la description des procédés patentés, celui de découper la filasse du lin en petits morceaux de la longueur des brins du coton, afin de pouvoir les carder et filer sur des machines construites pour le coton. Outre cela, il veut faire croire qu'en transportant ce lin haché, imbibé d'une solution de bicarbonate de soude, dans une eau mêlée d'acide sulfurique, il se feut par le développement du gaz carbonique, en brins absolument semblables aux brins du coton.

« M. Claussen a projeté une compagnie avec un capital de 250,000 liv. sterl. à 500,000 liv. sterl., pour exploiter le travail du lin, et il se donne toutes les peines possibles pour trouver des acheteurs de son brevet. Afin de pouvoir faire voir son prétendu procédé de fendre la filasse, il a loué un emplacement à Londres, où M. Ahnesorge (qui n'est jamais nommé) doit d'abord préparer le lin ou les étoupes, en le bouillant dans une lessive de soude, et où l'on fait ensuite, devant les visiteurs, l'expérience de l'effervescence chimique. On explique que c'est là le « splitting process » la *cotonisation* parfaite.

« M. Hamel déclare impossible de transformer la filasse du lin en fibres analogues sous tous les rapports aux brins de coton, produits par l'inimitable for-

génératrice de la nature. Il se déclare décidément contre le projet de découper la bonne filasse et de la convertir par cela même en une espèce d'étoupes. La supériorité du lin sur le coton consiste en grande partie dans la longueur beaucoup plus considérable de ses fibres. Ce serait donc convertir une matière première précieuse en une substance très-inférieure. Au lieu de hacher notre lin pour pouvoir filer sur des machines calculées et construites pour le coton, il faudrait augmenter chez nous le nombre des fabriques à filer la filasse de lin même, produit de notre sol, au lieu de l'exporter. M. Hamel a vu avec plaisir en Angleterre des machines en train d'exécution pour la Russie; en effet les filatures de lin commencent à s'établir au delà de Moscou, où M. Mertvago a donné un bon exemple.

« Ce qu'il y a de bon dans le projet prôné pendant l'Exposition à Londres, vient de M. Ahnesorge : c'est l'affinement des étoupes de lin, mais M. Hamel remarque justement que pour cela nous n'avons pas besoin de M. Claussen, et que depuis longtemps on a su produire chez nous des étoupes bien affinées et blanchies. De telles étoupes pourraient certainement être mêlées avec du coton, mais la filature ainsi que les étoffes qui en proviennent seront inférieures à celle de coton pur. Quant au mélange des étoupes cotonisées avec de la laine, M. Hamel remarque que les étoffes confectionnées d'un tel mélange ne retiendront jamais la chaleur générée dans le corps aussi bien que les tissus de laine seule, vu que le lin est un bon conducteur du calorique, et que, par conséquent, ce dernier échappera du corps le long des brins de lin dans l'atmosphère.

« (Journal de Saint-Petersbourg) »

**JUTE DE L'INDE.** — On a parlé aussi du *jute de l'Inde*, qui n'est autre que le *phormium tenax*, ou cette plante végétale que l'on applique en France pour des tapis et des tissus grossiers, mais qui n'a pu jusqu'ici répondre aux résultats exorbitants auxquels on l'avait primitivement estimée. C'est ainsi, par exemple, que dans l'application aux toiles à voiles, les fabricants ont éprouvé de grands déboires, parce qu'elles n'ont pas résisté, présentant infiniment moins de solidité et de durée que les toiles de chanvre et de lin.

Au reste, cette matière est bien moins estimée en Angleterre, puisqu'elle n'est cotée que 11 à 16 livres sterling (275 à 400 fr.) la tonne, lorsqu'on paye le lin 39 à 40 liv. (975 à 1000 fr.), c'est-à-dire que celui-ci coûte, en moyenne, 1 fr. le kilogramme, quand le jute ne revient qu'à 30 ou 40 cent. au plus.

**CHINA GRASS.** — Un autre produit qui est appelé à rendre des services, et qui peut être regardé comme une véritable soie végétale, c'est la substance connue sous le nom de *china grass*, ou d'herbe de Chine, qui est une matière filamenteuse dont les fibres sont très-longues, très douces et très-fines. Nous avons vu des échantillons bruts et filés, présentant une blancheur extrême, et d'un toucher très-soyeux. On ne paraît pas encore bien connaître ce produit en France, mais il est certain qu'on ne tardera pas à l'étudier et à en faire des applications utiles.

## NOUVELLES INDUSTRIELLES.

**CHAUDIÈRE ET MACHINE A VAPEUR SOLIDAIRES.** — M. Rennes, fabricant à Paris, voulant encourager les efforts d'un mécanicien intelligent, d'Orléans, vient de lui faire exécuter une petite machine à vapeur à action directe, et disposée sur la chaudière même qui est d'une construction simple et présente dans un petit volume une grande surface de chauffe.

De tels appareils sont surtout applicables dans un grand nombre de branches d'industrie qui n'exigent pas beaucoup de force motrice.

**APPAREIL A FRANGER LES CHÂLES.** — M. Blanquet, apprêteur d'étoffes, à qui on doit plusieurs innovations utiles, a imaginé un mécanisme bien intéressant pour effectuer la double torsion des franges des châles de laine, tartans et autres, de telle sorte qu'elles ne peuvent jamais se défilier. On sait que lors de l'Exposition de Londres, un grand nombre de dames françaises achetèrent en Angleterre de ces châles communs qui se distinguent par la simplicité des dessins, par le bon marché et particulièrement par la torsion même des franges qui ne s'effilent pas comme dans le châle français. M. Blanquet a rendu un véritable service à nos fabricants en leur faisant un appareil simple et peu coûteux qui remplit parfaitement cette condition essentielle de former les petites torsades sans qu'elles puissent se désunir ni se défilier.

**MACHINE A FAIRE LES SACS EN PAPIER.** — Depuis l'ingénieuse invention de M. Bréval pour fabriquer les sacs à base carrée ou rectangulaire, quelques inventeurs ont cru devoir s'occuper du même sujet. C'est ainsi que M. Rabatté, qui déjà avait fait plusieurs inventions, soit dans les machines à travailler le cuir, soit dans les machines à faire les enveloppes de lettres, a pris (le 4 octobre 1851), un brevet de quinze ans pour un appareil particulier propre à remplacer le travail manuel dans la fabrication des sacs ordinaires. De même, M. Rives aîné, qui s'est aussi fait remarquer dans diverses circonstances pour des découvertes utiles, et en particulier pour tout un système mécanique propre à confectionner les *cheminées* en acier des armes à feu, pour de nouveaux crayons porte-mines en bois, pour des porte-plumes, pour une nouvelle disposition de filière à 3 coussinets que nous publierons, M. Rives vient d'imaginer une machine double, qui d'un côté produit des sacs et de l'autre des enveloppes de lettres.

**RÉGULATEUR A EAU POUR MOTEURS HYDRAULIQUES.** — Un ouvrier plein de zèle et de capacité, occupé à la filature de lin de M. Brière, à Pont-Remy, encouragé par cet habile manufacturier, vient d'exécuter un régulateur à eau, qui est particulièrement applicable aux roues hydrauliques et qui paraît devoir bien remplir le but que l'on s'est proposé d'atteindre, en agissant directement sur la vanne motrice. Nous donnerons prochainement le dessin et la description de cet intéressant appareil qui est appelé à rendre de grands services dans les usines hydrauliques, comme les régulateurs à air que nous avons publiés (tome I<sup>er</sup>), en rendent aujourd'hui dans les établissements à vapeur.

**MACHINES A LAVER LES HOUILLES.** — Depuis que l'on a reconnu que les coques employés pour les chemins de fer doivent être bien épurés et contenir très-peu de cendres, le lavage des houilles est devenu une question très-importante. Déjà dans

plusieurs contrées de la France et de la Belgique on avait compris qu'il était indispensable, pour un grand nombre de houillères, d'effectuer cette opération sur une vaste échelle.

C'est ainsi que M. Bérard, ingénieur civil, a monté tout un système mécanique qui, non-seulement lave, mais encore sépare et trie les différentes grosseurs de charbon, afin d'en détacher les schistes et autres matières étrangères. Il s'est fait breveter à ce sujet en France, en Angleterre et dans plusieurs autres pays du continent.

M. Frœlich, ancien ingénieur de la maison Pihet, a également imaginé une machine continue qui paraît d'une disposition très-simple et très-économique, mais qui n'opère seulement que le lavage proprement dit.

De même, M. Meynier, ingénieur des mines, s'est fait breveter tout récemment pour un appareil à laver le charbon et le minerai; son système est d'une simplicité remarquable, par l'absence de toute transmission mécanique. Nous donnerons prochainement le dessin et la description de cet appareil. On doit donc espérer qu'avant peu, on n'emploiera pas d'autres houilles que celles qui ont été préalablement lavées.

**APPAREIL PROPRE A LA NATATION.** — Un ancien marin du Havre, M. Lechevallier, qui a fait un grand nombre de sauvetages à la mer, voulant que tout le monde sache nager, a proposé à la marine un procédé fort simple au moyen duquel il peut enseigner la natation à la fois à vingt personnes et en très-peu de temps. On ne tardera pas à voir son appareil appliqué dans les établissements de bains sur la Seine, où il rendra de grands services. Un rapport de la commission chargée d'examiner le système de M. Lechevallier, après en avoir fait faire les expériences à Cherbourg, a constaté les résultats les plus satisfaisants et a conclu à la bonté de la nouvelle méthode de natation.

**ALLUMAGE INSTANTANÉ D'UN GRAND NOMBRE DE BECS DE GAZ.** — Nous avons assisté, il y a peu de jours, aux premières expériences qui ont été faites en présence de plusieurs notabilités, chez M. Chopin, fabricant d'appareils d'éclairage, pour allumer instantanément les différents becs placés à distance dans plusieurs pièces. Le procédé, dû à M. Maccaud, dont nous avons déjà fait connaître l'intéressante invention relative aux becs à gaz, a parfaitement réussi. Nous ne doutons pas qu'il ne soit bientôt appliqué dans tous les établissements publics et particuliers qui s'éclairent par le gaz, à cause des avantages qu'il présente et qui sont d'autant plus remarquables qu'il évite toute crainte d'explosion.

**VIDANGE DES FOSSES.** — M. Datichy s'est fait breveter récemment pour des appareils propres à faire le vide d'une manière plus complète et avec beaucoup plus de célérité qu'on ne l'a fait jusqu'ici, et qu'il applique tout particulièrement aux vidanges des fosses d'aisances avec d'autant plus de succès que l'opération s'effectue très-rapidement, sans difficulté et pour ainsi dire sans main-d'œuvre, et de plus sans occasionner de fuite, ni exhaler la moindre odeur.

# TABLE DES MATIÈRES

CONTENUES

DANS LES SIX NUMÉROS DU TOME TROISIÈME.

2<sup>e</sup> ANNÉE DU GÉNIE INDUSTRIEL.

## TREIZIÈME NUMÉRO.

(JANVIER 1852.)

PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE. — BREVETS D'INVENTION. — Législation russe. — <i>Seizième article</i> .....	3	Mécanisme de sièges pour pianos, etc. (Fig. 3, 6 et 7).....	6
NOTICE sur la culture de la canne à sucre et sur la fabrication du sucre.....	40	Essieux de wagons, par M. l'etit (Fig. 8 et 9)...	9
<i>Planches 47 et 48.</i>		Pierres artificielles, par M. Ransome.....	10
Appareil Rillieux.....	44	BREVETS D'INVENTION. — Procès en contrefaçon. — Soubassements à picots.....	10
Description de l'appareil à quatre chaudières....	44	NOTICES INDUSTRIELLES. — Note relative à la gravure sur bois.....	10
Description de l'appareil à trois chaudières.....	13	Châles français à l'Exposition universelle.....	10
Observations diverses sur l'appareil Rillieux....	44	Mastic métallique, par M. Serbat.....	10
AGRICULTURE. — Procédés de conservation des substances végétales alimentaires, par M. Masson.....	47	Crayons métalliques, par M. Carlier.....	10
<i>Planche 49.</i>		Procédés pour empêcher les incrustations, par le Dr Badington.....	10
NOUVELLE MACHINE LOCOMOTIVE, dite locomotive de montagne, par M. Tourasse.....	25	Emploi du noir en grain, par M. Dureau.....	10
Expériences sur les machines locomotives pour monter le Sommering (Autriche).....	28	Nouvel appareil de sûreté, par MM. Vallée et Lemonnier.....	10
Becs à gaz à ouvertures capillaires, par MM. Bédicam et Riéhel.....	34	Canevas de broderie.....	10
Sablier mécanique, par M. Maréchal (Fig. 5 et 6).	35	Boîtes à conserves.....	10
<i>Planche 50.</i>		AGRICULTURE. — Machine à moissonner.....	10
Machine à coudre les câbles plats (Fig. 1, 2, 3 et 4).	36	Sirap de fécule de pommes de terre.....	10
		Machine à broyer le tan.....	10
		ÉTUDES BIOGRAPHIQUES.....	10
		NOTICE BIBLIOGRAPHIQUE. — Photographie sur papier.....	10
		NOUVELLES INDUSTRIELLES.....	10

## QUATORZIÈME NUMÉRO.

(FÉVRIER.)

PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE. — Marques de fabrique à l'étranger. — Autriche.....	57	Robinet à vannes, par M. Langley.....	57
Espagne. — Russie.....	58	Bouche de chaleur à valve mobile.....	58
<i>Planches 51 et 52.</i>		Machine à battre le blé, par M. Rosé.....	58
Mémoire sur les turbines du système hydropneumatique, par MM. Girard et Caillon.....	59	Conservation des pommes de terre.....	58
Tableau des expériences.....	66	<i>Planche 54.</i>	
Légende explicative de la turbine à vannes partielles.....	70	Appareil photographique, par M. Janelle.....	59
Légende de la turbine à papillon.....	74	Affûtoir mécanique, par M. Smeyers.....	66
Vis en bois de sapin.....	76	Appareil à piler le chocolat, par M. Vernant.....	66
<i>Planche 53.</i>		Moyen de sécher les eaux dans les travaux d'art, par M. Nasmyth.....	70
Violoclave, par M. de Guérivière.....	77	Moules de fonderie, par M. Schmitz.....	74
Débrayage pour métier à tisser, par M. Bailly...	80	Dispositions pour éviter l'usure des cylindres, par MM. Bureau et Morel.....	76
		Soudure du fer, tirée de la mine de fer blanche...	76
		Séance d'ouverture du cours de M. Ch. Dupin au Conservatoire des Arts et Métiers.....	76



Savons de Marseille. — Savons de cannes....	97	d'étaux et outils de quincaillerie, par MM. Dandoy-Maillard, Lucq et Co.....	406
COUR DE CASSATION. — Substances alimentaires. <i>id.</i>		Fabrication des aluns artificiels, par M. Claude..	407
NOTICE BIBLIOGRAPHIQUE.....	98	Substance élastique, par M. Barrat.....	406
Soudure d'or, par M. Faisel.....	404	Application du caoutchouc.....	<i>id.</i>
NOTICE sur l'industrie linière, par M. Mèreau....	403	Guana. — Plaques en fer.....	410
Physiologie par M. le Dr Moreau.....	405	NOUVELLES INDUSTRIELLES.....	411
SOCIÉTÉ d'agriculture de Maubenge. — Fabrique			

## QUINZIÈME NUMÉRO.

(MARS.)

PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE. — BREVETS D'INVENTION, A L'ÉTRANGER — Législation américaine (1 <sup>re</sup> partie).....	413	Culture de la canne à sucre en Louisiane.....	442
Fours à chaux et à plâtre, par MM. Triquet et Guyant neveu.....	422	<i>Planches 55, 56, 57 et 58.</i>	
Fours à chaux à concentration calorifique (Fig. 1 et 2).....	424	Anatomie de la canne à sucre.....	443
Four à plâtre continu (Fig. 3 et 4).....	427	Cour de cassation. Appareil centrifuge appliqué à la fabrication du sucre. Contrefaçon.....	446
Résultat d'expériences sur ces fours.....	428	Société d'encouragement pour l'industrie nationale. — Séance générale.....	454
Appareil automateur à forer par percussion, applicable aux travaux de sondage des mines et des carrières, par M. Cavé, à Paris.....	429	Béton hydraulique. — Prix proposé par l'Académie de Prusse.....	458
Dessin de l'appareil (Fig. 4).....	430	Résistance des matériaux, du fer et de la fonte, par M. Love.....	459
<i>Idem.</i> (Fig. 2, 3 et 4).....	431	Dilatation des chaudières.....	461
<i>Idem.</i> (Fig. 5).....	433	Appareil à triple effet, par M. Cail.....	462
AGRICULTURE. — Industrie linière.....	435	Expériences sur des machines d'épuisement du Bleyberg.....	464
CHIMIE. — Compositions pour encres de couleurs.....	441	Collection de dessins, ou porte-feuille industriel.....	466
		NOUVELLES INDUSTRIELLES.....	467

## SEIZIÈME NUMÉRO.

(AVRIL.)

PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE. — Législation des États-Unis (2 <sup>e</sup> partie).....	469	d'argenture.....	498
FABRICATION DU SUCRE en Louisiane. — Différentes variétés de canne à sucre. <i>Suite</i> .....	471	Nouvelles expériences sur les turbines hydro-pneumatiques de MM. Girard et Collon, ingénieurs.....	206
<i>Planches 59, 60, 61 et 62.</i>		Tableau des expériences.....	209
Culture de la canne à sucre par M. Payen.....	473	Instruments aratoires de M. Moysen.....	240
Nouveau système de filtre.....	475	Méthode de souder le fer ou l'acier.....	241
Notice sur la préparation du riz par M. Boyer....	477	HYGIÈNE PUBLIQUE. — Conditions de salubrité dans les habitations et les fabriques.....	242
AGRICULTURE. — Industrie linière.....	483	Eaux de Seltz gazeuses et eaux naturelles.....	243
Mémoire sur la résistance des matériaux.....	489	NOUVELLES INDUSTRIELLES.....	247
Décret pour l'application de l'électricité.....	494	Dimensions principales de certaines machines....	220
Nouvelle note sur l'appareil Rillieux.....	495	Expériences pour démontrer l'influence du réservoir d'air sur les pompes.....	221
Moyen d'éviter la dispersion des fragments de rochers.....	497	Tracé des profils des voitures sur les chemins de fer.....	223
BREVETS D'INVENTION. — Procédés de dorure et		Table des dimensions de ces voitures.....	224

## DIX-SEPTIÈME NUMÉRO.

(MAI.)

Presses excentriques à antifriction.....	225	Appareil électro-magnétique appliqué aux machines locomotives.....	240
Rupture d'un couvercle de cylindre à vapeur....	230	Application de l'électricité.....	243
Conversion réciproque des monnaies, poids et mesures de tous pays.....	231	Fabrication des colles faites de déchets de peaux de mouton.....	246
Fabrication des colles brutes faites avec des déchets de cuir de veau.....	233	INDUSTRIE LINIÈRE. — Résultats d'enquête sur la culture du lin. <i>Suite</i> .....	247
Appareil pour diviser la ligne droite et le cercle.	234	Congrès des délégués des sociétés savantes (toiles et lin).....	253
Applications de la chimie, de la mécanique et de la physique.....	238		

Procédé pour ombrer les terrains sur les cartes..	254	par M. David.....	267
Économie rurale. — Du noir animal, résidu de raffinerie.....	255	Manœuvre des câbles et chaînes de mouillage...	268
Cordages en fer et chanvre.....	257	Application aux cabestans.....	270
BREVET D'INVENTION. — Procédé de dorure et d'argenture par immersion.....	258	Application à un guindeau.....	271
Machine à comprimer les cuirs forts.....	263	Application à un treuil.....	272
Bateaux à vapeur destinés à transporter le charbon.....	265		
Fabrication des colles brutes faites avec les déchets de cuir.....	266		
		<i>Planche 64.</i>	
<i>Planche 63.</i>		Fabrication des ressorts de voitures.....	273
LUNETTE D'ARCHIÈRE, dite lunette d'escargot,		Mémoire concernant les ressorts en acier.....	ib.
		Priorité de l'invention d'un faux essieu coudé pour locomotives.....	277
		NOUVELLES INDUSTRIELLES.....	279

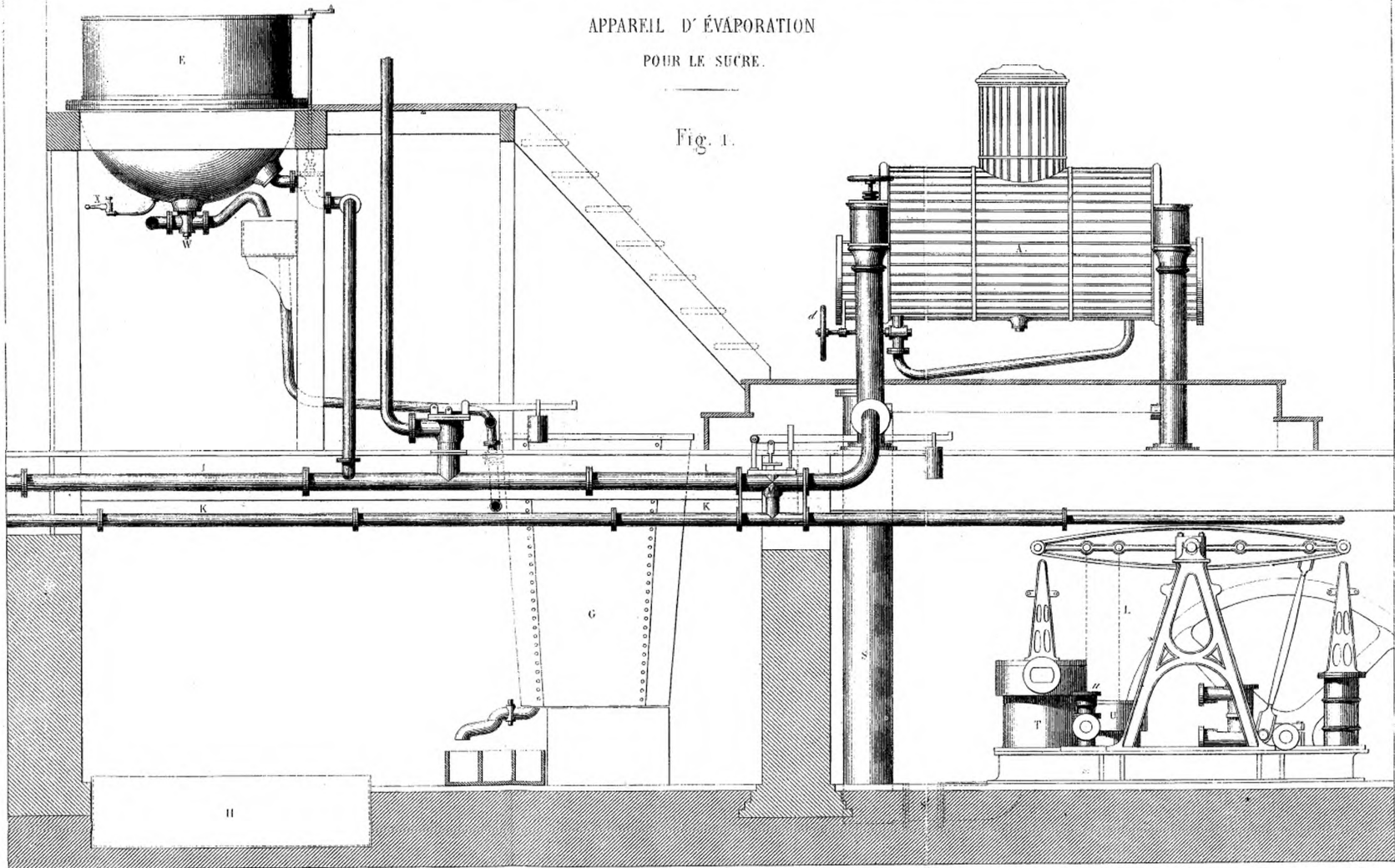
## DIX-HUITIÈME NUMÉRO.

(JUIN.)

