

## Conditions d'utilisation des contenus du Conservatoire numérique

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

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

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

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

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

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

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

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

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

## NOTICE BIBLIOGRAPHIQUE

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

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

<b>NOTICE DU VOLUME TÉLÉCHARGÉ</b>	
<b>Titre</b>	Le Génie industriel. Revue des inventions françaises et étrangères. Annales des progrès de l'industrie agricole et manufacturière. Technologie. Mécanique. Chemins de fer. Navigation. Chimie. Agriculture. Mines. Travaux publics et arts divers. Biographie des inventeurs. Nomenclature des brevets délivrés en France et à l'étranger
<b>Volume</b>	<a href="#">Vol. 27. 1864</a>
<b>Adresse</b>	Paris : Armengaud aîné : Armengaud jeune, 1864
<b>Collation</b>	1 vol. ([4]-332 p.) : ill., fig., tab. ; 24 cm
<b>Nombre de vues</b>	336
<b>Cote</b>	CNAM-BIB P 939 (27)
<b>Sujet(s)</b>	Inventions -- France -- 19e siècle Inventions -- Europe -- 19e siècle Génie industriel -- France -- 19e siècle Génie industriel -- Europe -- 19e siècle
<b>Thématique(s)</b>	Machines & instrumentation scientifique
<b>Typologie</b>	Revue
<b>Langue</b>	Français
<b>Date de mise en ligne</b>	03/04/2009
<b>Date de génération du PDF</b>	07/02/2026
<b>Recherche plein texte</b>	Disponible
<b>Notice complète</b>	<a href="https://www.sudoc.fr/039013375">https://www.sudoc.fr/039013375</a>
<b>Permalien</b>	<a href="https://cnum.cnam.fr/redir?P939.27">https://cnum.cnam.fr/redir?P939.27</a>

LE  
**GÉNIE INDUSTRIEL**

REVUE

DES INVENTIONS FRANÇAISES ET ÉTRANGÈRES

---

**TOME VINGT-SEPTIÈME**

**SAINT-NICOLAS, PRÈS NANCY. — IMPRIMERIE DE P. TRENEL**

80 Rue 42

Double

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

PAR ARMENGAUD FRÈRES

INGÉNIEURS CIVILS, CONSEILS EN MATIÈRE DE BREVETS D'INVENTION.

TOME VINGT-SEPTIÈME

Toute communication concernant la rédaction doit être adressée aux auteurs

A PARIS

Soit à M. ARMENGAUD AÎNÉ, RUE SAINT-SÉBASTIEN, 45

Soit à M. ARMENGAUD JEUNE, BOULEVARD DE STRASBOURG, 23

1864

Toute reproduction du texte et des dessins est interdite

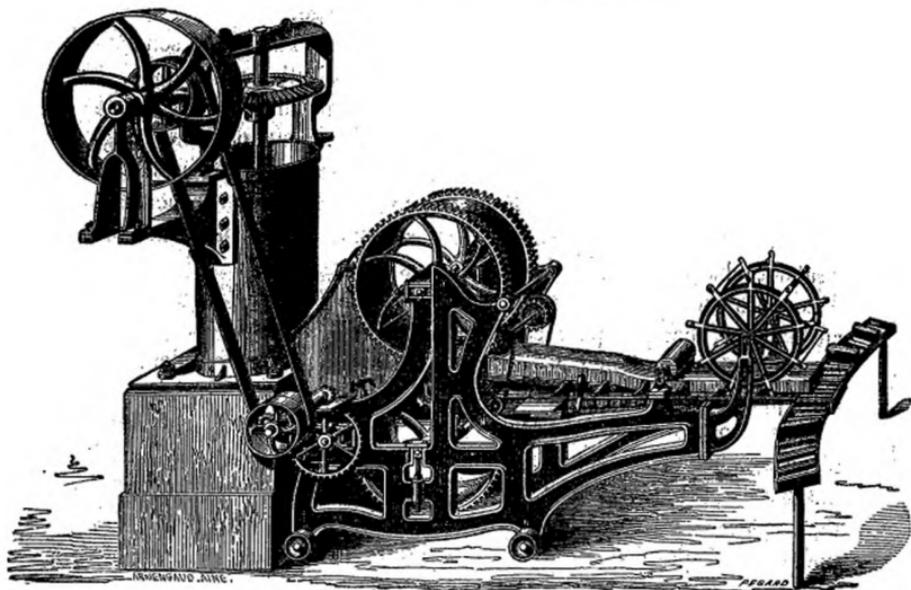


**PROPRIÉTÉ DES AUTEURS**

**Le dépôt légal de cet ouvrage a été fait conformément aux lois.  
Toute reproduction du texte et des dessins est interdite.**

## FABRICATION DES BRIQUES

## MACHINE A MOULER, DITE LAMINOIR JARDIN

Perfectionné par MM. CAZENAVE et C<sup>ie</sup>, à Paris

Dans le volume XXIII, n° de juin 1862, de ce *Recueil*, nous avons donné le dessin et la description du système de laminoir de M. Jardin et avons mentionné les bons résultats qu'on en avait obtenus dans plusieurs établissements et aux Expositions de Nantes et de Toulouse. Depuis cette époque, cette machine a figuré à l'Exposition universelle de Londres et le jury, en lui décernant la médaille internationale, en a donné, dans son rapport, une appréciation des plus élogieuses (1). Il est vrai que l'auteur y a fait plusieurs modifications importantes que nous allons signaler et que l'on pourra aisément reconnaître en exa-

(1) Nous avons reproduit ce rapport dans le vol. XIV de la *Publication industrielle*, en donnant un dessin détaillé et une description complète de la machine perfectionnée.

minant la figure ci-dessus, qui représente une vue d'ensemble de la machine perfectionnée.

On doit remarquer, tout d'abord, que les cylindres lamineurs qui, dans la première disposition, avaient leurs axes éloignés l'un de l'autre à la fois, dans le plan horizontal et dans le plan vertical, se trouvent maintenant superposés, c'est-à-dire, dans le même plan vertical ; il en résulte que le ruban de terre laminée peut sortir directement sur les planchettes qui le conduisent au découpoir sans passer, comme précédemment, sur un tablier, lequel avait l'inconvénient de cintrer le ruban, et, par suite, de faire voiler les briques au séchage.

De plus, cette disposition, en simplifiant la machine, rend son service beaucoup plus commode et permet une fabrication plus rapide.

Cette dernière condition est surtout très-importante dans le cas où l'on fait usage d'un moteur à vapeur et que l'on peut, par suite, augmenter la vitesse de rotation des cylindres lamineurs ; le ruban se présentant naturellement au découpoir avec une vitesse proportionnelle à celle du développement de ces cylindres, il faut donc que l'enfant, chargé de faire glisser les deux briques qui arrivent toutes découpées sur la tablette double à rouleaux placée devant la machine, ait le temps matériel pour effectuer ce travail. Là est la seule limite de production que l'on peut donner à la machine ; l'on voit alors que cette production peut être considérable.

Mais, pour obtenir ce résultat, il faut encore que l'alimentation n'éprouve pas d'interruption. Dans ce but, MM. Cazenave et Jardin ont fait l'application à leur machine, comme on le remarque sur la figure placée en tête de la page précédente, d'un nouveau *malaxeur* pourvu de dispositions intérieures toutes spéciales, telles que des agitateurs et des lames hélicoïdes ; les premiers effectuent le broyage de la terre, et les secondes, l'alimentation régulière et continue nécessaire pour éviter toute interruption dans la marche des cylindres lamineurs.

Cette nouvelle application, en complétant le système, rend la fabrication des briques encore plus simple, plus facile et plus économique ; en même temps qu'elle permet d'obtenir des produits tout à fait irréguliers, comme régularité de forme, fermeté de pâte et homogénéité.

Le prix de la machine, à Paris, chez MM. Cazenave et C<sup>ie</sup>, est de 4000, fr. et celui du malaxeur de 1000 fr.

## DES BREVETS D'INVENTION.

### RÉFLEXIONS ESSENTIELLES SUR LA RÉGULARITÉ DES DEMANDES.

La question des brevets d'invention est envisagée sous diverses faces ; pour les uns, cette institution est une entrave apportée à l'industrie ; pour les autres, la législation ne donne pas de garantie suffisante aux inventeurs.

Cette interprétation est erronée de part et d'autre ; aux premiers, il suffit de rappeler qu'un brevet n'est point un privilège exclusivement réservé à quelques-uns, mais bien un droit accessible à tous sans distinction ; aux seconds, il est superflu de démontrer l'utilité d'une telle législation, l'évidence ne ressort-elle pas des progrès qu'elle engendre chaque jour au profit du bien-être et de la civilisation ?

Aux inventeurs qui n'attribuent à la loi, qui régit les brevets d'inventions, qu'une protection illusoire, il peut être utile de soumettre quelques réflexions.

Un brevet d'invention confère temporairement les mêmes droits que la propriété foncière, et il peut se transmettre dans les mêmes conditions de jouissance, d'exploitation ou de fermage.

Mais l'inventeur peut-il affirmer qu'il prend, pour obtenir un brevet d'invention, les mêmes soins que l'acquéreur d'un immeuble ?

Ce dernier n'achète qu'à bon escient ; son notaire, conseil légal, le guide dans toutes les investigations des titres des propriétés, de manière à lui assurer la possession incontestable d'un immeuble parfaitement défini et cadastré.

En est-il de même de l'inventeur ? Loin de se renseigner sur le degré de nouveauté de sa découverte, et de prendre, au besoin, les conseils d'un guide compétent, pour bien établir la ligne de démarcation de son invention et en bien définir les caractères particuliers, l'inventeur rédige souvent, tant bien que mal, son invention, la fait enregistrer et il se croit parfaitement nanti. Puis, lorsque surgit un procès en contrefaçon, si le tribunal reconnaît l'exactitude d'antériorités opposées au brevet, ou une insuffisance de description, et il prononce la déchéance ou la nullité, l'inventeur s'en prend à l'inefficacité de la loi.

Un fait d'une extrême gravité, en raison des intérêts considérables engagés, vient entre mille autres, à l'appui de ces considérations.

M. de Montagnac, manufacturier à Sedan, a pris, le 12 janvier 1852, un brevet d'invention de dix années pour un apprêt velouté applicable aux étoffes foulées et drapées.

La description annexée à ce brevet explique d'une manière succincte, sans décrire aucun procédé particulier de fabrication, que le but de l'invention est de donner aux étoffes foulées et drapées l'aspect et le toucher du velours, et que l'on y parvient en redressant, par des procédés qui peuvent varier, le poil qui a été couché par l'opération du lainage et en le tondant en cet état pour laisser toutefois aux étoffes un velouté suffisant et régulier, tel qu'il est représenté par les échantillons déposés.

Deux mois environ après, M. de Montagnac prit, le 24 mars 1852, un nouveau brevet d'invention de 15 ans pour un apprêt à poil droit applicable à toutes les étoffes foulées et drapées.

Dans ce brevet, qui a été suivi de plusieurs certificats d'addition, M. de Montagnac reproduit la même mention que dans le précédent et il ajoute notamment : Le moyen que j'ai jusqu'ici employé avec le plus de succès consiste à battre, avec des baguettes, mécaniquement ou à la main, les étoffes quand elles sont encore mouillées.

En déclarant dans ce dernier brevet, que le procédé par lui employé jusqu'ici, alors qu'il n'existe qu'un intervalle de deux mois entre les dates des deux brevets, consiste dans le battage à frais des étoffes pour dresser le poil, M. de Montagnac s'est placé dans le dilemme suivant :

Ou bien son premier brevet de dix années a donné une description suffisante de l'invention, et alors le procédé est tombé dans le domaine public à l'expiration de ce brevet ;

Ou bien la description du premier brevet est insuffisante, et M. de Montagnac ayant joui de ce brevet doit au domaine public la révélation du procédé qui en fait l'objet.

M. de Montagnac ayant régulièrement exploité ses brevets et acquitté les taxes légales, a vu ses droits d'inventeur confirmés par les tribunaux dans les diverses actions en contre-façon qui ont surgi dans la durée de son premier brevet.

Mais, depuis l'expiration du premier brevet de dix ans, la question a changé de face ; des fabricants auxquels M. de Montagnac avait accordé des licences d'exploitation ont refusé de continuer le paiement de la prime, en se fondant sur ce que l'expiration du brevet du 12 janvier 1852 devait avoir pour conséquence légale l'acquisition au domaine public du produit et du procédé de fabrication.

Le tribunal civil de Sedan, dans ses audiences des 29 et 30 juillet, 3 et 12 août 1863, sur la revendication de M. de Montagnac, a rendu le jugement dont suit la teneur :

*A l'expiration du brevet pris pour un produit, le domaine public a droit, non pas au moyen tel que de faire ce produit ou aux moyens de faire des*

*produits analogues, mais il a droit, aux termes de l'article 30, § 2 de la loi de 1844, aux véritables moyens de l'inventeur, afin de faire identiquement le même produit.*

*Lorsque l'inventeur d'un produit n'a pas indiqué, dans la description de son brevet, le véritable moyen de fabriquer ce produit, et que, néanmoins, son brevet a été validé, le tribunal peut autoriser la recherche de ce véritable moyen pour le livrer au domaine public à l'expiration du brevet.*

*C'est vainement que l'inventeur a fait breveter plus tard ce véritable moyen; il ne peut en retenir la jouissance exclusive au-delà du terme du premier brevet.*

De Montagnac contre Bertèche, Baudoux-Chesnon et C<sup>ie</sup>.

Attendu que le 12 janvier 1852, de Montagnac a pris un brevet de dix ans pour un apprêt velouté applicable aux étoffes drapées et foulées, et dont le but consiste à donner aux étoffes l'aspect et le toucher du velours; qu'il y est dit, en outre, que ce sont ces qualités nouvelles qui doivent faire l'objet du brevet, quels que soient, d'ailleurs, les moyens employés pour les obtenir, et que l'on y parvient en redressant, par des procédés qui peuvent varier, le poil amené par l'opération du lainage, et en le tondant en cet état pour laisser aux étoffes un velouté suffisant et régulier, tel qu'il est représenté par les échantillons joints à cette description;

Mais que le moyen essentiel de redresser les poils uniformément, autrement et mieux que par les procédés très-imparfaits alors connus, et de manière à donner le même produit que celui qui était breveté, n'a point été indiqué;

Attendu que le 24 mars de la même année 1852, de Montagnac a pris un nouveau brevet de quinze années pour le même apprêt à poils droits, ayant pour objet de donner aux étoffes de laine le toucher et l'aspect du velours, par les mêmes procédés du redressement des poils et du tondage en cet état; mais qu'à ces termes, qui sont ceux du premier brevet, il est ajouté: « Que le moyen que le breveté a jusqu'ici employé avec le plus de succès consiste à battre avec des baguettes, mécaniquement ou à la main, les étoffes, quand elles sont encore mouillées. » C'est l'opération qui est appelée *battage à frais*;

Attendu que le premier brevet de dix ans étant tombé en péremption le 12 janvier 1862, le public est entré en possession du droit de fabriquer librement le drap-velours breveté, semblable aux échantillons joints audit brevet; mais que de Montagnac prétend que le droit privatif du procédé du battage à frais lui étant assuré par son second brevet de quinze ans, ce procédé doit rester sa propriété exclusive jusqu'au 24 mars 1867;

Attendu que la question qui s'agit au procès n'est pas de savoir si le premier brevet de de Montagnac, — qui a reçu son exécution pendant toute sa durée, — qui a été reconnu et accepté par les parties intéressées, et sanctionné divers fois par la justice, était nul pour insuffisance de description, mais plutôt si les deux brevets pris par de Montagnac, à des dates et pour des termes différents, peuvent avoir une existence distincte et indépendante, de telle sorte que le produit étant tombé dans le domaine public, le procédé, fût-il nécessaire au produit, puisse encore rester un droit privatif, quand même ce droit serait fondé sur le fait illégal de l'omission dans le premier brevet de l'un des éléments constitutifs de l'invention;

Attendu que la loi du 5 juillet 1844 reconnaît deux sortes de brevets d'invention: le brevet principal de création, nécessairement unique, et les brevets d'addition ou de perfectionnement, dépendants ou indépendants de la durée du brevet primitif, et qui peuvent être multiples;

Que le prix du monopole assuré par le brevet à l'inventeur pendant le temps qu'il a lui-même déterminé, est l'abandon sans réserve, sans restriction, sans préférence, au domaine public, après le délai fixé, de tout ce qui constitue essentiellement l'invention au moment même du brevet, le public devant être entièrement substitué au monopole temporaire du breveté;

Attendu que, s'il était vrai, comme le prétendent les défendeurs avec quelque vraisemblance, que, au 12 janvier 1852, date du premier brevet, le battage à frais était le moyen véritable et unique employé par de Montagnac pour redresser les poils, il serait vrai aussi que ce moyen, base fondamentale du produit, aurait été l'un des éléments essentiels de l'invention, — qu'il ne ferait qu'une même chose avec elle, — qu'il ne pourrait en être séparé et que de Montagnac, pour en garder la propriété, ne pourrait se prévaloir de ne s'être pas conformé à la loi en ne le révélant pas;

Que ce qui, à l'expiration du terme de dix ans, doit être livré au domaine public, ce n'est pas un drap-velours plus ou moins imparfait, produit par des procédés plus ou moins ingénieux, plus ou moins délaissés, inconnus ou non vulgarisés; c'est le drap-velours qui a fait l'objet même du brevet, c'est le drap-velours dit de Montagnac, fabriqué par les mêmes moyens que ceux employés par lui et semblable aux échantillons joints au mémoire descriptif annexé au brevet;

Que, abandonner le produit et retenir le moyen de le faire, ce serait ne rien donner ou ne pas donner tout, et manquer à la loi et aux conditions du contrat.

Attendu, — toujours dans l'hypothèse de l'emploi avant le 12 janvier 1852 du procédé du battage à frais, — que le deuxième brevet du 24 mars ne serait en réalité, en ce qui concerne son application au drap-velours, ni un brevet principal de création, ni un brevet d'addition ou de perfectionnement: — qu'il ne serait pas l'un, puisqu'il n'aurait introduit ni produit nouveau, ni procédés nouveaux en dehors du produit déjà breveté et des moyens employés pour y arriver, — qu'il ne serait pas l'autre, puisqu'il n'aurait apporté aucun perfectionnement au même produit et aux mêmes procédés;

Qu'en définitive, on ne peut admettre rationnellement que l'invention d'un produit industriel nouveau par des procédés inconnus, puisse être scindée et devenir l'objet de deux brevets indépendants l'un de l'autre, l'un pour le produit, l'autre pour le procédé sans lequel le produit n'existerait pas;

Que le second brevet dont il s'agit ne pourrait donc être considéré que comme ayant été pris en vue de suppléer à l'insuffisance du premier, de le compléter, de le vivifier et peut-être de prolonger son existence de cinq années;

Mais qu'il n'aurait du créer à de Montagnac un droit nouveau plus étendu que celui qu'il tenait du premier brevet, son véritable titre, ni faire qu'il pourrait pendant cinq ans encore retenir indirectement le monopole d'un produit qu'il s'est engagé à livrer au public au 12 janvier 1862 avec tous les moyens nécessaires pour le fabriquer comme lui-même, que, dès-lors, ce second brevet devrait suivre la destinée du premier, dont il n'est en réalité que le développement et l'annexe;

Attendu, enfin, que la position d'un breveté qui ne s'est pas conformé à la loi, en ne disant pas tout, ne peut être plus favorable que celle du breveté qui y a obéi, et que cela arriverait si un inventeur, après s'être assuré du monopole d'un produit, pouvait, en se réservant ou en ne divulguant pas le procédé nécessaire, prolonger son monopole au-delà du terme fixé par la loi;

Attendu que le fait du battage à frais pour l'apprêt du drap-velours, avant le brevet du 12 janvier 1852, n'est avoué ni dénié par de Montagnac;

Qu'il n'est pas non plus prouvé complètement que ce procédé n'ait pas été

seulement découvert par lui dans l'intervalle du 1<sup>er</sup> au 2<sup>e</sup> brevet ; mais que, dans les termes mêmes de ce premier brevet, — dans les divers documents juridiques produits par les défendeurs, — dans cette affirmation de de Montagnac consignée en deux jugements du tribunal de la Seine, du neuf juillet dernier, qu'il était impossible que « certain produits anglais, » qu'il disait contrefaisant les siens, « aient pu être fabriqués autrement que par » les procédés du battage à frais, » — et encore dans l'ignorance ou la non révélation de tout autre moyen efficace connu ou mis en œuvre à la date du 12 janvier 1852, — il existe de graves présomptions et une demi-preuve que, à cette dernière époque, le battage à frais était le moyen déjà employé par de Montagnac, pour l'apprêt de son drap-velours ;

Que dans cet état de choses un serment pourrait être déféré d'office à de Montagnac ; mais que la preuve semble pouvoir être complétée par la comparaison des échantillons de l'étoffe joint à chacun des mémoires descriptifs annexés aux deux brevets et par la possibilité de reconnaître s'ils sont identiques et ont été apprêtés par les mêmes procédés.

Attendu d'autre part que les transactions et traités intervenus entre les parties, étrangers à un différend qui n'était pas né, ne peuvent être considérés comme une renonciation aux droits des défendeurs et être opposés comme une fin de non recevoir à leur action reconventionnelle, que, d'ailleurs, les engagements desdits défendeurs ne doivent pas avoir une durée plus longue que celle de la durée légale des brevets.

Sans s'arrêter ni avoir égard à la fin de non recevoir opposée par de Montagnac à la demande reconventionnelle des défendeurs :

Ordonne, avant faire droit au fond, tant sur la demande principale que sur la demande reconventionnelle, que par Michel Alcan, professeur au Conservatoire des arts et métiers, à Paris, qui prêtera préalablement serment entre les mains du magistrat désigné à cet effet par M. le président du tribunal de la Seine, les échantillons joints à chacun des mémoires descriptifs annexés aux deux brevets de Montagnac des 12 janvier et 24 mars 1852, et qui sont déposés au ministère de l'Agriculture et du commerce, seront comparés à l'effet de vérifier et de déclarer s'il y a identité entre eux, et si l'aspect et le toucher du velours, qui constituent l'invention de Montagnac, leur ont été donnés par des moyens différents ou par le même procédé du battage à frais ;

De quoi ledit Alcan dressera procès-verbal, qui sera déposé au greffe du tribunal de Sedan, pour être ensuite procédé comme de droit ;

Tout au surplus réservé.

La conséquence à tirer de ce jugement, c'est que pour satisfaire à la loi, toute description d'un brevet doit être suffisante, avec ou sans dessins démonstratifs, pour permettre à tout homme de l'art l'exécution de l'invention à l'expiration du brevet.

Ainsi, M. de Montagnac, mieux renseigné, aurait donné à son premier brevet une durée de quinze années, au lieu de dix années, il aurait décrit tout d'abord son procédé d'une manière suffisante pour valider son brevet, et il n'aurait pas pris deux brevets successifs qui ont exigé deux taxes annuelles, au lieu d'une seule.

Nous ne saurions donc trop, dans l'intérêt des inventeurs, leur recommander les considérations exposées en tête de cet article.

## EXPOSITION DES BEAUX-ARTS

APPLIQUÉS A L'INDUSTRIE.

---

### CONCOURS DES ÉCOLES DE DESSIN DE PARIS ET DES DÉPARTEMENTS

La Commission qui, cette année, a organisé au Palais des Champs-Élysées, l'Exposition des beaux-arts appliqués à l'industrie, a eu la bonne pensée d'y appeler les Écoles de dessin fondées à Paris et dans plusieurs départements de la France.

S. M. l'Impératrice a voulu encourager cette bonne pensée en mettant à la disposition du jury, au nom du Prince impérial, cinq médailles d'or destinées à récompenser le talent naissant et les efforts du travail chez les jeunes élèves de ces écoles. Nous sommes, quant à nous, très-heureux d'une telle initiative qui, certainement, apportera dans l'avenir, les meilleurs résultats. C'est, en effet, un très-bon moyen pour obtenir des progrès rapides, que d'établir ainsi une grande émulation parmi les jeunes travailleurs.

Près de cinquante écoles ont répondu à ce premier appel. Nous sommes persuadés qu'à la prochaine Exposition, ce nombre sera plus que doublé. Lorsqu'ils sauront que les résultats de leurs études pourront être placés sous les yeux du public, et que les plus dignes seront récompensés au nom du Chef de l'État, les élèves, stimulés de plus en plus par leurs professeurs, chercheront à redoubler d'ardeur pour devenir à leur tour des maîtres habiles.

Ces concours, que l'on devrait peut-être renouveler périodiquement, à des époques assez rapprochées, n'ont pas seulement le mérite d'initier la jeunesse studieuse aux meilleures méthodes, mais ils auront encore un autre avantage, selon nous, c'est de montrer aux peuples rivaux que la France sait toujours, quand il s'agit des arts industriels, se maintenir au premier rang.

Nous avons remarqué avec plaisir que les chefs d'institution ont envoyé leurs élèves tous les jeudis au Palais de l'industrie pour visiter particulièrement les galeries du premier étage où se trouvaient les dessins de tout genre et quelques objets en relief. Sous ce rapport, l'Exposition a rendu encore un véritable service, en intéressant les établissements qui s'occupent de l'éducation publique à suivre les progrès réalisés dans l'enseignement du dessin, qui s'applique aujourd'hui, on peut le dire, dans presque toutes les branches d'in-

industrie, et qui est appelé à se répandre d'autant plus, comme nous l'avons déjà dit ailleurs, qu'il forme une langue universelle qui peut être comprise par tout le monde.

Plusieurs écoles n'ont pas seulement envoyé au concours des dessins d'ornement, de figures ou de fleurs, mais aussi des dessins d'architecture et de machines, voulant montrer, par là, qu'elles ne s'attachent pas spécialement à un seul genre, comme on le fait dans quelques établissements, mais qu'elles cherchent, au contraire, à enseigner tous les genres, et quelquefois même elles y ajoutent la confection des modèles en plâtre ou en bois.

Ainsi, la plupart des écoles chrétiennes de Paris, les écoles de Tours, de Châlons-sur-Saône, de Clermont-Ferrand, l'école professionnelle annexée au collège de Melun, etc., ont exposé des spécimens parmi lesquels il y a réellement des choses remarquables.