APPLICATION DE L'ÉLECTRICITÉ. — Emploi de l'attraction magnétique à la locomotion, par MM. Amberger, Nicklès et Cassal.....	281	brunaut et Lepay.....	301
Alimentation des foyers de locomotives par la houille ou l'antracite en poudre, par M. Corbin.....	282	Fabrication des ressorts de voitures, de wagons, etc. Machines construites par M. Frey.....	302
Nouveau mode d'articulation des ciseaux et autres instruments à deux branches mobiles, par M. Charrière.....	283	RESSORT DE TRACTION, ou tendeur extensible appliqué aux wagons, par M. Lasalle (Fig. 7, pl. 64).....	305
Composition des bronzes pour coussinets de locomotives.....	286		
INSTRUMENTS D'AGRICULTURE. — Irrigateurs ou rigoteurs à raies graduées, par M. Moysen.....	287	<i>Planche 65.</i>	
PROPULSEURS HÉLIOIDES. — Roues en hélices appliquées aux bateaux à vapeur.....	291	Notice sur les travaux de M. Eugène Goguel....	306
Considérations sur l'importance et les moyens de l'application des machines à vapeur à la navigation maritime, sous le rapport de la guerre, par M. Delisle.....	292		
ROUES HÉLIOIDES de MM. Ericson et du Creuzot.....	296	<i>Planche 66.</i>	
De peu d'influence pour l'industrie et la consommation du dégrevement à l'introduction des lins bruts, par M. Brière.....	298	TRAITEMENT DES HOUILLES. — Fabrication des briques de houille, par MM. Chargot, Perret-Morin et Co.....	311
Procédés propres à l'extraction du sucre et des sels de cannes et de betteraves, par MM. Du-		EMPLOI DU COKE DANS LES LOCOMOTIVES. — Expériences faites en Autriche dans le but de substituer au bois les houilles et les lignites de Bohême pour le service des chemins de fer, par M. Couche.....	313
		Altération des essieux de wagons et de locomotives.....	321
		Sulfuration du caoutchouc, par M. Payen....	324
		Concours national de Versailles.....	328
		Notices industrielles.....	332
		NOUVELLES INDUSTRIELLES.....	335

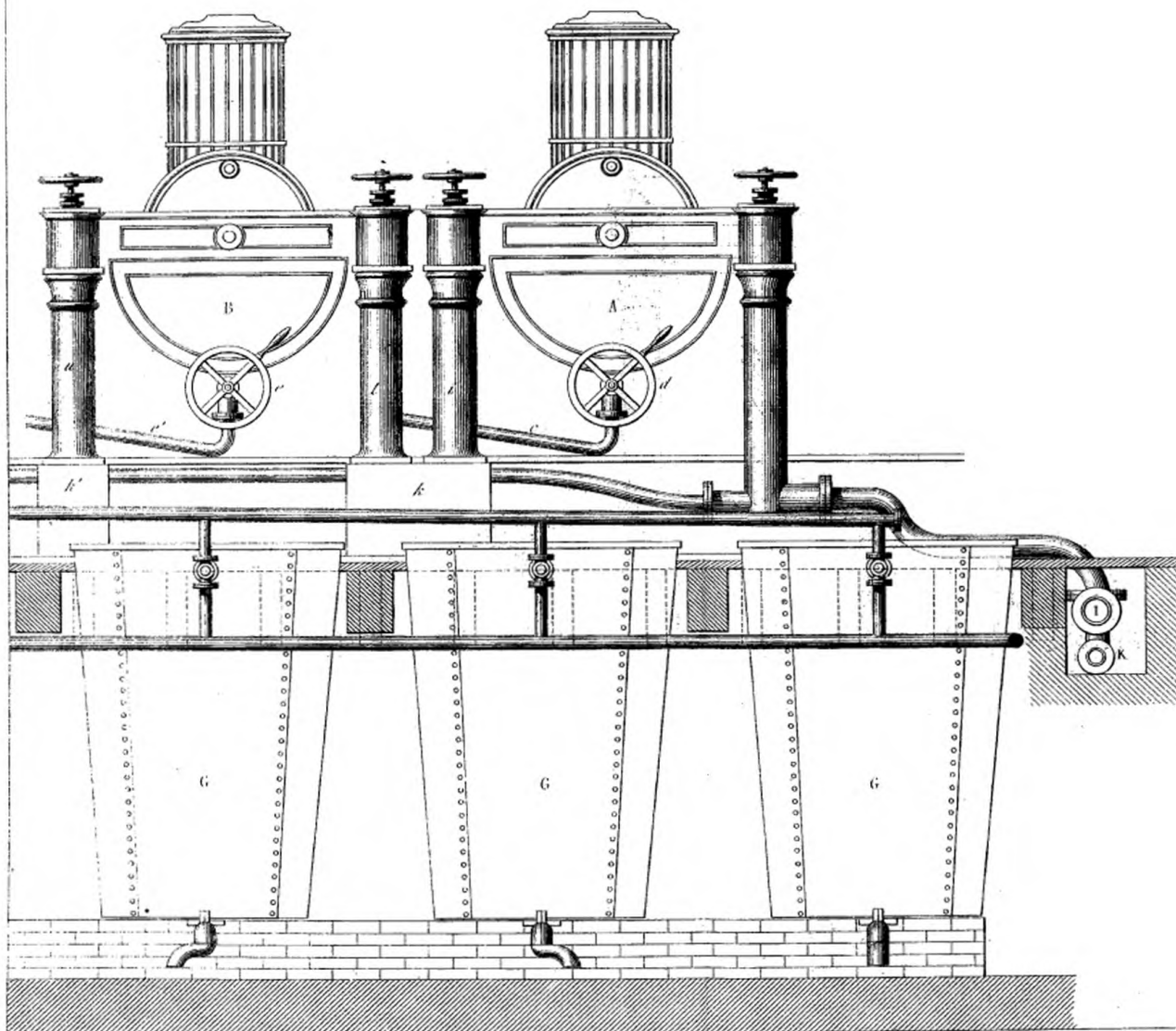
APPAREIL D'ÉVAPORATION  
POUR LE SUCRE.

Fig. 1.



APPAREIL D'ÉVAPORATION  
POUR LE SUCRE.

Fig. 2.



J. Petitcolin sculpt

Fig. 3.

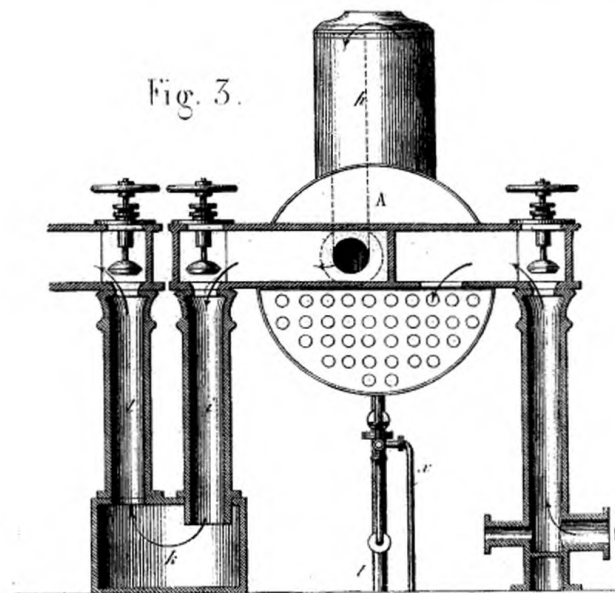
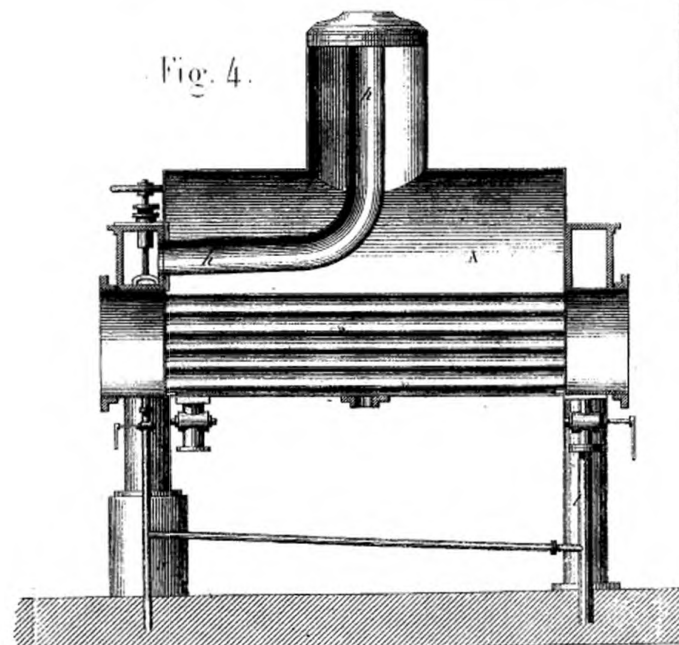


Fig. 4.



Armengaud Frères.

LOCOMOTIVE DE MONTAGNE,  
SYSTÈME TOURASSE.

Fig. 1.

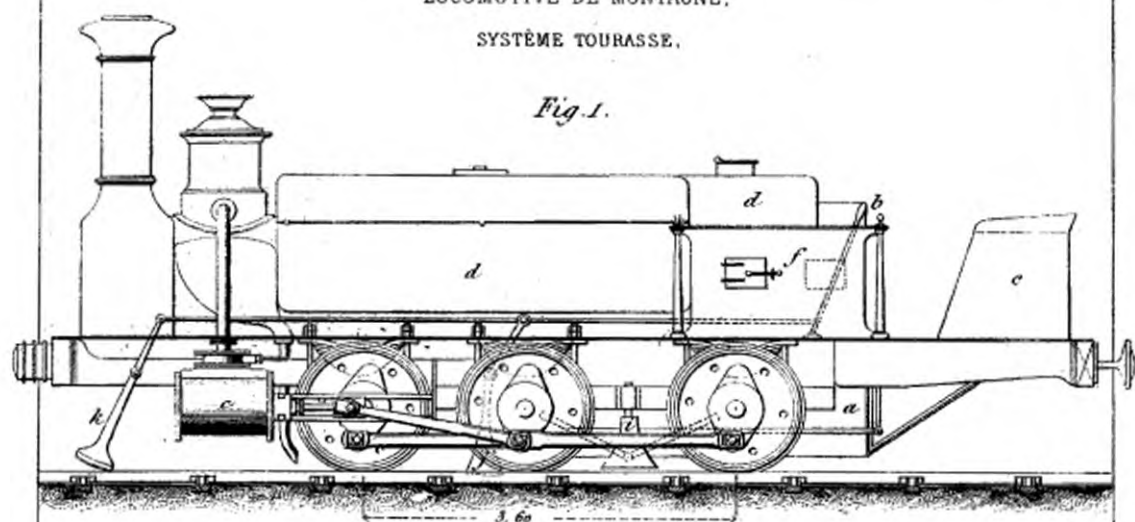
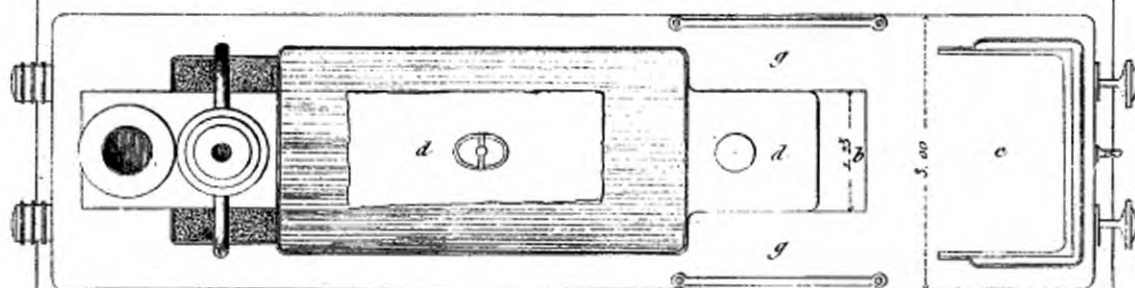


Fig. 2.



SABLIER POUR LOCOMOTIVE.

Fig. 6.



Fig. 5.

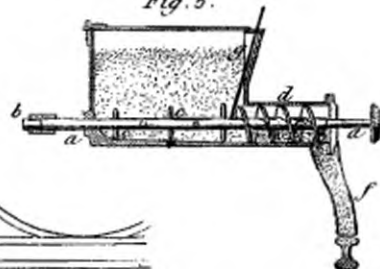


Fig. 3.

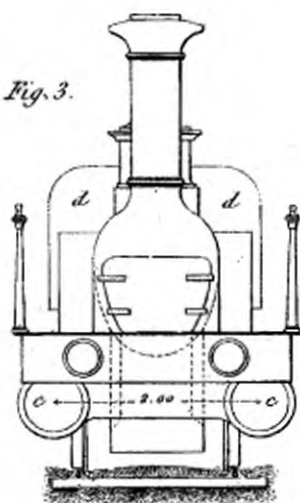
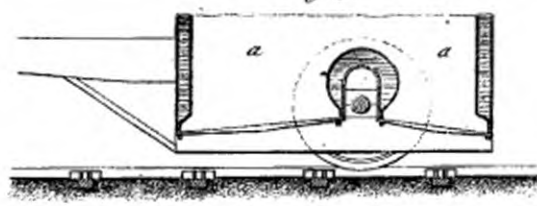
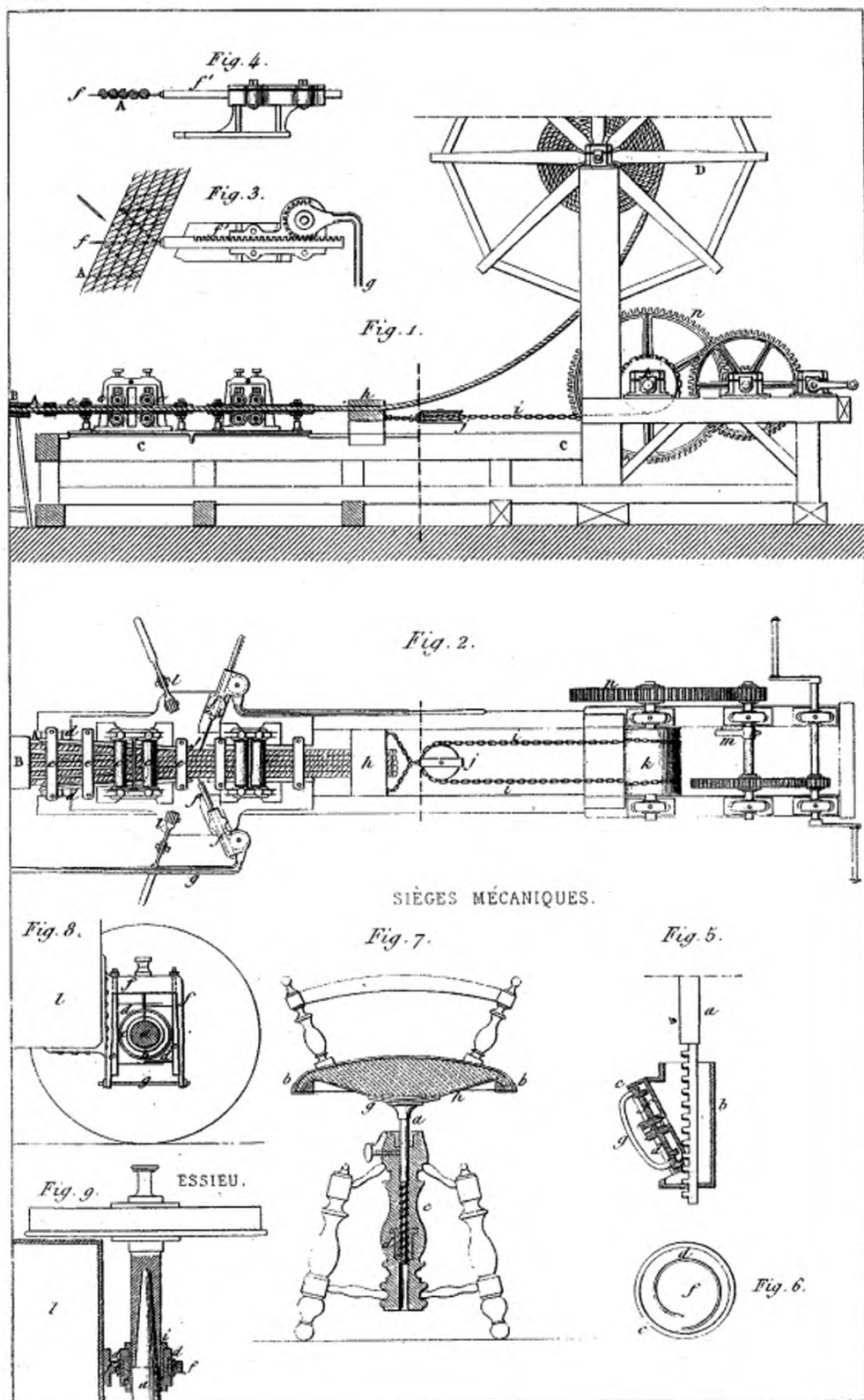


Fig. 4.



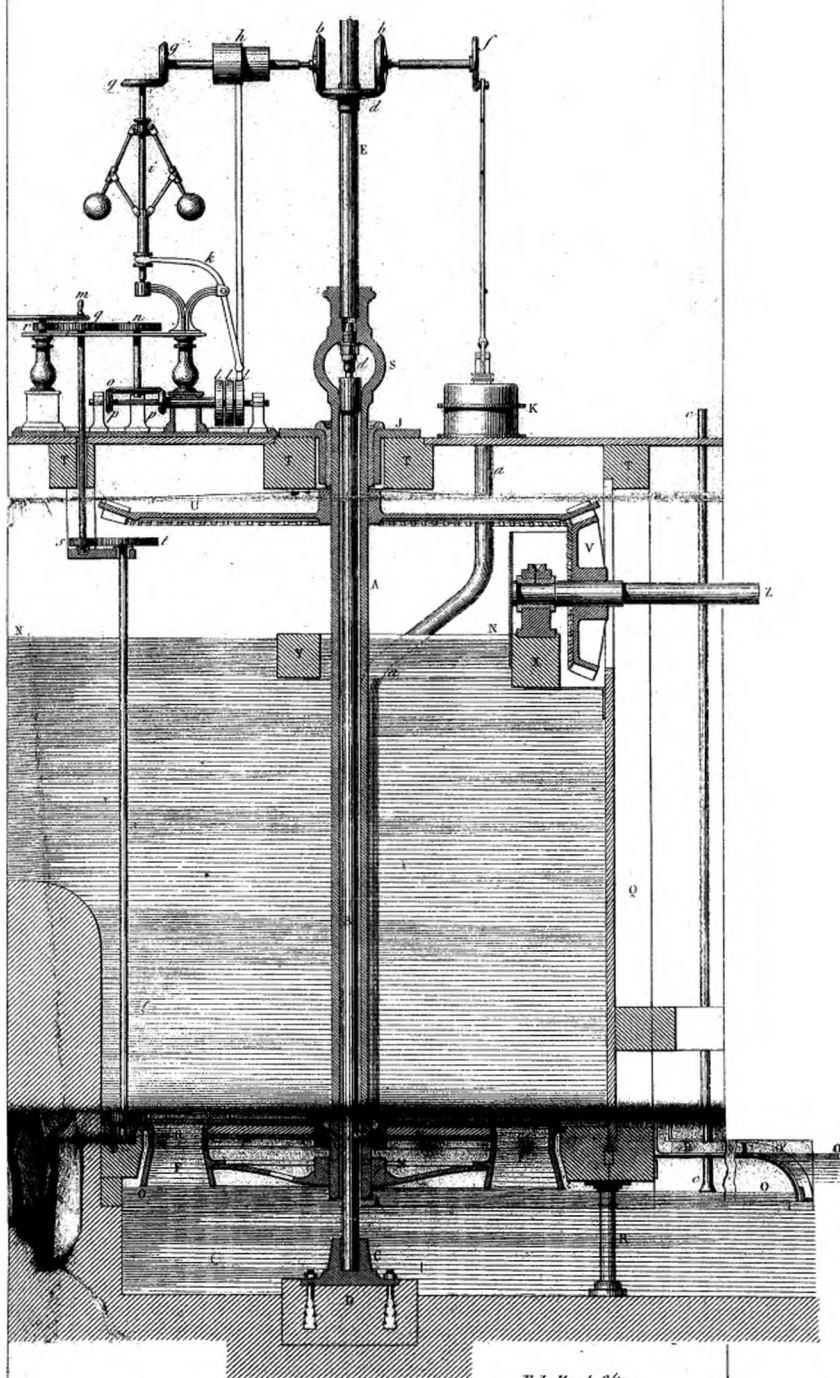




SIÈGES MÉCANIQUES.



Fig. 1.



Echelle de 1/40.

Fig. 2.

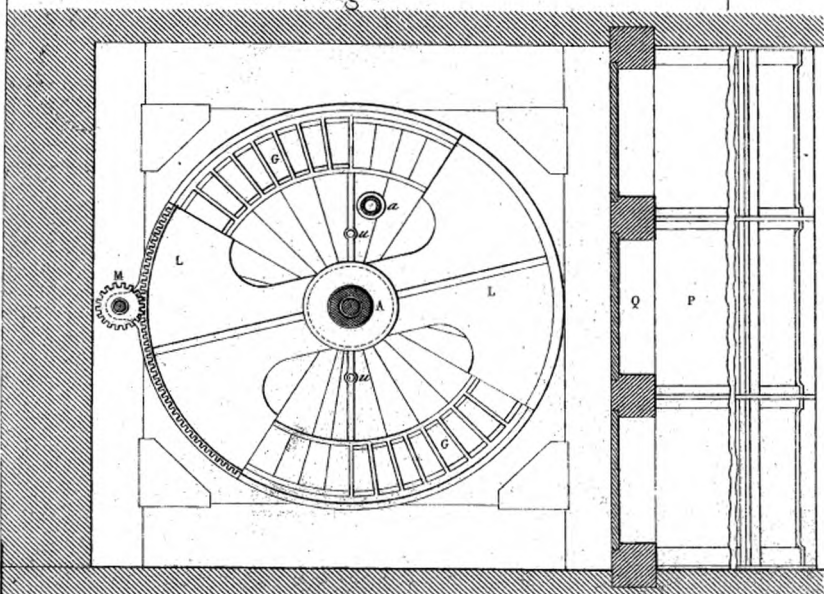


Fig. 3.

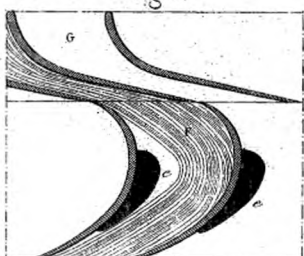
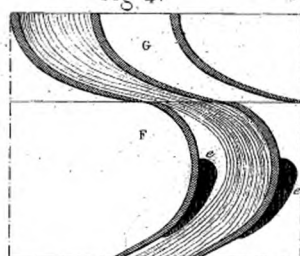


Fig. 4.



J. Petitcolin sculp.

Armengaud Frères.

TURBINES HYDROPNEUMATIQUES.  
PAR MM. GIRARD ET CALLON.

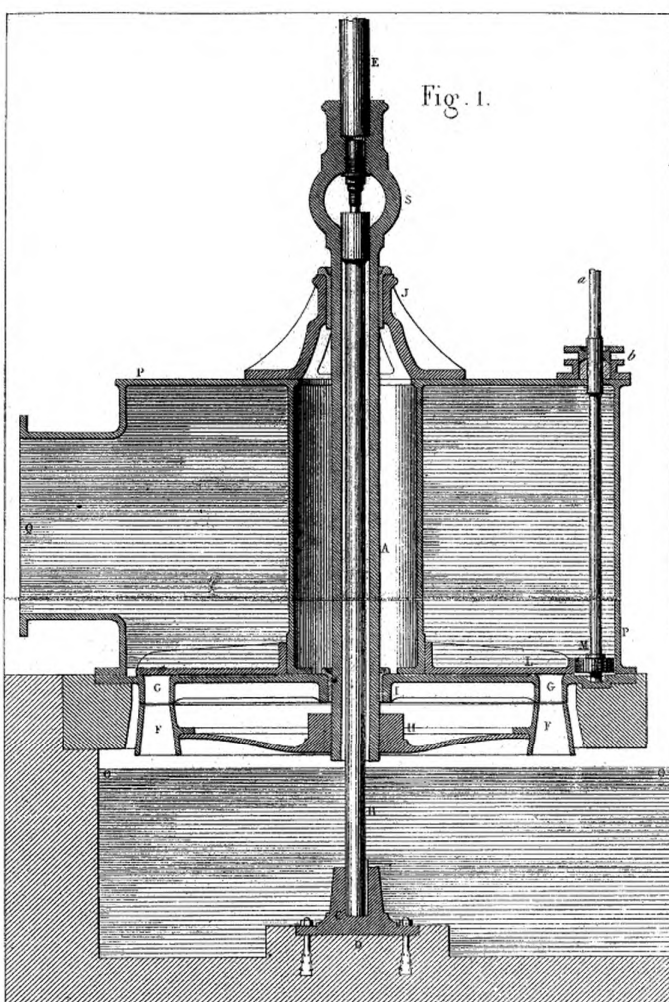


Fig. 1.

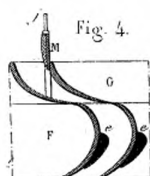
*Echelle de 1/50.*

Fig. 4.

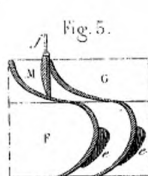


Fig. 5.



Fig. 6.

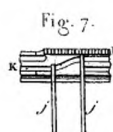


Fig. 7.