Il ne nous appartient pas de juger du plus ou moins de mérite des concurrents, qui se sont présentés à cette première exposition ; nous voulons, toutefois, faire ressortir les progrès que l'on a dû généralement reconnaître avec nous dans certaines branches spéciales, et profiter de l'occasion pour donner quelques conseils qui, nous osons l'espérer, ne seront pas pris en mauvaise part.

Disons, tout d'abord, que le dessin d'ornement est nécessairement celui qui a été le plus remarqué. Et, à ce sujet, nous citerons l'établissement municipal fondé rue Ménilmontant, par M. Lequien père, depuis 1835, ainsi que celui plus récent de M. Lequien fils, rue de Chabrol.

On trouve, dans plusieurs des dessins exposés, le bon goût, la vigueur et le touché que l'on aime à rencontrer dans les applications artistiques ; si un grand nombre manque d'habitude, on voit du moins qu'ils sont en bon chemin, et qu'avec de la persévérance, les élèves peuvent arriver à la perfection. On en est surtout convaincu à l'inspection des beaux dessins présentés par des jeunes gens de 18 à 20 ans ; on y reconnaît sans peine, qu'ils ont acquis, et qu'ils peuvent désormais travailler suivant leurs propres inspirations.

Il en est de même pour le dessin de figure, qui demande peut-être plus d'aptitude, parce qu'il exige plus de rigueur dans les formes, plus de coup-d'œil dans les proportions que le dessin d'ornement.

Ces deux genres de dessin, qui jouent un rôle si important dans les arts industriels, sont enseignés à peu près partout aujourd'hui. Il n'est pas de grande ville en France, où l'on s'en occupe avec plus ou moins d'activité ; cependant, ils ne sont pas encore assez répandus ; ils doivent l'être beaucoup plus, si l'on veut qu'ils fassent partie de l'instruction générale.

Nous ne pourrions adresser les mêmes louanges aux dessins de machine et d'architecture, pour lesquels il n'est pas difficile de reconnaître, à première vue, que les bons modèles manquent presque complètement.

Si l'on ne trouve pas à constater les mêmes progrès dans ce genre de dessin que dans celui de l'ornement ou de la figure, cela tient principalement, nous en avons la ferme conviction, à ce que les écoles ne possèdent pas, à cet égard, les éléments nécessaires.

On s'est peu préoccupé jusqu'ici des principes essentiels qu'il faut absolument connaître, lorsqu'on doit dessiner, par exemple, un appareil géométrique, c'est-à-dire, avec les proportions rigoureuses qu'il doit avoir dans toutes ses parties. On s'attache beaucoup trop, en général, à faire des images qui frappent l'œil à distance; mais qui, vues de près, ne donnent rien de précis, et montrent souvent des fautes grossières, que l'élève n'aurait pas commises, s'il avait eu les premières notions des formes et des dimensions de chacun des organes qui composent la machine qu'il a voulu représenter.

Qu'un élève fasse le dessin d'un moteur à vapeur, d'une locomotive, d'un appareil de navigation, en y mettant des couleurs plus ou moins voyantes, s'il n'en connaît pas les principes, s'il n'a pas déjà dessiné les différentes pièces qui les constituent, il n'est pas possible que son dessin soit correct, pour peu que le modèle même laisse à désirer. Or, le plus ordinairement, celui-ci est à une trop petite échelle, de sorte que si on l'agrandit en le copiant, on grossit les inexactitudes en même temps. On s'attache trop tôt, selon nous, à donner aux élèves des vues d'ensemble souvent compliquées, qu'ils comprennent mal, et on ne leur fait pas assez dessiner les détails essentiels qu'il serait indispensable de bien connaître. Les machines, quelles qu'elles soient, se composent, en général, des mêmes éléments, d'organes semblables combinés seulement de différentes manières et proportionnés selon les conditions spéciales; ce sont des arbres, des engrenages, des paliers ou des supports, des leviers ou des balanciers, des corps de pompes et des pistons, des cylindres et des tiroirs, des valves ou des soupapes, etc., que l'on retrouve sans cesse, et ces organes sont eux-mêmes formés également de parties constitutives que l'on rencontre à chaque instant; ainsi, un palier ou un support comprend la base, les coussinets, le chapeau, les boulons; une roue dentée se compose du moyeu, des bras, de la jante, de la denture; mais les dimensions varient avec l'effort à vaincre ou la puissance à transmettre. On ne peut mieux établir d'analogie qu'avec le dessin de figure. L'élève qui sait bien dessiner un nez, une bouche, des yeux, une oreille dans diverses positions, est plus capable de

bien dessiner ensuite une tête complète que celui qui commencerait par cette dernière.

En passant du simple au composé, les élèves qui ont dessiné d'abord séparément les différents éléments qui entrent dans la construction d'une machine, ne sont pas embarrassés, quand il s'agit de la représenter tout entière, et sous plusieurs vues. Il ne leur est pas difficile de se retrouver dans l'ensemble des objets qu'ils ont préalablement tracés en détail.

A cet égard, nous devons encore faire une observation importante : c'est que pour arriver à bien faire concevoir le jeu, le mécanisme d'un appareil quelconque, il faut en montrer l'intérieur, ce qui ne peut avoir lieu qu'en supposant des coupes, des sections faites en travers, soit horizontalement, soit verticalement. Or, à notre époque, il n'est pas rare de rencontrer encore des dessinateurs qui ne savent pas bien rendre des vues intérieures de machines ; ils vont quelquefois en tracer plusieurs figures en plan et en élévation, avec des lignes ponctuées, lorsqu'une coupe pourrait représenter tout ce qu'il importe de bien connaître.

Nous croyons que cela tient beaucoup à ce qu'ils ne sont pas habitués de bonne heure, dès qu'ils commencent, pour ainsi dire, le dessin linéaire, à ce système qui leur deviendrait bientôt très-familier. Pour le moindre objet à tracer, il faudrait leur indiquer constamment des sections qui ont le mérite de donner exactement les épaisseurs, de montrer les parties cachées, et de bien faire comprendre leurs fonctions. L'école d'adultes, dirigée par les Frères du marché Saint-Martin, mérite, selon nous, des éloges pour les essais qu'elle a entrepris dans cette voie. Elle a exposé huit grands dessins représentant, sur une large échelle, des tracés de différentes pièces, telles que paliers, bielles, balanciers, engrenages, etc., qui indiquent une bonne direction ; mais qui, à la vérité, laissent à désirer sous le rapport du lavis proprement dit, auquel on consacre peut-être beaucoup trop de temps. On devrait aussi, selon nous, mettre constamment sous les yeux des élèves, non-seulement les figures exactes qui représentent les différentes vues intérieures et extérieures, mais encore des exemples de modèles en relief, coupés, soit en bois, soit en plâtre, qui correspondraient avec ces tracés. Les élèves comprennent, en effet, très-prompement, les objets en nature et savent mieux établir les comparaisons.

Nous avons remarqué avec plaisir que quelques écoles prennent cette marche ; mais nous voudrions la voir plus générale, plus complète, parce que nous sommes convaincu qu'elle aboutirait à de très-bons résultats. Nous devons mentionner, pour ses louables efforts

vers ce but, l'École professionnelle de M. Rossat, à Charleville, qui ne se contente pas d'enseigner les différents genres de dessins à ses élèves, mais qui, en outre, les fait travailler manuellement, les uns à la menuiserie, les autres au tour, au burin et à la lime. Les produits de ses jeunes élèves, de 14 à 18 ans, prouvent la bonne direction qui leur est imprimée; nous adresserons les mêmes félicitations à l'École municipale des beaux-arts et des sciences industrielles de Toulouse, et à quelques autres établissements spéciaux, dont les élèves apprennent à tailler, dans des petits blocs de craie ou de pierre tendre la forme même des objets dont ils ont étudié les tracés; cette méthode est surtout très-utile pour l'étude de la *coupe des pierres*.

De même que les jeunes gens qui apprennent les figures et l'ornement ne tardent pas à dessiner d'après la bosse, dès qu'ils connaissent bien les principes, de même les élèves à qui l'on enseigne le dessin linéaire, ne devraient pas tarder également à dessiner des modèles en relief successivement gradués. Pour nous qui, pendant plus de vingt années, avons professé le dessin d'architecture et de machine, il nous a été facile de nous convaincre que quand on leur a enseigné consciencieusement les éléments nécessaires, les jeunes gens arrivent à faire des progrès rapides dès qu'ils ont appris à bien prendre des croquis, à relever d'après nature, et, par suite, à dessiner tous les détails et toutes les vues d'ensemble.

Voici la liste des récompenses qui ont été distribuées aux écoles, le 14 décembre dernier :

*Médailles de 1<sup>re</sup> classe.* — M. Dombre, de l'école libre d'Aix; école des beaux-arts de Toulouse, école de M. Lequien père, école de M. Lequien fils, école de M. Levasseur.

*Médailles de 2<sup>e</sup> classe.* — Ecole normale de noviciat des Frères de la rue de Chabrol; Lago, professeur au lycée d'Auch; pensionnat des Frères de Passy, établissement de Saint-Nicolas; institution Rossat; institution Fleury; école municipale de M<sup>me</sup> Levasseur; école de M<sup>lle</sup> Lecluse; école d'adultes, marché Saint-Martin; école d'apprentis de la rue de la Jussienne.

*Médailles de 3<sup>e</sup> classe.* — Ecole normale de Clermont-Ferrand; école communale Barbier; école primaire des Frères de Pontoise; pensionnat des Frères de Beauvais; M. Lejèvre (de Thionville), école communale de Mâ-

con; école de M. Tissier; école de M. Zinc; école d'apprentis de la rue Saint-Lazare.

*MÉDAILLES DU JURY (3<sup>e</sup> classe).* — MM. Wagner et Bellavoine, élèves de M. Lequien père; Morisot et Kastly, élèves de M. Levasseur; Philippe, Fontaine et Royer, élèves de M. Lequien fils; M<sup>lle</sup> Sophie Bouvet, élève de M<sup>me</sup> Levasseur.

*MÉDAILLES DU PRINCE IMPÉRIAL.* — MM. Quesnel, élève de M. Flamarion; Jeandron, élève du noviciat des Frères; Julien Léon, élève de M. Dombre; Laire, élève de M. Fleury; Anciau, élève de M. Rossat; M<sup>lle</sup> Anna Pitolet, élève de M<sup>lle</sup> Lecluse.

*LIVRETS.* — MM. Fossé, école Chabrol; Gautier, école Barbier; Villenain, Frères de Pontoise; Laurin, école Thionville; Barnick, Frères St-Lazare; Benard, école St-Nicolas.

## APPAREILS DE LEVAGE

### GRUE A MANIVELLE A PIVOT FIXE ET GRUE A VAPEUR A PIVOT TOURNANT

Par M. J. CHRÉTIEN, Ingénieur à Paris

(PLANCHE 348)

Les appareils de levage dont on fait usage pour manœuvrer les fardeaux pesants dans les entrepôts, les gares, les ateliers, les chantiers de construction, etc., sont très-nombreux; ce sont des leviers, des crics, des mouffles, des treuils, des grues, des monte-charges. Ces divers appareils sont actionnés de différentes façons, soit à bras d'homme, au moyen de leviers ou de manivelles et par l'intermédiaire de roues multipliant la force en diminuant la vitesse, soit par la puissance directe ou indirecte de la vapeur, soit par une pression hydraulique ou même atmosphérique (1).

Nous avons fait connaître, en les publiant dans ce Recueil et dans la *Publication industrielle*, les principaux systèmes adoptés jusqu'ici. Ces appareils, qui rendent de si grands services, se répandent chaque jour davantage; aussi cherche-t-on, depuis quelque temps, à les simplifier, afin d'en diminuer le prix d'achat, et, par suite, à les rendre accessibles au plus grand nombre et dans la généralité des cas, tout en leur conservant naturellement la sécurité et la facilité des manœuvres, qui sont les qualités principales et essentielles que doivent posséder ces appareils.

M. Chrétien vient d'entrer dans cette voie en combinant une série de grues fonctionnant, soit par des manivelles, par la vapeur ou par la pression hydraulique.

Voici les principales conditions que M. Chrétien a cherché à remplir dans l'établissement de ces appareils de levage :

1° Simplicité aussi grande que possible, du système général et de chacun des organes en particulier; cette condition ne pouvant être remplie qu'en adoptant des dispositions telles, que pour une charge donnée, les divers efforts exercés sur chaque organe soient réduits à leur minimum.

---

(1) Dans le vol. VII de ce Recueil, nous avons donné un système de grue atmosphérique dû à M. Claparède.

2° Prix d'établissement aussi réduit que possible, condition se rattachant principalement à la simplicité du système.

3° Facilité et promptitude des manœuvres. Cette condition est d'autant mieux remplie que l'effort moteur agit plus directement sur le fardeau à élever, ce qui implique forcément un système composé du plus petit nombre d'organes possible.

4° Sécurité. Une des plus fréquentes causes de rupture, soit des chaînes, soit du pivot ou d'autres organes, réside certainement dans les secousses et les vibrations qui résultent du fonctionnement des engrenages généralement employés. Ces effets sont surtout produits dans les grues à vapeur, où le mouvement alternatif du piston augmente encore les secousses, et imprime à tout le système un mouvement d'oscillation qui est des plus nuisible à la solidité de l'appareil.