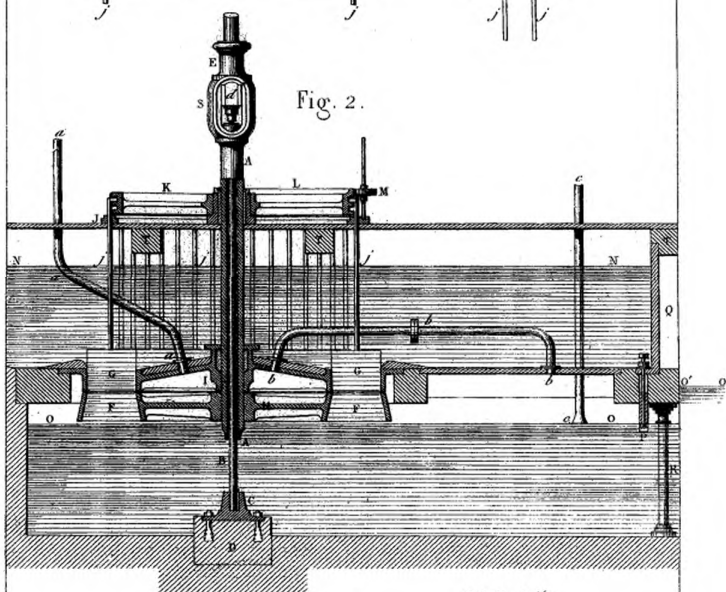
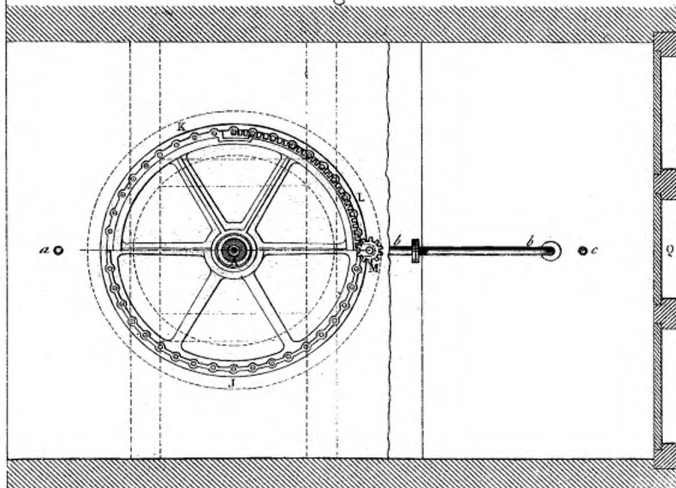
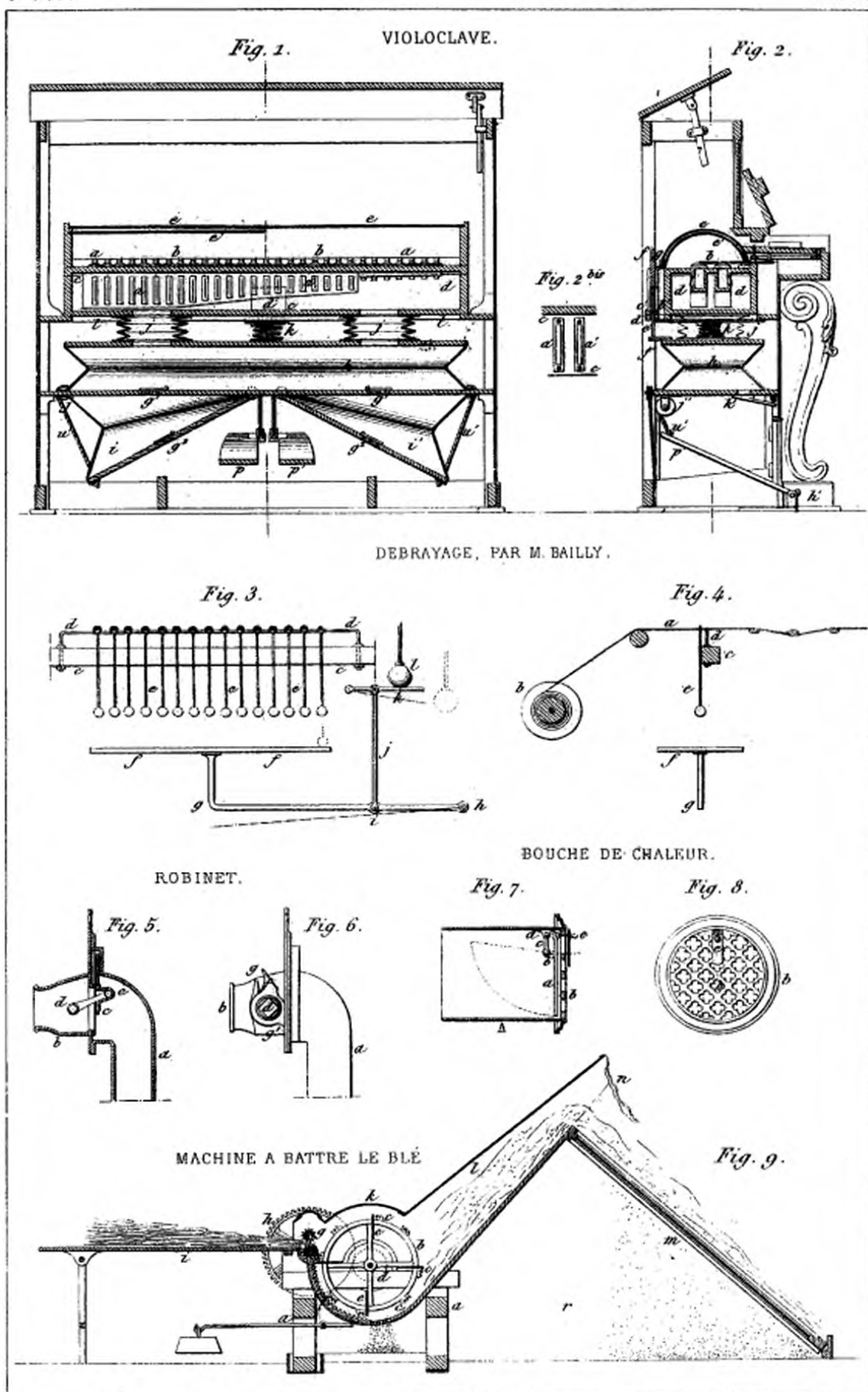


Fig. 2.

Fig. 3.

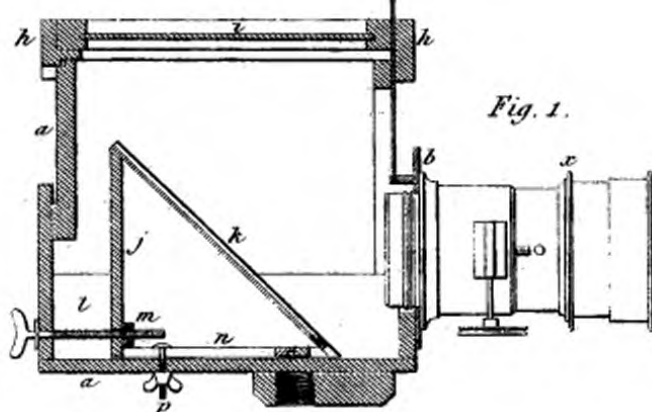
*Echelle de 1/60.*



SONDAGE :

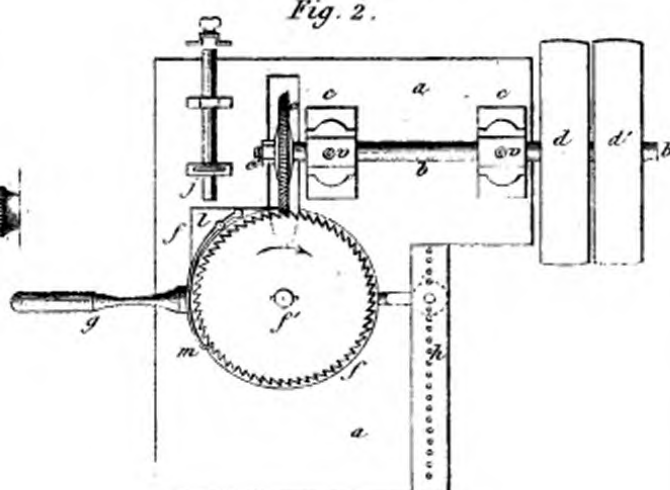


APPAREIL PHOTOGRAPHIQUE.



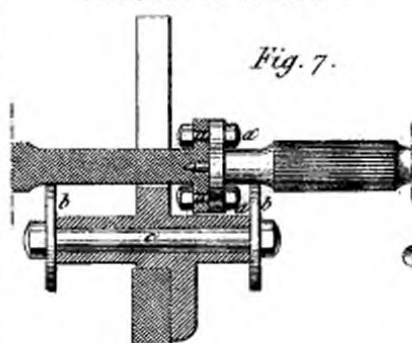
AFUTOIR MÉCANIQUE.

*Fig. 2.*



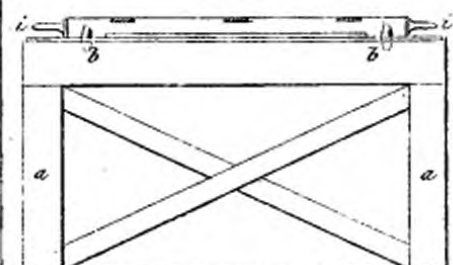
CYLINDRES DE FILATURE.

*Fig. 7.*

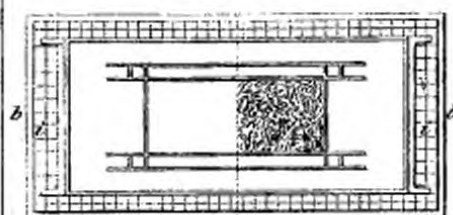


MOULAGE.

*Fig. 5.*

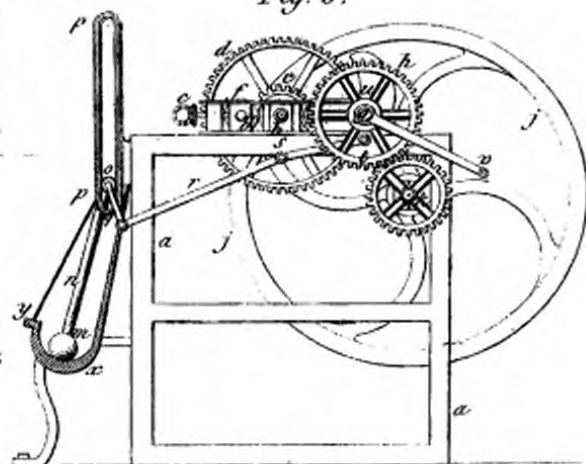


*Fig. 6.*



PILON A CHOCOLAT.

*Fig. 3.*



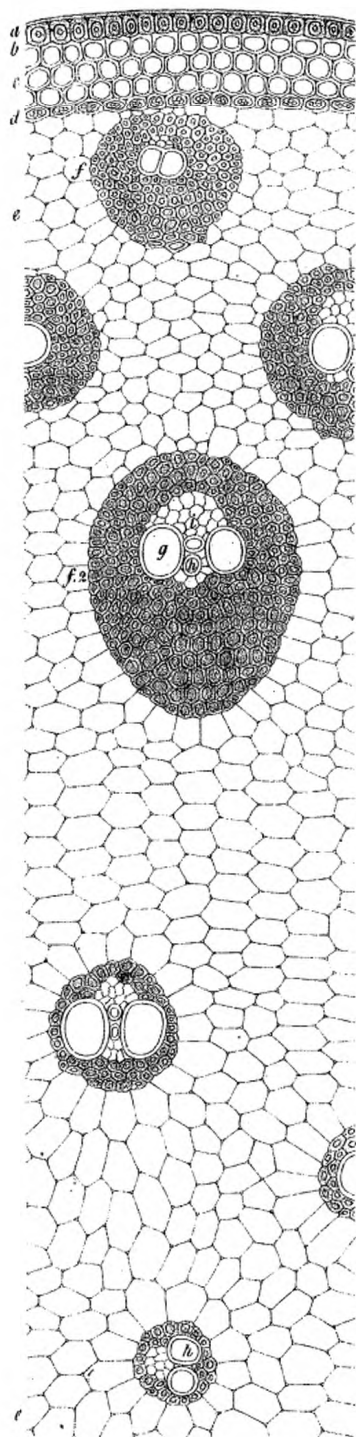


Fig. 1.

Fig. 4.

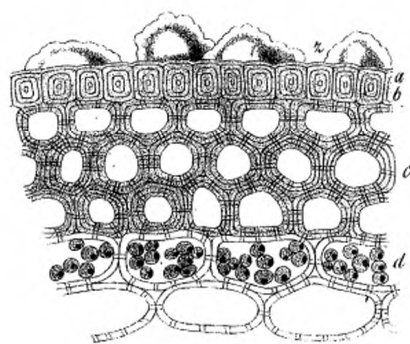
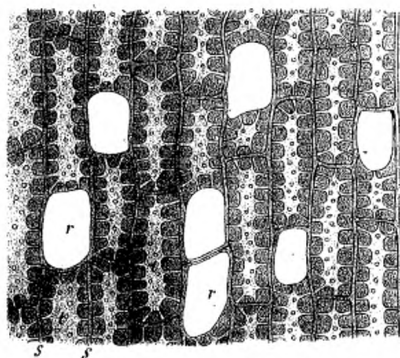


Fig. 5.



Fig. 2.