Les embrayages sont aussi des causes fréquentes d'accidents, par suite du choc qui se produit au contact subit des dents, et le moindre de ces accidents est la rupture des engrenages.

Une autre cause de ruptures réside dans l'emploi du frein ; lorsqu'il s'agit de descendre un fardeau, si on veut l'arrêter ou seulement ralentir la vitesse dont il est animé, l'ouvrier peut, en serrant le frein un peu trop brusquement, l'arrêter subitement, et, par suite, produire une secousse capable de briser ou le frein lui-même, ou les engrenages, ou même le pivot.

Il est donc rationnel d'éviter, autant que possible, l'emploi des engrenages du frein et des embrayages.

5° Enfin, obtenir que, pour élever un fardeau donné, le travail dépensé soit le plus petit possible. Pour cela, la quantité de force motrice absorbée par le fonctionnement des divers organes doit être réduite à son minimum, et pour arriver à ce résultat, il faut que le nombre de ces organes soit le plus petit possible, et qu'ils travaillent sous des efforts réduits à leur minimum.

Telles sont les conditions du problème que M. Chrétien s'est proposé de résoudre. On remarque, en effet, dans ses appareils que partout le frein et les embrayages ont été supprimés ; les engrenages n'ont été conservés que dans les grues à manivelles, à cause des avantages que présentent leurs dispositions sous le rapport des changements de vitesse, encore sont-ils groupés en mouvements de crics, de manière à ce qu'ils absorbent le moins de travail possible, et comme ils sont construits en fer cimenté et trempé, ils présentent une résistance considérable et une sécurité que n'ont point les engrenages en fonte. Aussi on peut dire que l'ensemble de ces appareils est considérablement simplifié, et que M. Chrétien est arrivé, par suite, à réduire notablement leur prix d'installation.

GRUES A MANIVELLES, REPRÉSENTÉES FIGURES 1 A 3, PLANCHE 348.

Les deux dispositions les plus simples, et dans lesquelles l'effort moteur se transmet le plus directement au fardeau à soulever, en absorbant le moins de travail, sont assurément celles qui ont été prises pour types dans les appareils de M. Chrétien ; l'une consiste à agir directement sur la chaîne du crochet, en la faisant engrener sur une noix, laquelle noix est mise en mouvement par un système d'engrenages analogue à ceux des crics. L'autre consiste à agir sur la chaîne au moyen d'une crémaillère de cric, à laquelle elle est attachée directement, ou accouplée au moyen de poulies ayant pour but de multiplier la course ainsi obtenue.

Dans l'une et l'autre de ces dispositions, les organes du mouvement sont complètement renfermés dans la flèche ou dans le pivot. De cette façon, il n'y a pas de dérangement possible ; ces organes se trouvent préservés contre les intempéries et les causes de détérioration extérieures, et le graissage devient dès-lors efficace et facile.

La fig. 1 de la planche 348 représente, en élévation, une grue à manivelle à pivot fixe dont la chaîne de suspension et de traction est actionnée par une noix de cric ;

La fig. 2 est une section verticale du pied de la flèche de cette même grue ;

La fig. 3 une section perpendiculaire à la figure 2, montrant la disposition des engrenages renfermés à l'intérieur de la flèche.

On remarque tout d'abord, à l'inspection de ces figures, que le pivot fixe A, maintenu dans le massif en maçonnerie B, par son extrémité inférieure *a* et par le fort collier en fonte *b*, ne reçoit pas, comme dans les appareils de ce genre, un lourd bâti qui, reposant sur un pivot supérieur, vient appuyer vers son milieu en roulant, pour s'orienter, sur une double couronne de galets. Cette disposition est remplacée, dans la grue de M. Chrétien, par les deux manchons *c* et *c'*, ajustés sur l'arbre vertical de la grue pour pouvoir y tourner aisément, à frottement doux, et par un fort et unique galet conique *d*, qui fait partie de la flèche F, et peut rouler en s'appuyant sur le collier en fonte *b* présentant, à cet effet, un renflement conique tourné pour le recevoir. Deux tirants en fer C relie le pied de la flèche et le manchon inférieur *c'* avec le manchon supérieur *c* ; deux autres tirants en fer C' relie la tête de la flèche avec ces mêmes manchons.

Le pied de la flèche articulée sur le manchon *c'*, et supporté au moyen du galet *d* sur la couronne *b*, est formé d'une boîte en fonte D, qui reçoit la flèche proprement dite en tôle F, et dans laquelle se trouve le mouvement de cric qui commande la noix *e* agissant sur la chaîne *f*,

et celle-ci s'emmagasine au fond. Comme on le voit, fig. 2, ce mouvement est très-simple, il ne se compose que de deux petits pignons et de deux roues  $g$  et  $g'$ , avec deux poulies à gorge qui guident la chaîne, l'une  $h$ , vers le sommet de la flèche, et l'autre  $h'$ , dans l'intérieur de la boîte pour faciliter son emmagasinage et son développement, en assurant l'engrenage du pignon de cric.

De plus, par les dispositions adoptées, en laissant passer extérieurement les bouts des arbres  $i$  et  $i'$  (fig. 1 et 3) des noix ou pignons destinés à recevoir les manivelles  $j$  et  $j'$ , on peut obtenir deux, trois ou quatre vitesses différentes, sans qu'il soit pour cela nécessaire d'aucun embrayage ou débrayage.

Ces appareils se recommandent donc par une extrême simplicité. De là, naturellement, cette conséquence, qu'ils peuvent être établis au plus bas prix possible.

GRUES A VAPEUR, REPRÉSENTÉES FIGURES 4 A 11, PLANCHE 348.

En comparant les nouveaux types avec ceux qui ont été appliqués jusqu'ici, on reconnaît à première vue qu'une différence énorme existe, comme nous l'avons dit, dans le nombre des organes et dans leur simplicité. Il n'y a, en effet, dans ces appareils, en outre du pivot  $A'$ , de la flèche  $F$  et des tirants  $C'$ , qui constituent le triangle résistant auquel on ne peut se soustraire, qu'un cylindre à vapeur  $F'$ , avec distribution immédiate par un levier à main, et dont le piston agit directement sur la chaîne du crochet ou sur des poulies moufflées qui en multiplient la course.

Dans les autres systèmes, au contraire, on rencontre presque toujours l'ensemble de deux machines à vapeur accouplées et leurs accessoires : excentriques, changements de marche, débrayages, etc. L'action de ce moteur est transmise par une série d'engrenages, dont le nombre est plus ou moins grand, à un tambour sur lequel s'enroule la chaîne, ou bien à un pignon spécial qui la force dans une gainé où elle se meut en offrant des résistances relativement considérables.

Encore, dans la plupart des cas, les nouveaux appareils dont il est question, sont-ils réduits à leur plus simple expression, en faisant servir de cylindre à vapeur, soit le pivot lui-même, soit une partie de la flèche, de sorte qu'il ne reste plus que les trois organes indispensables : le pivot, la flèche et les tirants.

On voit, en effet, que dans cette grue, le cylindre à vapeur  $F'$  est placé dans l'axe de la flèche, ou plutôt que ce cylindre forme lui-même plus de la moitié de la longueur de la flèche. La vapeur arrive par la crapaudine  $a'$  du pivot  $A'$  et se rend sous le piston  $E$  (fig. 7), en traversant le tiroir de distribution  $e$ . Ce tiroir est d'une extrême

simplicité, c'est un petit cube en métal qui glisse latéralement entre deux plaques de cuivre, et en dessus et en dessous entre les faces dressées d'une sorte de boîte G, ouverte des deux bouts pour l'introduction du tiroir (fig. 11). Cette boîte forme le fond du cylindre et est percée, à cet effet, de deux ouvertures *i* et *i'* qui permettent, l'une, l'introduction de la vapeur, et l'autre son échappement, lorsque le tiroir a débouché ce dernier orifice.

La manœuvre du tiroir s'effectue à la main par le levier L, et le piston, en remontant, fait monter la poulie *k* (fig. 5 et 6) qui est reliée par les deux tiges K, traversant deux guides formant le fond supérieur du cylindre à vapeur et recevant la poulie de renvoi *k'*. Par cette disposition, la chaîne *f* se trouve mouflée à deux brins, ce qui donne au crochet *f'* une course et une vitesse double de celle du piston. Lorsque celui-ci arrive vers le haut de sa course, il agit sur la tige *l* qui, en s'élevant, fait mouvoir le tiroir de distribution, ferme l'arrivée de vapeur; et ouvre l'échappement, si la levée continue.

Le mouvement de radiation a lieu par l'action de la vapeur dans une sorte de cylindre annulaire M, placé au-dessus du cercle de galets *m* (fig. 7, 8 et 9). Ce cylindre est formé par une gorge pratiquée dans le pivot, laquelle est formée par un collier en deux pièces M', ajustées pour former joint (voir la section fig. 10), et qui est relié à la plaque en fonte de la fondation *m'* par une oreille *n*.

Dans la gorge formant cylindre est fixée une palette *n'* qui sert de piston et dans laquelle sont pratiqués les orifices de distribution. La deuxième palette *o* (fig. 9) est fixée au collier et, par conséquent, ne peut tourner avec le pivot, de telle sorte que, si la vapeur arrive dans l'un des compartiments ainsi formés, la grue tourne dans un sens; tandis qu'elle tourne en sens contraire, si l'on fait arriver la vapeur dans l'autre compartiment.

La distribution se fait à l'aide du levier L' qui actionne le tiroir *o'*, se mouvant dans la boîte dans laquelle la vapeur arrive par le tuyau *p'*, disposé à l'intérieur du pivot. La branche verticale prolongée du levier L' est garnie d'un petit galet *q*, lequel vient agir sur une touche, afin de limiter l'amplitude du mouvement de radiation.

#### GRUE A VAPEUR AVEC CHAUDIÈRE.

Pour simplifier également les grues à vapeur portant avec elle leur générateur, M. Chrétien a placé le cylindre dans l'intérieur même de celui-ci, sans pour cela le rendre trop compliqué. Par cette disposition, il évite les pertes de vapeur qui résultent de sa condensation dans les cylindres ou dans les tuyaux de conduite, et on n'introduit que de la vapeur sèche qui se surchauffe même pendant son action dans le cy-

lindre. On trouve donc là l'avantage d'une économie de vapeur assez importante, joint à une simplification de tout le système. Mais c'est surtout dans l'économie de vapeur, ainsi que dans la facilité et la promptitude des manœuvres, que résident les avantages de ces appareils.

Comme rendement en travail mécanique, relativement à la quantité de vapeur consommée, il donne aussi d'excellents résultats. En effet, on peut considérer les grues à vapeur, généralement en usage, comme l'ensemble de deux systèmes distincts : une machine à vapeur d'une part, et un treuil d'autre part. Le rendement de la machine à vapeur doit être considéré isolément, en tenant compte du coefficient adopté pour ces sortes de machines relativement au travail théorique développé par la vapeur consommée. Le treuil, de son côté, absorbe, en frottement divers, une partie plus ou moins grande de ce coefficient. Si l'on joint à ces pertes de force motrice, celles qui résultent de la condensation et du refroidissement de la vapeur dans les tuyaux de conduite et dans les cylindres, si l'on y joint encore la quantité de vapeur dépensée pour faire redescendre le crochet à vide, car il est presque toujours nécessaire de faire marcher la machine en arrière pour cela, on reconnaîtra évidemment que le travail rendu par les grues à vapeur en usage est loin d'atteindre la moitié de celui qui correspond à la quantité de vapeur dépensée.

Si, en regard de ces faits, on considère ce qui se passe dans les nouveaux appareils dont il s'agit, on voit de suite que le rendement de la vapeur consommée peut être sensiblement plus grand. En effet, la vapeur introduite dans le cylindre communique au piston tout son travail mécanique de même que dans les machines à vapeur ; mais ici, ce travail, au lieu d'être transmis par l'intermédiaire d'une bielle, d'une manivelle, etc., est reçu directement par la chaîne ou par les poulies des moufles, de sorte qu'il n'y a de résistances nuisibles que celles opposées par le frottement du piston et celui de quelques poulies. Ainsi, le travail développé par la vapeur est presque intégralement utilisé. Or, en admettant même que ces résistances nuisibles soient égales à celles dues au fonctionnement du treuil dans les anciennes grues, il y aurait compensation sur ce point ; mais, il resterait en faveur des nouveaux appareils une partie du travail perdu par la machine à vapeur, et toute la vapeur dépensée à chaque descente du crochet.

Si l'on considère de part et d'autre comment se font les manœuvres, on reconnaîtra que les nouveaux appareils sont aussi plus satisfaisants. Disons tout de suite qu'ils permettent de marcher à toutes les vitesses possibles, sans embrayages ni débrayages, attendu que la vitesse de levée dépend uniquement de la manœuvre du tiroir, que l'on conduit à l'aide d'un levier à main avec la plus grande facilité. Ce qui se passe

ici est identiquement ce qui a lieu avec les marteaux-pilons dont on connaît le mode d'action. Dans un cas, comme dans l'autre, la manœuvre a la même facilité, la même promptitude, la même précision, et pour arriver à des résultats qui ne laissent rien à désirer, on a combiné des mouvements de distribution automatique, d'un réglage facile, qui donnent toutes les garanties possibles d'un bon fonctionnement.