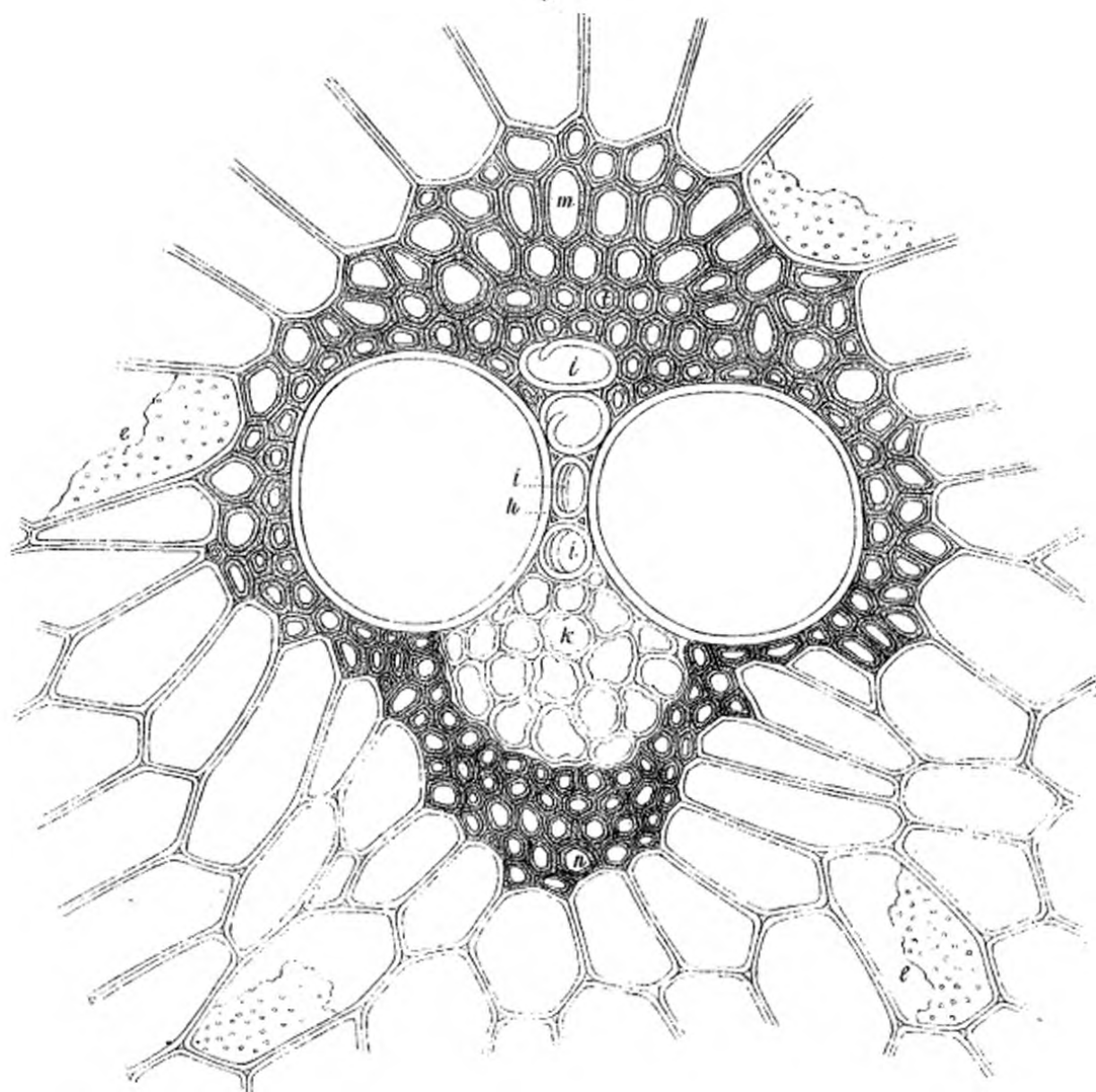


Fig. 3.

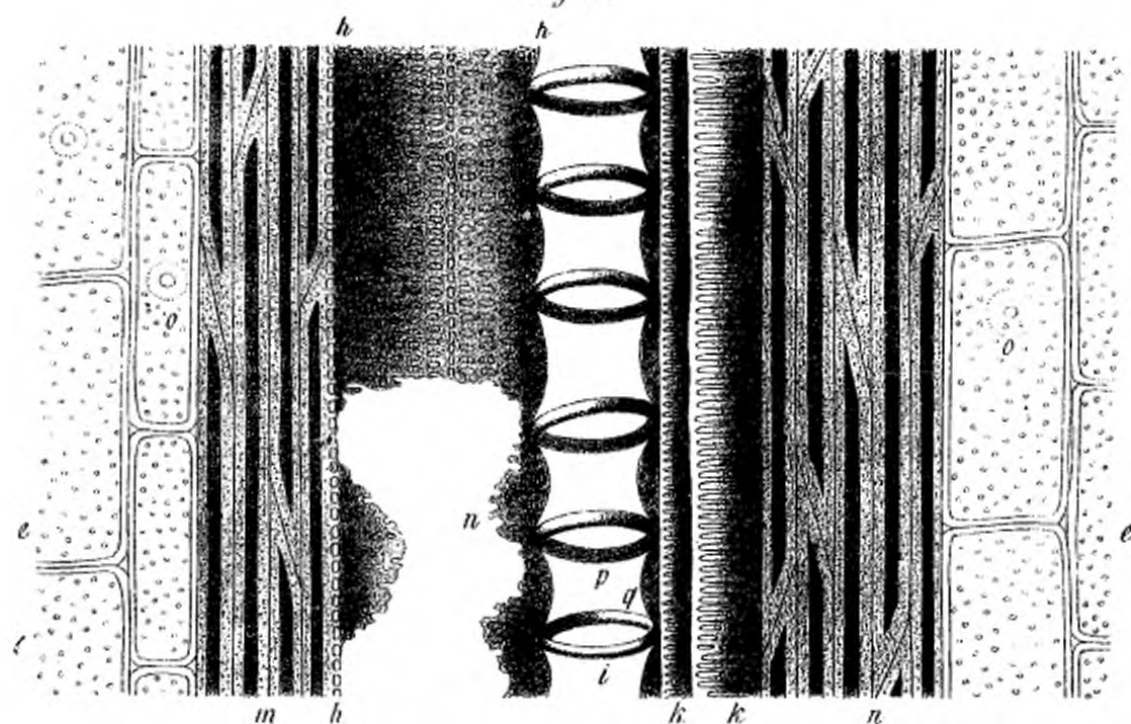




Fig. 6.



Fig. 7.



Fig. 8.

Fig. 9.

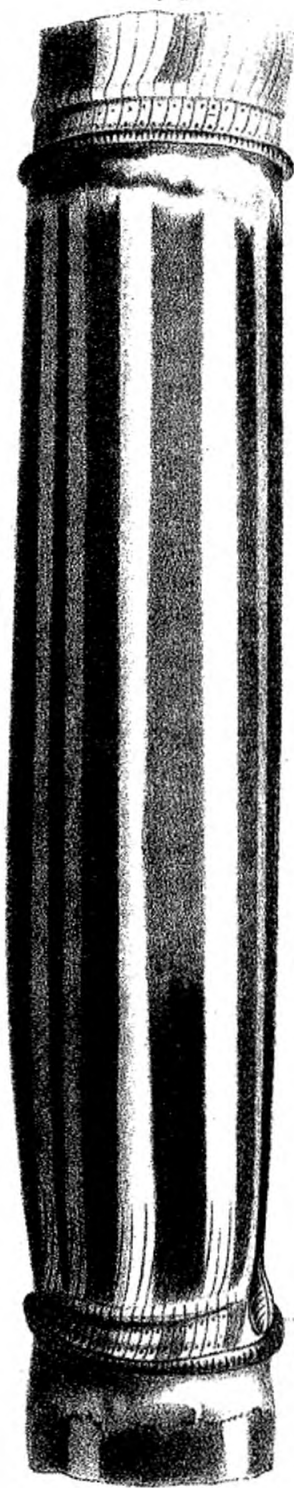


Fig. 10.

Fig. 11.

Fig. 12.

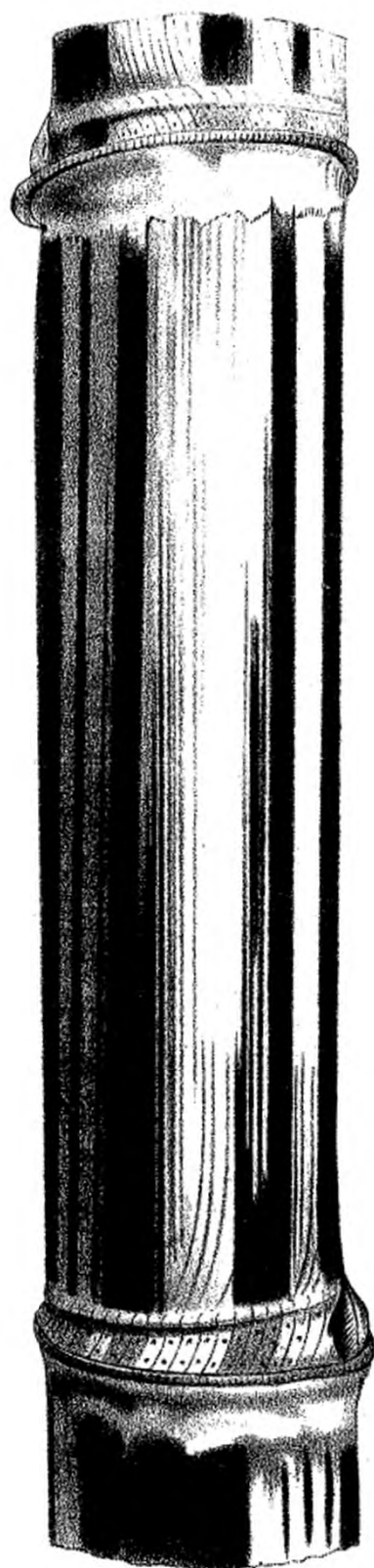


Fig. 15.

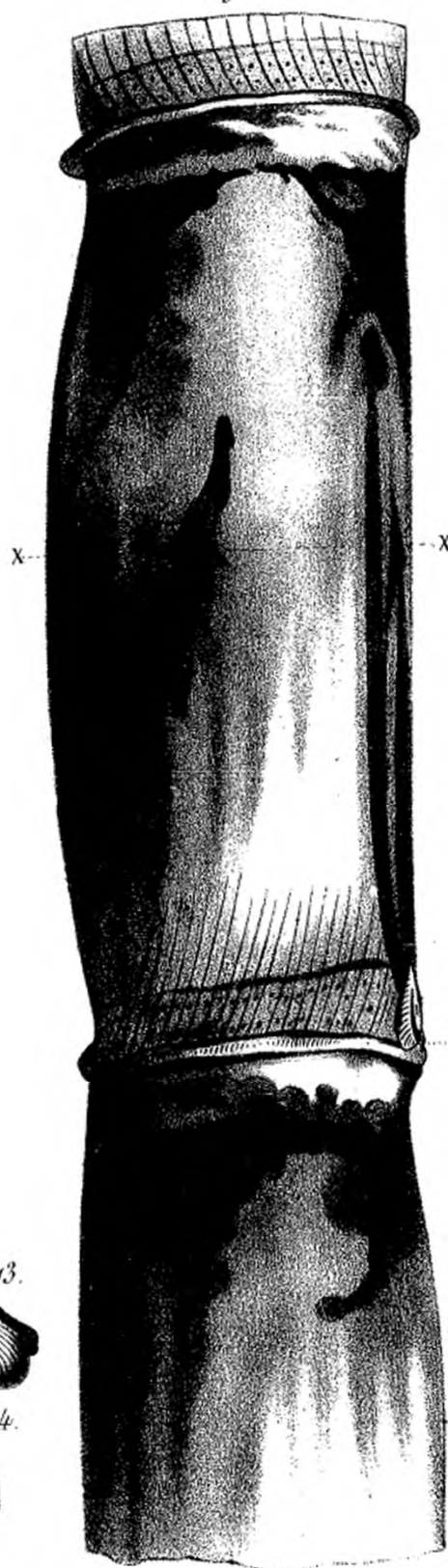


Fig. 13.