Tout ceci s'applique à la fois, comme on l'a vu plus haut, au mouvement qui produit l'élévation du fardeau et à celui qui fait tourner l'appareil ; l'ouvrier a donc sous la main deux leviers, au moyen desquels il peut donner et régler à volonté les mouvements d'élévation et de radiation, soit alternativement, soit simultanément.

En regard d'un pareil fonctionnement, plaçons celui des grues à vapeur ordinaires. Disons d'abord qu'elles ne peuvent marcher qu'à deux ou trois vitesses différentes, et à la condition, bien entendu, que préalablement on aura eu le soin d'embrayer les engrenages qui correspondent à la vitesse voulue. Les embrayages réglés, on agit sur la coulisse de changement de marche au moyen du levier de mise en train, et, à ce moment, la machine, qui commence à tourner, imprime souvent aux engrenages une secousse qui tend la chaîne brusquement. Arrivé à la fin de la course, il faut arrêter la machine, puis faire marcher en sens inverse pour pouvoir détacher le fardeau ; enfin, il faut redescendre le crochet en faisant tourner la machine toujours à la même vitesse, sous peine d'avoir à effectuer un embrayage ou un débrayage plus ou moins difficile, pour les recommencer à la course suivante, et ainsi de suite. Si, pour cela, on veut se servir du frein, nouveau débrayage et nouveau levier à manœuvrer, puis nouveau changement d'embrayage et mise en marche pour remonter le crochet.

Quant au mouvement de radiation, il nécessite généralement un système de transmission plus ou moins compliqué. On le communique presque toujours au moyen d'un embrayage qui, au moment du contact des dents, produit les secousses qui ébranlent tout l'appareil, et si le mouvement de radiation doit avoir lieu ou se continuer après que le crochet a fini sa course, il faut débrayer les engrenages du treuil élévateur, pour ne commander que ceux du mouvement de radiation, et, si ce mouvement a été un peu trop loin, nouveau débrayage et embrayage pour revenir en sens contraire.

Ces comparaisons faites, tant au point de vue du rendement qu'à celui de la facilité, de la promptitude et de la précision des manœuvres, jointes à la simplicité générale et à la différence des prix qui doit en être le résultat, peuvent donner une juste idée des avantages que présentent les nouvelles grues de M. Chrétien.

## BIBLIOGRAPHIE

---

### RAPPORT FAIT A LA SOCIÉTÉ D'ENCOURAGEMENT PAR M. BENOIT

SUR LES TRAITÉS

DES MOTEURS HYDRAULIQUES ET DES MOTEURS A VAPEUR

par M. ARMENGAUD aîné (1)

Le succès soutenu et mérité de la *Publication industrielle* de M. Armengaud aîné, à laquelle, sur le rapport de notre collègue, M. Laboulaye, la Société a justement accordé ses sympathies, devait nécessairement engager ce laborieux ingénieur à réunir, compléter et développer, comme il l'a fait, dans un ouvrage spécial rédigé dans le même esprit, les notions qu'il avait rassemblées, concernant l'établissement des récepteurs de la force des cours d'eau et de la vapeur.

M. Armengaud s'étant proposé surtout d'être utile aux praticiens et aux jeunes gens qui se destinent plus spécialement à la construction des machines, avait été conduit à composer le *Traité théorique et pratique des moteurs hydrauliques* et le *Traité théorique et pratique des moteurs à vapeur*.

L'auteur craignit qu'un éditeur ne voulût pas consacrer à la publication de cet important ouvrage les sommes nécessaires, et, enhardi par ses anciens succès, il eut le courage d'en faire lui-même tous les frais de dessin, de gravures et d'impression, qui ont été très-considérables. Cela ne pouvait être autrement, parce que l'auteur s'est attaché surtout à réunir les renseignements pratiques sur les divers moteurs, et à représenter avec soin et à l'échelle, les systèmes qui ont été trouvés les meilleurs, et qu'il s'est beaucoup préoccupé d'établir les règles et les calculs les plus simples, et de donner souvent des tables et parfois des tracés graphiques qui, en résumant les proportions principales, évitent au mécanicien pratique une étude, un travail qu'il n'aime pas toujours à faire, et lui facilitent, au besoin, la vérification des résultats et de ses calculs.

---

(1) Nous croyons devoir reproduire ce rapport de M. Benoit, à la Société d'Encouragement, en le faisant suivre de quelques extraits de l'un des ouvrages mentionnés, afin de donner à nos lecteurs une juste idée des objets traités et de l'importance de ces ouvrages qui, nous l'espérons, pourront rendre quelques services aux constructeurs de machines.

Dans son *Traité des moteurs hydrauliques*, M. Armengaud s'occupe des roues verticales à aubes et des roues à augets, avec vannes, tant en déversoir que chargées ; des roues à coursier annulaire de M. Mary ; des roues flottantes de M. Colladon, etc. ; des divers genres de roues horizontales, soit des turbines centrifuges de MM. Fourneyron, Cadiat, Callon ; des turbines en-dessus d'Euler et de MM. Burdin, Mannoury d'Ectot, Fontaine, Girard, Jonval, Kœchlin, etc. ; des turbines rurales de M. Canson ; des turbines en dessous et autres genres de roues proposées ou à l'étude. On y trouve les détails de construction des diverses roues en bois, en fer, en fonte, et des roues mixtes ; la description des *régulateurs de vitesse* ; et, enfin, celle du *frein dynamométrique* et les applications à la détermination de la puissance des moteurs.

Pour donner une idée exacte de l'importance du *Traité des moteurs à vapeur* de M. Armengaud aîné, il suffit de transcrire ici les titres des chapitres ou indication des sujets qui y sont traités, savoir :

Propriétés physiques de la vapeur d'eau. — Capacité calorifique des corps. — Sources de chaleur. — Propriétés mécaniques de la vapeur.

Aperçu historique de l'invention des machines à vapeur.

Anciens générateurs à vapeur. — Chaudières cylindriques à foyers extérieurs. — Dispositions diverses de générateurs à corps cylindriques et à foyers extérieurs. — Générateurs chauffés par la chaleur perdue des hauts-fourneaux et des fours. — Générateurs tubulaires et à foyers intérieurs. — Générateurs à production instantanée. — Foyers fumivores. — Appareils d'observation et de sûreté. — Incrustations des générateurs à vapeur, moyens de les éviter.

Principes généraux de la disposition des moteurs à vapeur. — Mécanismes de distribution. — Appareils d'alimentation des générateurs à vapeur. — Appareils de condensation. — Machines à vapeur verticales à mouvement direct. — Machines à vapeur horizontales. — Machines à balancier à un seul cylindre. — Machines à vapeur à deux cylindres du système Woolf. — Machine à simple effet. — Machines locomobiles et machines portatives ou demi-fixes. — Machines oscillantes. — Machines rotatives.

Aperçu historique des locomotives et des chemins de fer. — Théorie des fonctions des locomotives. — Machines locomotives de types et d'emplois différents. — Machines-tenders. — Locomotives de montagne.

Aperçu historique de la navigation par la vapeur. — Puissance dépensée pour la propulsion des navires. — Propulsion des navires par les roues à pales. — Propulsion des navires par les hélices. — Con-

struction des machines marines à roues et à hélices. — Appareils évaporatoires de marine.

Machines à vapeur de construction particulière. — Machine à vapeur dite à *action directe* ou *outils à vapeur*. — Moteur fonctionnant par l'expansion de l'air ou des gaz, ou par la vapeur de divers liquides.

Consommation de vapeur ou de combustible suivant les différents systèmes. — Proportions générales des cylindres, des orifices et conduits distributeurs.

Proportions des condenseurs et des pompes à air alimentaires. — Proportions des volants et des régulateurs de puissance appliqués aux machines à vapeur. — Évaluation expérimentale de la puissance des moteurs à vapeur. — Expériences sur les moteurs à vapeur.

Des dimensions principales des machines locomotives, et des appareils de navigation à hélice et à roues de divers systèmes.

Tel est le cadre large embrassé par M. Armengaud, et dont toutes les parties sont utilement remplies. On sait, par exemple, combien il est important de savoir construire et régler les tiroirs de distribution et de détente, de manière à obtenir, à la fois, régularité de la marche des machines à vapeur et économie désirable du combustible. Aussi les divers mécanismes employés pour cet objet, que l'auteur considère avec raison comme la partie la plus délicate de ces machines, y sont-ils étudiés avec un soin tout particulier, à l'aide de figures dessinées à une grande échelle, pour chacun des distributeurs en usage, depuis le tiroir simple jusqu'aux systèmes de détentes plus ou moins compliqués, soit en vue d'admettre des détentes très-étendues applicables aux machines à condensation, soit pour les rendre susceptibles de variation à volonté, et pendant la marche même des machines.

Les divers appareils d'alimentation, depuis la pompe foulante jusqu'à l'injecteur continu ou automateur ; les divers appareils de condensation ; les machines horizontales qu'il est si facile d'installer solidement, et qui ont la faculté de marcher à une grande vitesse ; les locomobiles, qui sont heureusement entrées dans le matériel agricole, dans les ateliers de travaux publics et dans les chantiers de construction ; les divers types de locomotives, et spécialement ceux dits à *grande vitesse et à grande puissance*, à roues couplées, tout cela a été décrit, expliqué et étudié avec le même soin.

M. Armengaud, dans la section de son ouvrage consacré aux appareils de navigation à vapeur, a établi les principes sur la résistance des fluides, la force absorbée par la marche d'un navire et l'évaluation de la puissance des machines appliquées à la navigation. Il a choisi, pour sujet d'études, l'appareil à roues du yacht impérial *l'Aigle*, de la force nominale de 500 chevaux ; l'appareil à hélice de la force nomi-

nalé de 1,000 chevaux, à connexion directe et à bielle renversée, construit par M. Mazeline pour la marine de l'État, et les machines horizontales de la force de 50 chevaux, exécutées par la maison Nillus pour la marine du commerce.

Enfin, la dernière fraction du *Traité* s'occupe des proportions générales qu'il convient de donner aux machines à vapeur, selon le système particulier que l'on veut adopter, et discute les expériences qui ont été faites, sur de bons générateurs et moteurs existant, pour comparer la dépense de combustible à la puissance développée selon le mode de production et d'emploi de la vapeur. Des tables et des tracés graphiques rendent cette étude facile à comprendre.

Le rapporteur termine en faisant remarquer à la Société que, ainsi que le disait M. Laboulaye en 1856, M. Armengaud « concourt puissamment à la tâche pour laquelle la Société d'Encouragement est si heureuse de trouver des aides et des émules, » la diffusion d'une des branches des connaissances techniques si utiles à notre industrie. Il pense et croit pouvoir dire hautement que son nouvel ouvrage figurera dignement à côté de la précieuse *Publication industrielle*, pour la grande utilisation de laquelle il s'associe aux vœux de M. Laboulaye.

Signé : BENOIT.

Déjà, dans le vol. XXII de ce Recueil, nous avons reproduit un rapport fait à la *Société des anciens élèves des Écoles d'arts et métiers*, par M. Mariotte, ingénieur, sur le premier volume des *Moteurs à vapeur*, dont l'appréciation faite par M. Benoit, à la Société d'Encouragement, vient d'être donnée plus haut ; M. Mariotte avait cru devoir reproduire divers passages de l'ouvrage et quelques-uns des dessins sur bois qui sont intercalés dans le texte de ce 1<sup>er</sup> volume.

Dans le 2<sup>e</sup> volume, il y a aussi un assez grand nombre de bois gravés, et nous croyons que l'on ne verra pas sans intérêt quelques uns de ces bois, comme aussi les passages qui donnent la description des machines qu'ils représentent.

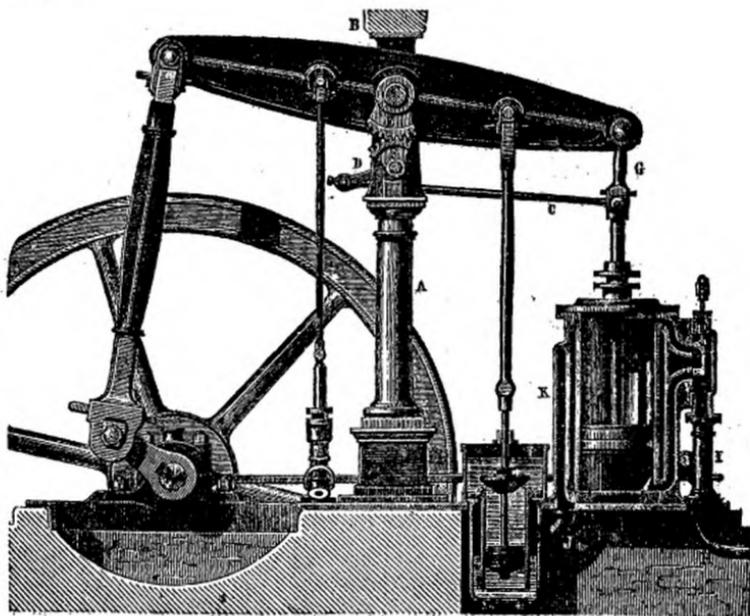
Le chapitre VII, qui commence le 2<sup>e</sup> volume, décrit les machines à balancier à un seul et à deux cylindres, qui sont généralement à condensation, et appliquées dans les grandes usines, particulièrement dans les établissements qui recherchent avant tout la régularité de mouvement, comme les filatures, les tissages mécaniques, etc., ces machines, qui exigent des fondations importantes, se distinguent en général par leurs belles proportions, et une exécution très-soignée ; elles varient aussi par des dispositions essentielles qu'il est utile de connaître.

On remarquera, dans cet ouvrage, que les dessins de toutes ces

machines ont été puisés aux meilleures sources, relevés avec soin, et peuvent réellement servir de modèles aux jeunes mécaniciens.

Voici, par exemple, une machine à balancier montée sur colonne, de M. Cartier, dont la construction est un peu ancienne, mais que pourtant on peut donner comme type d'un montage particulier, et comme exemple d'un mécanisme tout spécial pour diriger la marche du piston. De telles dispositions ayant été appliquées, soit ensemble, soit séparément par divers constructeurs, en France et en Angleterre, il n'est pas sans intérêt de les faire connaître, d'autant mieux qu'elles sont applicables aux machines de petite et de moyenne puissance.

La figure ci-dessous représente cette machine en coupe verticale faite par l'axe du cylindre à vapeur et de la pompe à air, à l'échelle de 1/40.



L'ensemble comprend une plaque de fondation recevant le cylindre, le condenseur, le palier de l'arbre moteur et la base d'une forte colonne en fonte A qui supporte les deux tourillons du balancier. La colonne, qui est seule et comme isolée, doit être reliée à la partie supérieure avec une forte pièce de charpente B, fixée dans les murs latéraux.

La colonne A se compose d'un socle carré surmonté d'un fût toscan ordinaire; puis, au dessus du chapiteau, de deux flasques verticaux et parallèles entre lesquels on place le balancier. Les deux flasques étant fondus de la même pièce qu'un patin qui les relie par leur sommet, pour la réunion avec la longrine en charpente B, il est évident que l'axe du balancier ne peut être

mis à sa place que lorsque ce dernier est introduit à la sienne, ce qui ne se fait pas dans la construction moderne.

Sur la figure, l'un des deux flasques est supposé cassé pour laisser voir le mécanisme du parallélogramme, qui présente une particularité remarquable, en ce que les guides à centre sont évités, et, comme la tige de la pompe à air n'est pas conduite par le parallélogramme, il n'existe même pas ici de guide horizontal à déplacement parallèle.

On a tout simplement relié la traverse du piston au balancier par les liens G, et on l'a rattachée à deux bielles semblables C, dont les extrémités opposées sont assemblées avec deux manivelles D, montées en dehors des deux flasques, sur un axe horizontal placé au-dessous du tourillon du balancier.

On comprendra qu'ici, pour obtenir l'effet voulu, il faut commander l'oscillation des manivelles D, et les obliger à décrire un angle d'une amplitude déterminée.

Le procédé imaginé à cet effet par le constructeur, consiste à placer sur l'un des côtés du balancier et sur l'axe des manivelles D, deux secteurs dentés E et F, de façon que l'oscillation même du balancier engendre celle de l'axe des manivelles, et donne le résultat demandé, moyennant que les rayons des deux segments aient été convenablement fixés.

La vapeur arrive de la chaudière par un conduit H, qui vient aboutir à une petite colonne creuse en fonte I, ajustée sur la plaque et communiquant avec la boîte de distribution. Pour éviter la dislocation du joint entre le conduit H et la colonne I, celle-ci doit traverser la plaque pour recevoir directement la bride du conduit.

L'appareil de condensation forme un ensemble qui repose tout d'une pièce sur la plaque de fondation par la cuvette supérieure, laquelle déborde le corps cylindrique et porte quatre oreilles pour y placer les boulons.

La communication avec les cylindres est établie par un coude J, de peu de développement, qui s'ajuste sous la plaque et correspond à un canal vertical K, fondu avec la chemise du cylindre; ce canal forme lui-même la continuation d'un conduit entourant à moitié la chemise et venant aboutir à l'orifice d'échappement.

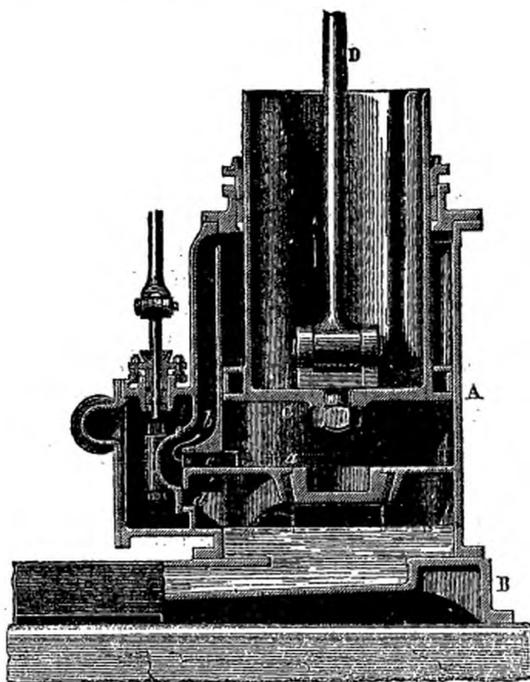
Ce mode de communication par le coude J présente, cependant, un certain inconvénient, lorsque la plaque de fondation est interposée dans le joint. Il est évident que si la masse du cylindre éprouve un ébranlement quelconque, ce joint peut s'ouvrir au-dessus de la plaque et laisser l'air rentrer au condenseur. Il eût été bien préférable de prolonger le canal K sous forme de tubulure au-dessous de la plaque, afin d'en rendre le joint indépendant. Mais on en peut déjà reconnaître la difficulté par l'exhaussement du condenseur, qui ne permet pas de donner à ce conduit un très-grand développement.

Dans cette étude générale des moteurs, on a dû comprendre des types particuliers qui, quoiqu'encore peu répandus, sont, cependant, susceptibles de rendre des services et offrent, d'ailleurs, dans certains cas, des avantages appréciés. Telles sont, par exemple, les machines horizontales à deux cylindres et à condensation, les machines verticales à directrices et à deux cylindres superposés.

Voici, comme exemple, une machine proposée, il y a quelques années, par M. Muller, de Prague. Cette machine produit la détente suivant

le principe de Woolf, mais avec un seul cylindre dans lequel se meut un piston surmonté d'un manchon d'un grand diamètre.

Ce manchon forme comme une énorme tige, de façon que le volume qu'il engendre en descendant est beaucoup plus faible que celui qui correspond à la direction inverse. La vapeur du générateur ne parvient jamais *qu'au-dessus* du piston, lorsqu'il descend, et passe, en se détendant, du dessus au dessous, lorsqu'il monte ; c'est, en un mot, *une machine de Woolf à simple effet*.



La figure ci-dessus permet de se rendre compte de cette machine ; elle représente l'ensemble du cylindre et de la distribution, en coupe verticale, et isolé du restant de la machine.

Le cylindre A porte un fond *a* qui laisse une capacité libre entre lui et le socle en fonte B, sur lequel il est fixé par un rebord. Trois orifices *b*, *c* et *d*, débouchant sur la table du tiroir, communiquent respectivement avec le haut et le bas du cylindre et avec cette capacité située au-dessous du fond *a*.

Le piston C est, comme on le voit, un véritable cylindre creux, ouvert à sa partie supérieure et présentant au bas une couronne saillante disposée avec des segments élastiques, comme au piston ordinaire. Il est relié directement à la manivelle motrice par une bielle D, assemblée par une chape fixée sur le fond plein.

La vapeur fournie par la chaudière est introduite dans la boîte de distribution par une tubulure fondue avec son couvercle. Si nous supposons le piston en haut du cylindre, le tiroir, par sa position relative, découvre l'orifice *b* par lequel la vapeur passe, et venant presser sur la surface supérieure annulaire du piston, *le fait descendre*. Aussitôt que le piston commence à remonter,

le tiroir fait communiquer ensemble, par son intérieur, les orifices *b* et *c*, de façon que la vapeur, qui remplissait le vide annulaire *au-dessus* du piston, repasse *en dessous*, en se détendant dans le rapport de ces deux volumes. Lorsque le piston est de nouveau parvenu en haut du cylindre, et qu'il fait une nouvelle descente, le tiroir, reprenant la première position où nous l'avions pris, met, cette fois, en rapport, toujours par son intérieur, les orifices *c* et *d*, et la vapeur confinée au-dessous du piston s'échappe dans l'atmosphère en traversant l'orifice *d* et la capacité au-dessous du fond *a*.

Cette partie sert de réchauffeur pour l'eau d'alimentation qui la traverse, et emprunte à la vapeur échappée une partie de sa chaleur, avant d'être aspirée par la pompe.

L'ingénieur inventeur de cette disposition a eu l'intention de créer ainsi une détente aussi rationnelle et plus simple que celle des machines à deux cylindres ; mais le piston, avec son large manchon, nous semble présenter à la fois le triple inconvénient de sa grande surface frottante dans la boîte à étoupe, d'un joint mobile d'une grande étendue, et de former intérieurement paroi réfrigérente par rapport à la vapeur admise à la partie supérieure.

En fixant les dimensions de cette machine, l'auteur a pris soin que le travail développé soit le même dans les deux sens de la marche du piston, condition importante pour obtenir un marché régulière, sans donner au volant un poids exagéré. Il a donné à la surface annulaire le quart de celle entière, d'où le degré de détente est d'environ 3,7 en tenant compte des espaces perdus.

Dans ce traité, on a aussi parlé des machines oscillantes qui, quoique presque abandonnées aujourd'hui, après avoir été en vogue pendant un certain temps, trouvent cependant encore leur application dans la marine.

Enfin, la machine à simple effet qui a été décrite en dernier lieu, à cause de la complication de son mécanisme spécial, termine cette longue série de machines fixes.

Les données et les calculs, le travail, le rendement, qui se rapportent à chacune de ces machines permettent, non-seulement d'en bien connaître la puissance, mais encore d'en apprécier le mérite et les conditions particulières dans lesquelles elles ont été établies.

Les machines locomobiles, les machines portatives ou demi-fixes que l'on applique actuellement en grand nombre dans les exploitations agricoles, dans les chantiers de construction et dans les travaux publics, devaient évidemment trouver leur place dans un tel recueil et comprendre surtout les plus usuelles.

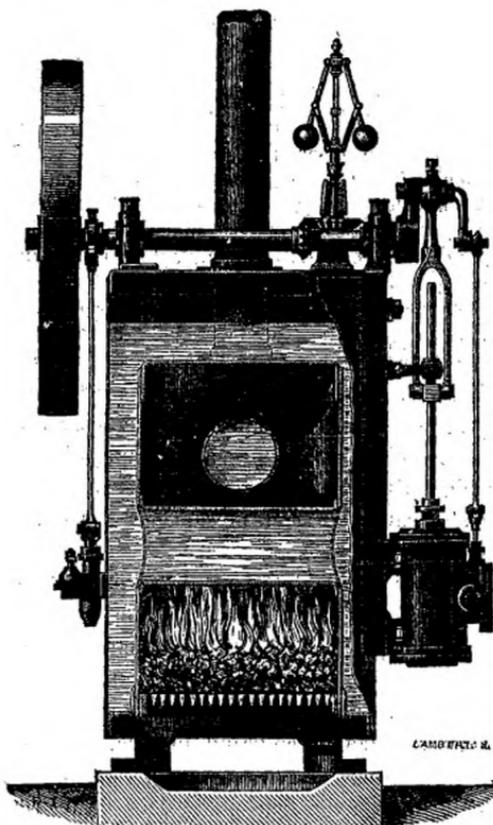
Voici, comme exemple du système demi-fixe, à chaudière verticale, une machine de M. Bréval, dont le générateur présente particulièrement, des qualités, par la simplicité de la construction.

La figure ci-après représente cette machine en élévation, le générateur coupé en arrachement pour laisser voir sa structure intérieure, tout en laissant le mécanisme qui n'offre rien de nouveau à signaler à la vue.

A l'inspection de la figure, on voit que le générateur est complètement cylindrique extérieurement et le mécanisme y prend tous ses points d'appui.

L'intérieur du corps principal renferme le coffre du foyer qui s'y trouve raccordé, à la partie inférieure, par une cornière double, et par le châssis

de la porte disposée au-dessus de la grille, dans un plan perpendiculaire à celui du mécanisme de la machine. Ce coffre, qui était aussi tout à fait cylindrique, est terminé par un fond plat sur lequel s'élève directement la cheminée qui traverse, par un raccord de tubulure, la partie supérieure de la chaudière; il est lui-même traversé par deux tubes bouilleurs, disposés perpendiculairement l'un au-dessus de l'autre et qui sont remplis d'eau, ainsi que l'intervalle réservé entre le corps extérieur et le coffre.