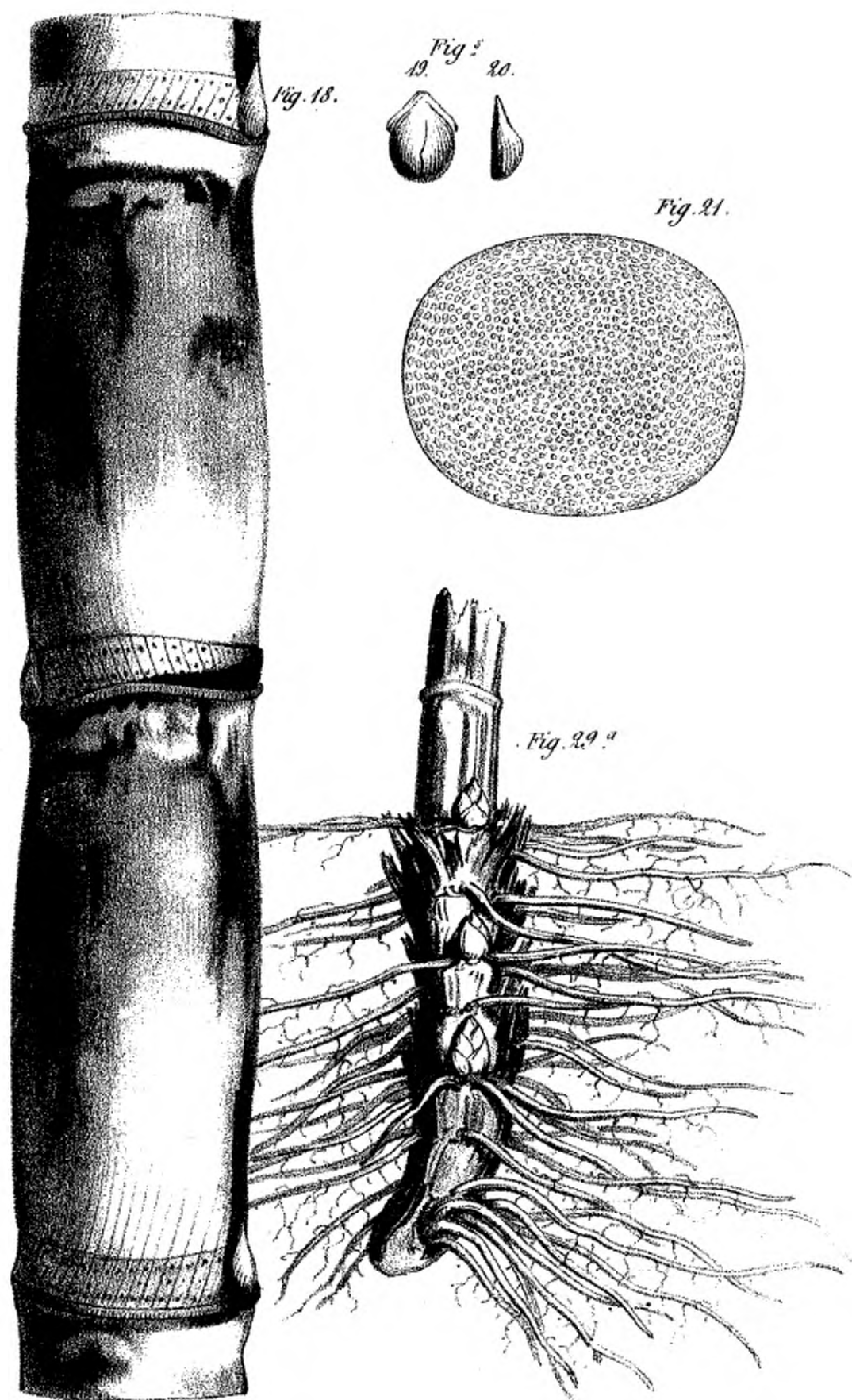


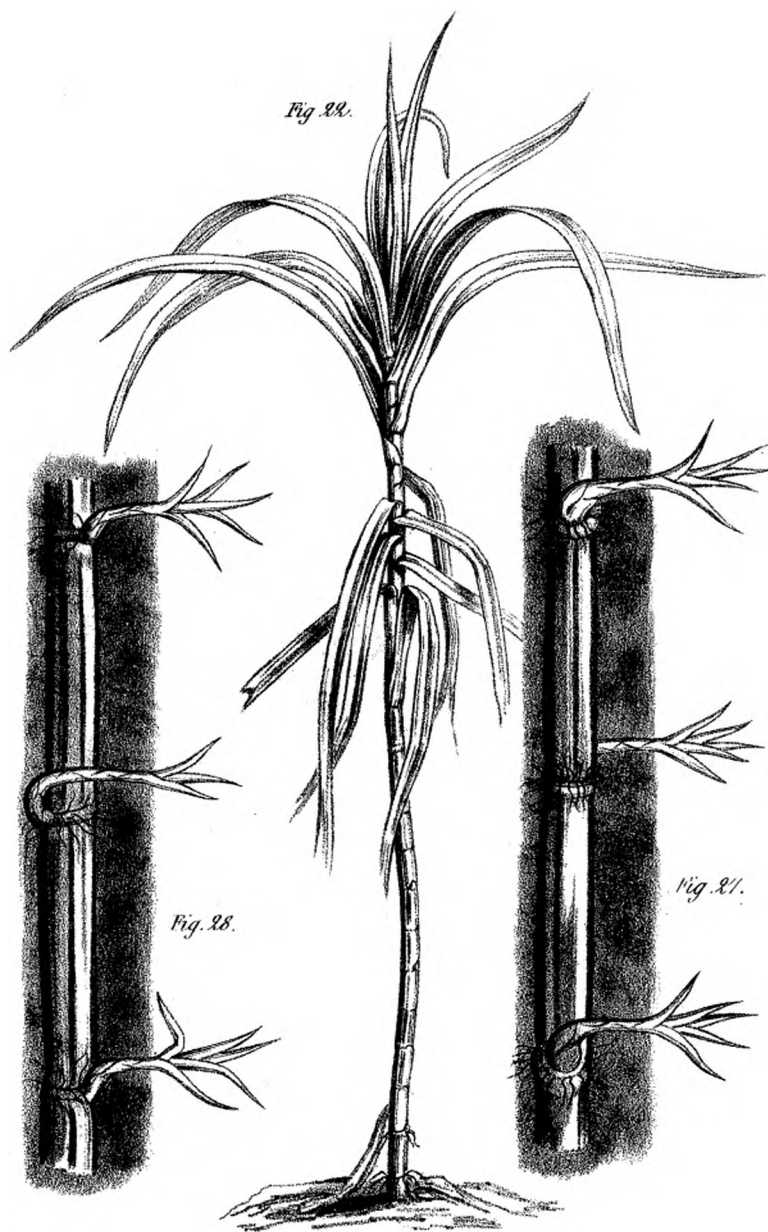
Fig. 14.

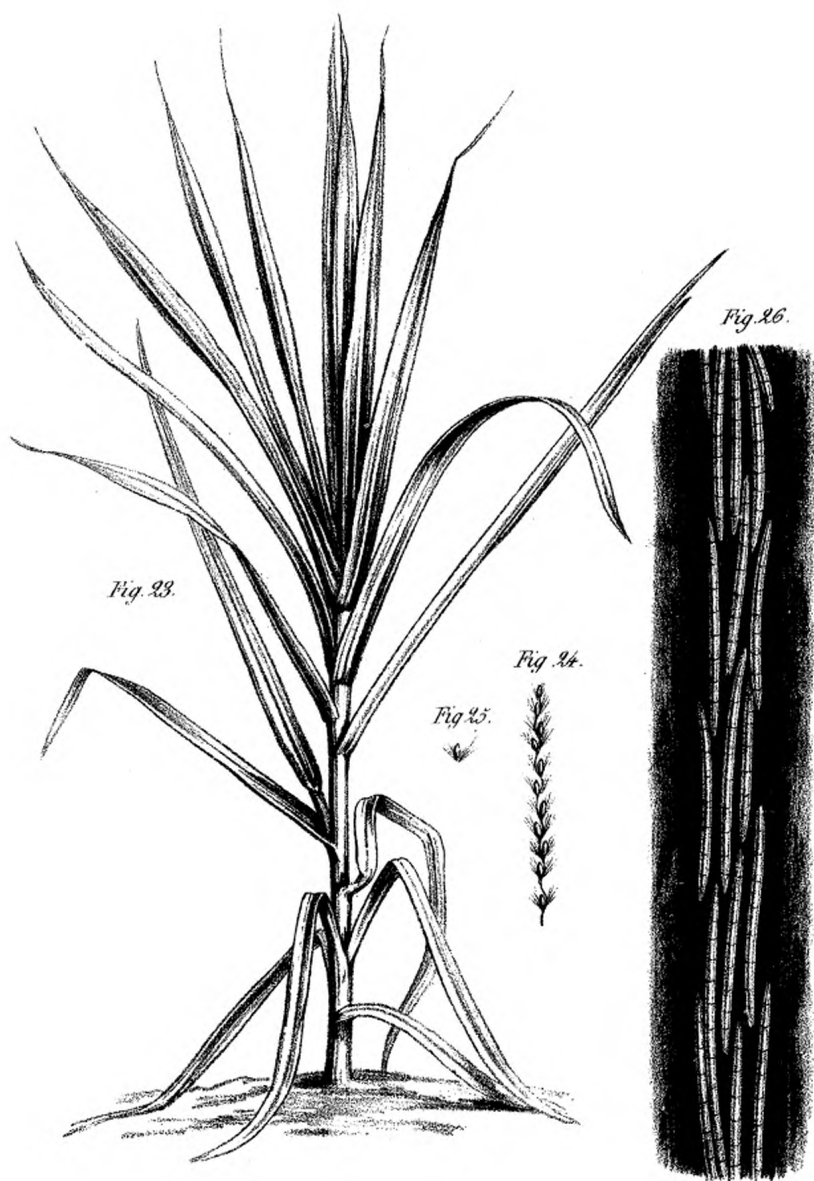


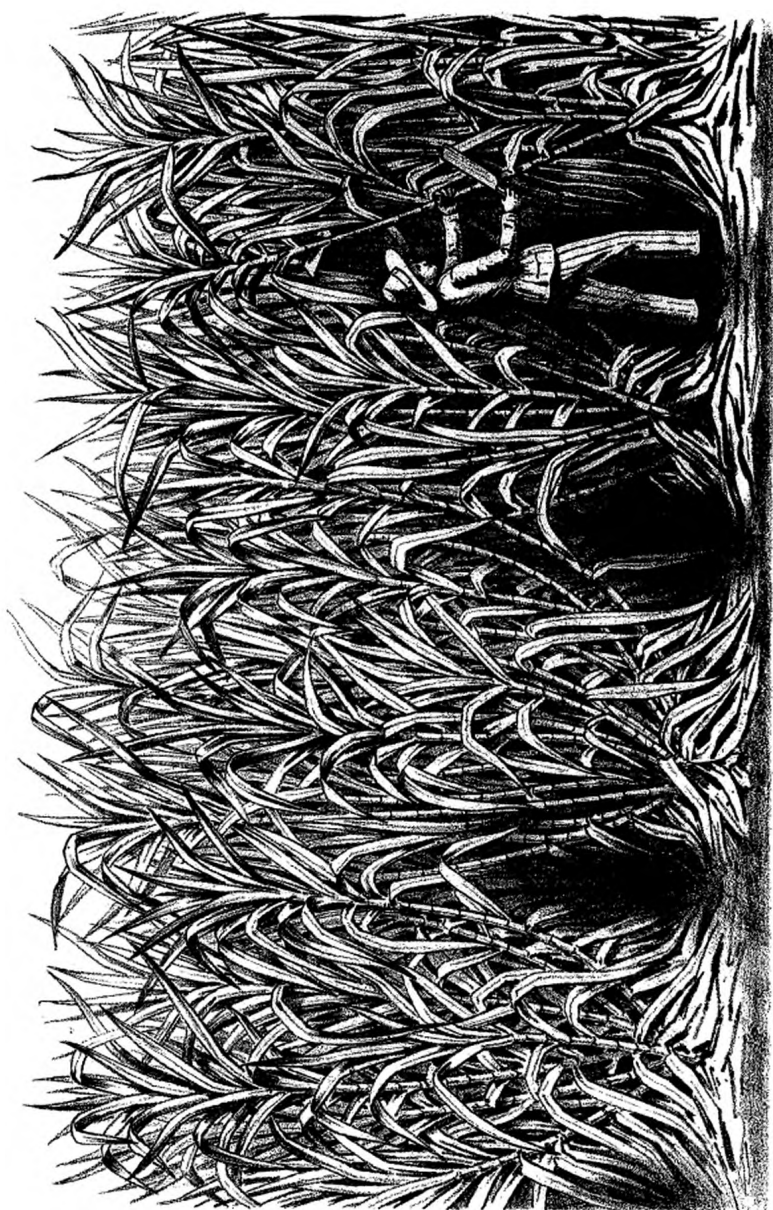
Fig. 16.