Ces deux bouilleurs constituent, avec la surface cylindrique du coffre, toute la surface de chauffe; ils sont, en effet, complètement enveloppés par les produits de la combustion qui s'élèvent et s'écoulent par la cheminée. Les constructeurs les préférèrent avec raison, selon nous, aux tubes ordinaires, à cause de leur grand diamètre et de leur peu de fragilité; ils ne sont pas susceptibles de s'engorger ni de crever comme eux et peuvent être, du reste, facilement débarrassés des dépôts, à l'aide de regards ménagés dans la paroi du corps extérieur, mais que notre dessin n'indique pas. Le mécanisme de la machine comprend d'abord une plaque en fonte, appliquée contre la chaudière qui reçoit le cylindre moteur et se termine par l'un des paliers de l'arbre de

manivelle. Cet arbre est placé horizontalement sur la chaudière qui reçoit son deuxième palier ; il est muni d'un volant-poulie et d'un excentrique pour faire mouvoir la pompe alimentaire, laquelle est appliquée contre la chaudière, du côté opposé à la machine.

Le mouvement du piston est aussi simple que permettent de le faire les faibles dimensions de la machine. La tige est guidée par un simple piston et reliée à la manivelle par une bielle à longue fourche ; on reconnaît là une disposition souvent employée pour les pompes.

Pour commander le tiroir qui se trouve placé sur la face du cylindre, on a eu recours à un procédé quelquefois adopté pour les petites machines. Le bouton de la manivelle motrice est forgé avec un appendice dont l'extrémité, terminée par un tourillon avec lequel est rattachée la bielle du tiroir, est placée, par rapport au centre de l'arbre moteur, de façon à produire l'excentricité voulue pour la course du tiroir. Ce petit tourillon, placé en porte-à-faux, se trouve géométriquement dans les mêmes conditions qu'un bouton monté excentriquement sur le bout de l'arbre, si ce dernier pouvait être prolongé au travers du mouvement de la bielle motrice ; il rend aussi le même effet. Mais il est clair que ce mécanisme, possible pour un faible effort, ne serait pas adopté au-delà de certaines dimensions.

Des divers appareils accessoires dont cette machine locomobile est munie, on n'a pu représenter que le régulateur à force centrifuge, qui se trouve établi sur un support spécial et prend son mouvement sur l'arbre par une paire de roues d'angle.

Il faudrait y joindre les appareils ordinaires qui sont placés sur la chaudière, et qui consistent en des soupapes de sûreté, un manomètre et le robinet de prise de vapeur. Un niveau d'eau est aussi disposé contre la paroi cylindrique, ainsi qu'un récipient dans lequel circule la vapeur d'échappement pour chauffer l'eau d'alimentation, avant de se rendre à la cheminée dont elle active le tirage.

*A suivre.*

## HUILES A LUBRIFIER

Par M. VAN MOSSEVELDE

(Brevet belge du 19 janvier 1863)

Pour rendre les huiles de graines claires, fluides et lubrifiantes dans des conditions éminemment propres au graissage des machines, l'auteur mélange, pendant trois heures environ, à 100 kilogrammes d'huile de graines, 4 kilog. de potasse caustique ; après cette première opération, et pour opérer le précipité des matières en décomposition, on ajoute au mélange précipité, 3 kilog. d'ammoniaque liquide. On laisse reposer pendant quelques jours, et on décante l'huile claire qui surnage. Cette huile décantée est placée dans un autre vase propre, et pour éviter le vice d'oxydation par le contact de l'air, et maintenir une conservation permanente, on y ajoute 500 grammes d'essence de mirbane.

## FLOTTEUR ALIMENTAIRE AUTOMOTEUR DES GÉNÉRATEURS A VAPEUR

Par M. CLENET, Ingénieur mécanicien à Paris

(PLANCHE 349, FIGURE 1)

L'appareil imaginé par M. Clenet a pour but spécial l'alimentation des générateurs à vapeur, sans avoir recours à une machine motrice quelconque.

Il est fondé sur le principe de la différence de pesanteur que peut prendre un corps creux flotteur, lequel étant plongé dans un liquide, se remplit et se vide alternativement, devient ainsi plus lourd ou plus léger, et acquiert par lui-même un mouvement ascensionnel alternatif qui le met en communication successive avec le générateur et le réservoir général d'alimentation, de telle sorte qu'il opère le transport de l'un dans l'autre, de l'eau nécessaire à l'alimentation.

Basé sur ce principe physique de densité, essentiellement différent dans les deux cas, l'appareil nouveau résume les principaux avantages suivants :

1° Suppression des pompes alimentaires et autres appareils employés jusqu'à ce jour pour l'alimentation des chaudières ;

2° Entretien d'eau à un niveau constant du générateur ;

3° Alimentation complètement indépendante de la surveillance des chauffeurs, l'appareil fonctionnant automatiquement, alors que la chaudière a besoin d'eau ;

4° Fonctionnement sous toute pression de la vapeur, à tout degré ;

5° Facilité d'alimenter avec l'eau à toute température.

Diverses dispositions ont été imaginées, par M. Clenet, pour appliquer le système dont nous venons d'exposer le principe. La fig. 1 de la pl. 349 représente l'une de ces dispositions, suivant une section verticale passant par l'axe de l'appareil.

Il est composé, dans ce cas, d'un vase en fonte A, fermé par un couvercle assemblé par des boulons. Dans ce vase peut se mouvoir librement un flotteur cylindrique creux en tôle B, à double enveloppe *b*; celle-ci a pour objet de prévenir le trop grand échauffement, et, par suite, la vaporisation de l'eau contenue dans le vase A. L'espace laissé libre entre les deux enveloppes qui forment le flotteur est en communication avec l'atmosphère au moyen d'un petit tube en caoutchouc *b'*, qui a ici pour objet d'éliminer les vapeurs accidentelles qui pourraient se former entre les deux enveloppes du flotteur.

Le centre de ce flotteur est traversé par le tube C, fixé solidement

aux deux fonds hémisphériques. Ce tube est percé, à sa partie supérieure, de deux ouvertures *d* et à sa partie inférieure, d'ouvertures semblables *e* débouchant à l'extérieur du flotteur.

Deux petits tubes creux *c*, *c'* forment les prolongements du tube central C; ils sont aussi percés de petites ouvertures et peuvent glisser dans les boîtes à étoupe G et G', en traversant des anneaux métalliques à gorges percées de trous, qui correspondent justement à ceux pratiqués dans les tubes creux *c* et *c'*.

Le presse-étoupe supérieur est pourvu d'une capacité intérieure *h*, dans laquelle peut s'échapper la vapeur qui a produit son action dans le flotteur; cette vapeur peut, au besoin, être dirigée par un tuyau barboteur *l* dans la capacité A. Celle-ci est fixée sur le générateur de vapeur I, au moyen d'arceaux en fer *a*.

Un tuyau J, muni d'un robinet, établit la communication entre le générateur et le tuyau *c*, qui traverse la couronne annulaire garnie de chanvre, de la boîte à étoupe G. Le tuyau J est prolongé dans le générateur, jusqu'au niveau réglementaire *x*.

Un second tuyau K, muni également d'un robinet, met en communication le générateur avec le petit tube *c'* qui traverse la couronne annulaire disposée dans la boîte à étoupe inférieure G'.

FONCTIONS DE L'APPAREIL. — Supposons la chaudière vide et le flotteur B, ainsi que la capacité A, remplis d'eau. Le flotteur a pour poids la moitié du poids de l'eau, que son volume déplace, et ses dimensions sont calculées de telle sorte que la force ascendante ou descendante qu'il possède, suivant qu'il est vide ou plein, soit suffisante pour vaincre le frottement des tubes *c*, *c'* dans leurs garnitures.

Ces conditions étant remplies, le flotteur repose sur le fond de la boîte A, et se trouve en communication avec le tuyau de prise de vapeur J par les ouvertures supérieurs du tube *c*, et avec le tuyau d'introduction K, par les trous du tube *c'*. En vertu de la différence de niveau, qui existe entre le flotteur et la chaudière, l'eau qu'il contient s'écoulera dans le générateur et sera remplacée par l'air arrivant par le tube J.

Au fur et à mesure que l'eau du flotteur s'écoule, l'air qui la remplace donne au flotteur une densité de plus en plus faible par rapport à celle de l'eau qui l'entoure, et, par suite, sa force ascensionnelle s'accroît jusqu'à ce que, devenue suffisante pour vaincre le frottement des garnitures, elle oblige le flotteur B à s'élever à l'intérieur de la boîte A, jusqu'à ce qu'il vienne s'appuyer contre le couvercle supérieur de cette boîte. Dans cette nouvelle position, les trous du tube *c* sont venus se placer dans l'évasement *h*, en face du tuyau d'échappement *l*, communiquant avec l'atmosphère, ou avec

le réservoir d'alimentation. Les trous du tube *c* sont en communication avec la boîte *A*, dont l'eau qu'elle contient et qui est remplacée au fur et à mesure par celle qui arrive du réservoir, rentre dans le flotteur par les orifices *e*, en chassant l'air qui s'y trouvait renfermé.

Au fur et à mesure que l'eau rentre dans le flotteur, la force qui le tenait soulevé décroît bientôt, devient négative, et le flotteur revient à sa première position. L'écoulement dans le générateur recommence, et le fonctionnement continue ainsi tant que le niveau de l'eau dans la chaudière ne vient pas affluer et boucher l'orifice du tube *J*. A ce moment, l'air ne pouvant plus rentrer dans le flotteur, le mouvement et l'écoulement de l'eau s'arrêtent.

Si, maintenant, on fait produire de la vapeur dans la chaudière, les mêmes phénomènes que ci-dessus se reproduisent, et l'eau du flotteur ne passe dans le générateur qu'autant que le niveau *x*, débouchant l'orifice du tube *J*, permet à une certaine quantité de vapeur de passer dans le flotteur pour en déplacer un égal volume d'eau.

La densité de la vapeur étant peu différente de celle de l'air, elle donnera bientôt au flotteur assez de légèreté pour qu'il puisse s'élever; elle s'échappe alors et se rend dans le réservoir général où elle se condense, en abandonnant à l'eau son calorique.

On voit par là que l'on pourrait aspirer au moyen d'un tube *P*, l'eau d'un réservoir placé en contre-bas de l'appareil; car le vide produit par la condensation de la vapeur est suffisant pour permettre l'aspiration à quelques mètres de hauteur; mais, dans la généralité des cas, il est préférable que le réservoir général soit placé à un niveau un peu supérieur à celui du flotteur, car on a moins de soins à apporter au serrage des joints des tuyaux, et l'on peut prendre de l'eau à une température très-élevée.

M. Clenet obtient un résultat analogue par une seconde disposition, dans laquelle il dispose, au-dessous de l'échappement *j*, qui serait alors supprimé, un flotteur à ressort, plongeant dans le liquide de la capacité *A*, celle-ci n'aurait plus dans ce cas de couvercle; il est remplacé par une traverse sur laquelle sont ajustées et la boîte à étoupe supérieure semblable à celle *G*, et une autre boîte dans laquelle est ajusté le ressort pressant sur le flotteur et le tube d'aspiration *P*.

Les deux dispositions qui précèdent ont, comme on l'a remarqué, une double garniture en haut et en bas; on peut même ne conserver que la garniture supérieure, et adapter en contre-bas un siège à clapet remplaçant cette garniture, en ayant alors la précaution de disposer un autre clapet directement sur les tuyaux de refoulement pour éviter le retour d'eau de la chaudière, lorsque le flotteur s'élève et que le clapet inférieur quitte son siège.

## GALVANOPLASTIE

### APPLICATIONS AUX PLANCHES GRAVÉES SUR CUIVRE

En visitant avec un bien vif intérêt, il y a déjà un certain temps, l'établissement de dorure et d'argenterie, montée sur une grande échelle, à Paris, par M. Christoffe (1), qui, aux Expositions dernières, a produit les plus magnifiques objets en orfèvrerie, nous étions, il faut le dire, d'autant plus curieux et plus satisfaits, que nous sommes réellement intéressés dans cet art industriel, qui ne date que de cette époque, et qui a fait des progrès si remarquables.

Depuis quelques années, nous avons remarqué, non sans peine, l'usure rapide des planches de nos divers ouvrages, qui sont toutes gravées sur cuivre, et s'impriment sur des presses dites en taille-douce; par suite, nous nous trouvons dans l'obligation de les refaire bientôt complètement. Mais, grâce à la galvanoplastie, nous pouvons maintenant, avant le tirage, lorsque nos gravures sont toutes neuves, en obtenir des reproductions tout à fait identiques, qui nous permettent alors de conserver l'original. C'est ainsi que la maison Christoffe nous a reproduit un grand nombre de clichés sur cuivre pur, avec lesquels nous faisons nos impressions en taille-douce.

On sait que ces clichés peuvent être obtenus par deux méthodes différentes :

La première consiste à mouler, à l'aide de la gutta-percha, préalablement chauffée au bain-marie, la gravure en creux de la planche à reproduire, et à imprégner la surface qui montre alors la gravure en relief, d'une couche de plombagine réduite en poudre impalpable, afin de métalliser le moule et de le rendre ainsi propre à recevoir le dépôt de cuivre que l'on doit y faire, lorsqu'on le plonge dans le bain galvanique où il séjourne d'autant plus longtemps que l'on veut avoir une planche plus épaisse.