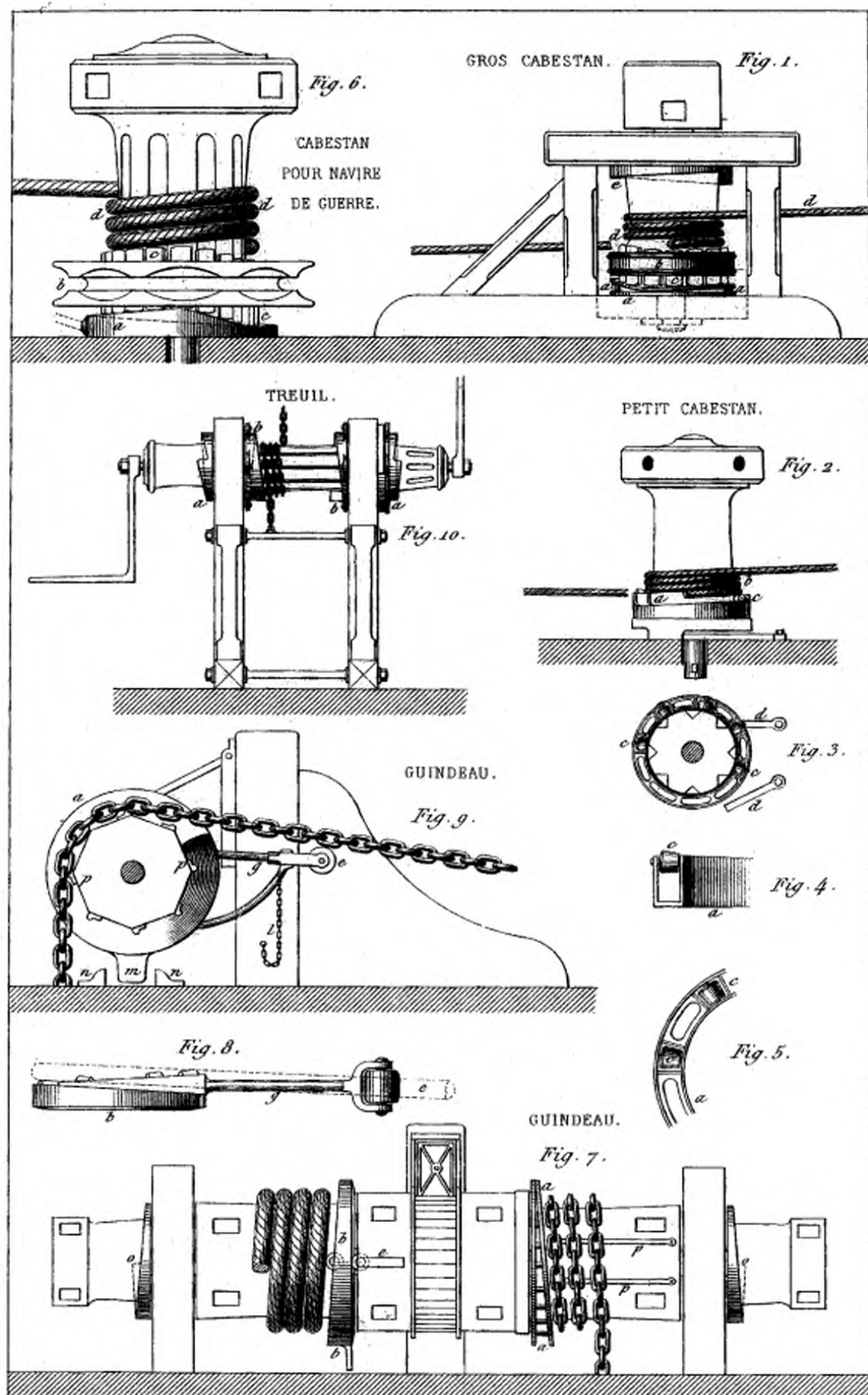


Imp. Lamerrier & Paris

Armaspand. Freres

A. Riocreux lith.



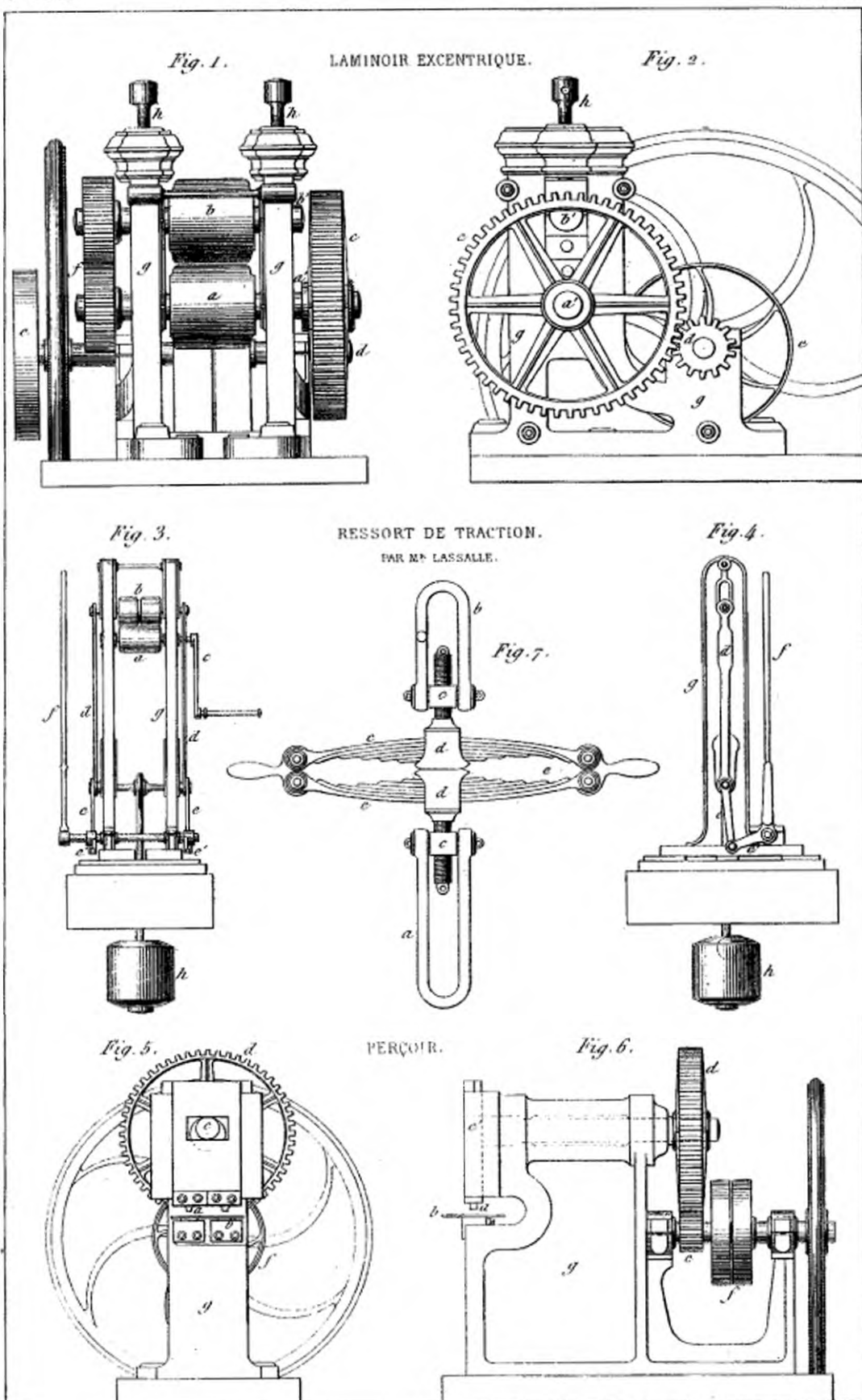


J. Petitcolin sculp.

17

Armengaud frères.

LUNETTE D'ARCHIMÈDE, PAR M. DAVID.

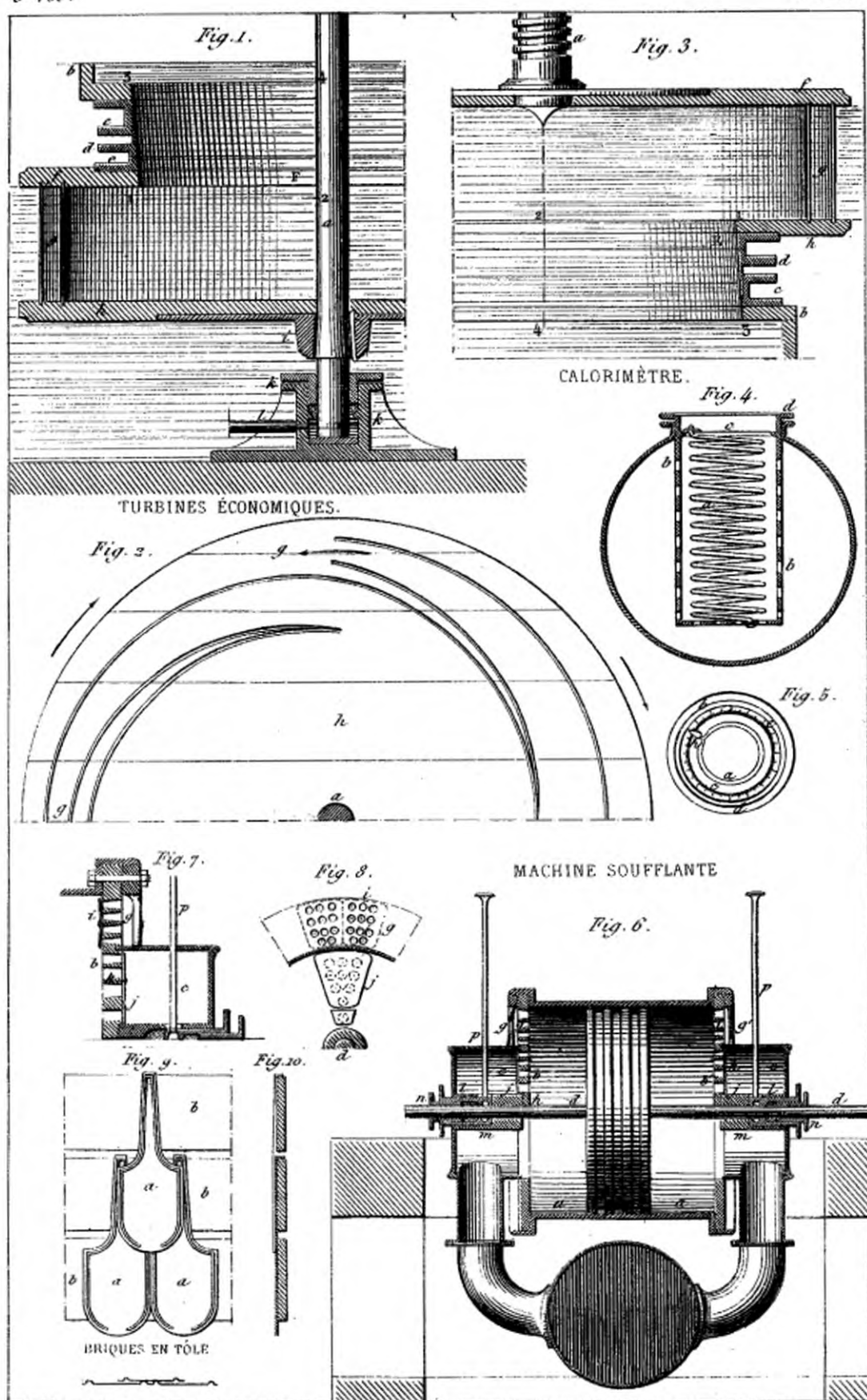


J. Petitcolin sculp.

17

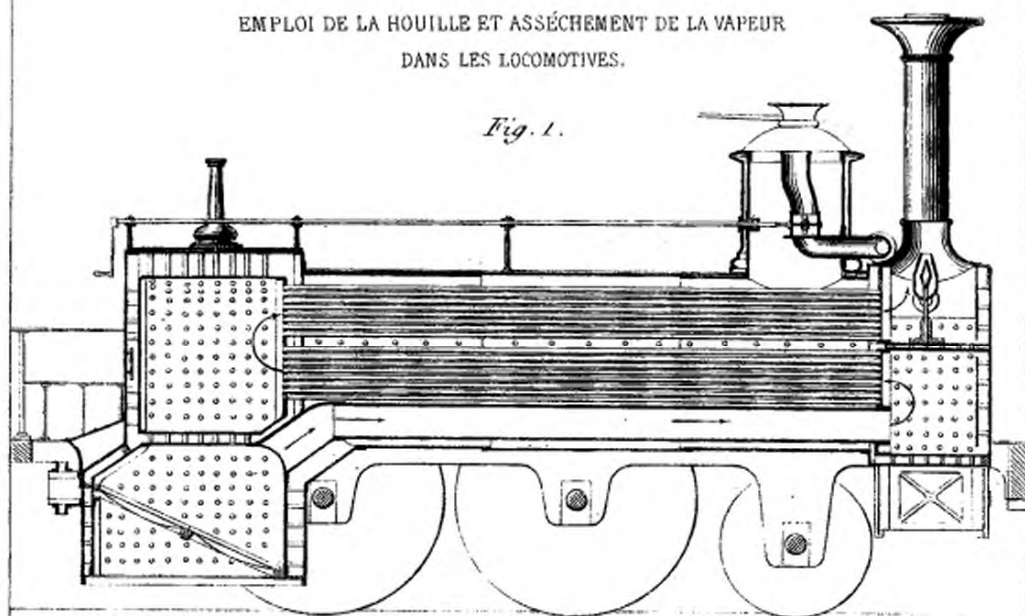
Armeigaud frères

FABRICATION DES RESSORTS, PAR M. FREY.



EMPLOI DE LA HOUILLE ET ASSÈCHEMENT DE LA VAPEUR  
DANS LES LOCOMOTIVES.

Fig. 1.



MACHINE MOLDAU.

MACHINE SILÉSIE.

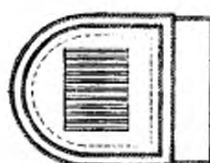


Fig. 2.

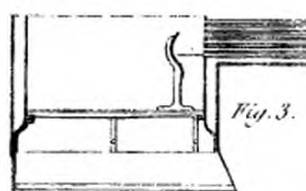


Fig. 3.



Fig. 4.

FABRICATION DE BRIQUES DE HOUILLE.

Fig. 8.

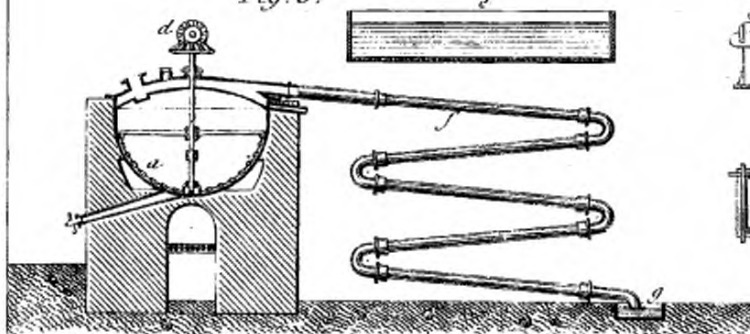


Fig. 7.

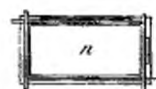


Fig. 6.

APPAREILS DE M<sup>RS</sup>  
CHAGOT ET PERRET-MORIN.  
(1845)

Fig. 5.