Par cette méthode, qui a été suivie par nos graveurs, on a l'avantage de ne garder l'original que quelques heures seulement, le temps d'effectuer le moulage; mais aussi le moule ne peut servir qu'une fois,

---

(1) Nous venions à peine de rédiger cet article, quand nous avons appris la mort prématurée de M. Christoffe qui, après avoir fondé un établissement aussi considérable; a su encourager les industriels et les inventeurs, en prenant toujours une grande part dans les bonnes œuvres. Le nombreux cortège qui l'accompagnait à la dernière demeure était des témoignages de regret que M. Christoffe laissait après lui.

car pour enlever le cliché, il faut nécessairement le détruire. Il est vrai que, par cela même qu'il a exigé très-peu de temps, il coûte peu à refaire.

La seconde méthode consiste à produire directement un premier cliché, sur la planche originale même, par la galvanoplastie. Ce cliché est alors en cuivre et donne la gravure en relief; il sert à en faire un autre par le même procédé, qui reproduit, par suite, la gravure en creux, parfaitement identique à l'original.

Par cela même que le premier cliché en relief est en métal, il peut se conserver et, par conséquent, servir au besoin à reproduire plusieurs clichés, en creux exactement semblables. Seulement, il a évidemment coûté plus cher.

Tout récemment, notre principal imprimeur en taille-douce, M. Chardon aîné, nous a présenté un procédé plus simple et moins dispendieux, que nous avons appliqué immédiatement à la plus grande partie de nos planches, et que nous conseillons d'employer toutes les fois que les gravures sur cuivre doivent se tirer à un grand nombre d'exemplaires.

Ce nouveau procédé consiste à *aciérer* la planche de cuivre, c'est-à-dire, à couvrir la surface gravée d'une *couche d'acier* extrêmement légère, qui est tellement faible que les traits les plus fins de la gravure ne s'en trouvent nullement altérés, quoique, d'ailleurs, elle ne pénètre dans le métal que d'une quantité souvent insignifiante ou inappréciable. Le dépôt de cette couche se fait également par la galvanoplastie, comme se font les dépôts de métaux précieux, tels que l'or, l'argent et le platine.

Quand nous parlons d'une couche d'acier, il y a évidemment erreur, c'est une *couche de fer* que nous devrions dire; car nous ne sachons pas que jusqu'ici l'on ait pu déposer réellement de l'*acier* qui est un métal composé de fer et de carbone dans des proportions variables, et qui, par cela même, se décompose forcément dans le bain galvanique. M. Mourey, l'homme compétent par excellence, et qui, plusieurs fois s'est occupé d'*aciérer* des objets métalliques, nous a assuré qu'il n'était pas possible d'obtenir l'aciération par la pile; tous les essais qu'il a faits jusqu'à présent, l'ont convaincu que l'on n'avait que des couches de fer. Ce que devient le carbone, dans ce cas, l'on n'en sait rien.

Quoi qu'il en soit, lorsque la gravure est ainsi garantie par la couche de fer, quelque faible qu'elle soit, d'ailleurs, elle permet de multiplier l'impression, pour ainsi dire, indéfiniment, parce que, dès qu'au tirage on s'aperçoit que la couche commence à disparaître, on fait *désaciérer* la planche, ce qui est extrêmement facile, en ce qu'il suffit de

la plonger dans un bain acide, qui attaque le fer et non le cuivre. Puis, on acièrè à nouveau, c'est-à-dire que l'on remet une nouvelle couche de fer sur la gravure.

Nous croyons que cette méthode aura des applications nombreuses dans les arts. En tout cas, elle est précieuse pour les gravures sur cuivre, qui sont très-chères, et toujours préférées pour le ton, pour le moelleux, pour les effets en général, aux gravures sur acier qui, quels que soient les soins que l'on apporte, sont plus dures, plus heurtées, et, par suite, moins agréables à l'œil.

Nous avons déjà dit un mot de l'aciération ou de la ferrisation par la galvanoplastie, dans le XVI<sup>e</sup> vol. du *Génie industriel*, en nommant les inventeurs, MM. Salmon, Garnier et Tavernier, qui se sont préoccupés de cette application dans ces dernières années.

Nous donnerons bientôt le nouveau procédé de gravure de M. Dulos, qui reproduit avec une remarquable facilité les dessins originaux. Ce procédé, dont nous avons déjà parlé dans les *Nouvelles industrielles* des mois d'avril et de septembre 1863, et qui doit faire le sujet d'un rapport à l'Académie des sciences et à la Société d'encouragement, vient de recevoir une médaille d'or à l'exposition des beaux-arts appliqués à l'industrie.

---

## FABRICATION DE PIERRES ARTIFICIELLES

### AU MOYEN DES SCORIES OU LAITIERS DES HAUTS-FOURNEAUX

Brayet belge du 24 janvier, pris par M. Sépulchre, au nom de la Société anonyme de Vezin-Aulnoye

Pour obtenir des laitiers convenables, on les laisse couler, au sortir du fourneau, dans des moules ou fosses de dimensions variées, de 50 centimètres cubes, 1, 2, 3 et 5 mètres cubes, selon les produits que l'on désire obtenir. Ces fosses sont creusées dans le sol à proximité des hauts-fourneaux. Le refroidissement lent et gradué donne à la matière un aspect lèthoïde et d'une dureté égale à celle des roches les plus résistantes; en un mot, la dévitrification s'opère. Lorsque le refroidissement est complet, ce qui arrive au bout de quatre, cinq ou six jours, on enlève les masses refroidies qui sont délestées, selon l'usage auquel elles sont destinées. Les blocs roulés, sur modèles, n'exigent aucun travail supplémentaire; les autres blocs, coulés bruts, sont taillés et façonnés avec les marteaux et les autres outils dont se servent habituellement les ouvriers tailleurs de pierres, de pavés en grès, etc.

## MACHINES A TISSER LES ÉTOFFES

Par M. A. FREY, Fabricant à New-York

(PLANCHE 549, FIGURES 2 A 4)

M. Alexandre Frey, de New-York, s'est fait breveter en France, le 28 février 1863, pour des perfectionnements dans des métiers à tisser, qui consistent tout spécialement dans l'emploi de *porte-bobines*, de *guide-fils* et d'*appareils à parer*, appliqués et réunis aux métiers ordinaires, de manière que les fils de chaîne puissent passer directement des bobines au métier, et que, lorsqu'un fil se casse, les bouts en puissent être renoués, indépendamment des autres fils, et sans que pour cela, ils se trouvent soumis à une trop grande traction.

Pour obtenir ces résultats, M. Frey dispose à chaque extrémité d'un métier ordinaire, une paire de rouleaux comprimeurs, cannelés ou non, qui se meuvent avec la même vitesse, et qui remplacent les rouleaux dévideurs et renvideurs ordinaires des anciens métiers, de telle sorte que l'étoffe étant enroulée régulièrement, et les fils étant dévidés de même, le tissu présente une grande uniformité.

Les fig. 2 à 4 de la planche 549 permettront de reconnaître les dispositions qui viennent d'être mentionnées.

La fig. 2 est une section verticale faite transversalement par le milieu du métier à tisser ;

La fig. 3 est une élévation, vue de face de ce métier ;

La fig. 4 est un détail en élévation du mécanisme de l'ensouple.

Le bâti en fonte A reçoit les divers organes dont se compose le métier proprement dit, auquel est ajoutée par derrière une plaque en métal a, percée d'un nombre indéterminé de trous destinés à recevoir les fuseaux des bobines, dont les fils doivent constituer la chaîne.

Cette plaque est légèrement inclinée, et les trous sont régulièrement espacés pour que les fuseaux soient disposés perpendiculairement au plan de la plaque. Chaque fil, en quittant la bobine, passe autour d'un crochet séparé, porté par une barre a' qui est fixée par des montants et des vis à la plaque ; ainsi, il y a autant de barres qu'il y a de rangées de trous, et autant de crochets qu'il y a de bobines. Comme les crochets se trouvent juste en face de la pointe des bobines, il s'ensuit que leur dévidage en devient très-facile et très-régulier.

Avant de se rendre au métier, les fils passent par une ouverture pratiquée dans la plaque-guide b, qui est fixée à la partie supérieure du montant b' ; cette plaque peut être percée de plusieurs rangées de trous, soit d'un rot ou peigne. Les fils sont, de cette manière, tenus séparés les uns des autres, de telle sorte que ceux qui viennent à

casser peuvent facilement être renoués, sans perte appréciable de temps. Ceci diffère de ce qui se pratique dans les métiers ordinaires, où la chaîne est enroulée autour de l'ensouple de devant et passe en masse dans le métier ; or, dans ce cas, si un fil vient à casser, en le renouant, on tend toute la trame.

De la plaque-guide *b*, qui maintient les différents fils de chaîne dans leur position relative, les fils passent entre les rouleaux dévideurs *d*. Ces rouleaux sont recouverts de caoutchouc, de cuir ou de toute autre matière susceptible de maintenir solidement les fils de chaîne. Ils peuvent également être cannelés, puis recouverts de drap. Du rouleau inférieur, les fils se rendent à l'appareil à parer qui est disposé entre les rouleaux dévideurs et les lisses.

Cet appareil se compose de deux rouleaux-guides *v*, du rouleau *v'* qui tourne dans le bac *v<sup>2</sup>* et de deux brosses circulant *v<sup>3</sup>*. Les fils, en sortant de cet appareil, pour se rendre aux lisses, subissent l'action des brosses qui enlèvent l'excédant de colle, et aussi celle du ventilateur *x* qui les sèche. En quittant les lisses, les fils passent sur la poitrine *e*, et l'étoffe tissée se rend aux rouleaux renvideurs *g*, pour être recueillie dans le récepteur *h*, disposé au pied de l'appareil.

Les rouleaux *g* sont de même construction que ceux *d*. Le rouleau supérieur de chaque paire est monté dans des supports fixes et tourne au moyen des roues *c*, commandées par la chaîne *c'*. La roue à chaîne des rouleaux supérieurs est munie d'une vis de réglage, destinée à la faire tourner de manière à tendre la chaîne. Les rouleaux inférieurs sont montés dans des supports ajustés dans les pièces *i*, fixées au bâti *A*, lesquelles sont munies de vis servant à rapprocher les rouleaux, afin qu'ils exercent une pression suffisante sur les fils, et, par suite, les empêcher de glisser sur les rouleaux.

Au fur et à mesure que le tissage s'effectue, et après chaque coup de battant, les rouleaux renvideurs tournent sous l'action de la tringle *f* (fig. 3 et 4) qui se rend d'une des épées de chasse à la manivelle *f'* qui porte le cliquet *j*, s'engageant dans les dents de la roue à rochet *j'*. Par cette combinaison, les rouleaux tournent avec une vitesse égale à celle de la production du tissu ; il en est de même pour l'autre paire de rouleaux.

L'arbre principal *l* du métier est porté par des supports sur le bâti, et reçoit le mouvement d'une force motrice quelconque, pour le transmettre par les cammes *m* aux marches *n* et aux barres de lisses *o*, qui sont suspendues, comme de coutume, au moyen de courroies. Le battant *q* est porté par les épées de chasse *q'* et mu par des cammes ou des manivelles montées sur l'arbre *r*. Les arbres *l* et *r* communiquent entre eux au moyen des roues droites *r'* ; l'arbre *r* étant mis en mou-

vement par la courroie  $r^3$ , passant sur les poulies fixes et folles  $r^2$ .

Le battant est muni de rots comme à l'ordinaire, et la navette est chassée des boîtes  $s$  (fig. 3) par les fouets  $s'$ , sur lesquels agissent les bras  $S$  de l'arbre  $t$ . Ces bras, lorsque l'arbre tourne, viennent en contact avec les cammes  $s^3$ , montées sur l'arbre oscillant  $s^2$ , qui est relié par les bras  $k$  et les articulations  $k'$  avec le fouet.

La navette, en passant d'une boîte à l'autre, agit sur le goujon  $m'$  (fig. 2), sur lequel appuie le ressort  $n'$  (fig. 2) et qui agit lui-même sur le bras courbe  $o'$ , solidement relié à l'arbre  $p$ . Cet arbre est monté dans des supports disposés sous le battant, et il porte le taquet  $p'$  agissant dans la glissière  $t$ , lorsque le battant s'avance. Ceci a lieu, lorsque la navette n'entre pas dans une des boîtes, le taquet  $p'$  frappe alors la glissière  $t$  et la fait agir sur la barre de ressort  $t'$  qui porte la fourchette de débrayage. Lorsque, par l'action de la glissière, la barre  $t'$  est mise en liberté, la courroie pousse la fourchette  $u$  de la poulie fixe sur celle folle, et le métier s'arrête. Si la navette entre régulièrement dans les boîtes, les goujons sont alternativement repoussés, et l'arbre  $p$  oscille, tandis que le taquet repousse la glissière, de manière qu'elle ne puisse agir sur la fourchette. Par cette disposition, tout faux mouvement du métier est supprimé, car il s'arrête, lorsque la navette n'entre pas dans une des boîtes.

La longueur de l'étoffe, venant d'être produite par le métier, est contrôlée au moyen d'une roue hélicoïdale  $y$ , qui engrène avec une vis sans fin  $n'$ , montée sur l'arbre du rouleau supérieur  $g$  (fig. 3).

La roue  $y$  est munie d'un indicateur  $y'$ , et le rouleau a une circonférence telle, que cette roue indique exactement la longueur de l'étoffe qui passe entre les rouleaux.

Par suite des dispositions qui viennent d'être décrites, le bobinage et l'ourdissage sont supprimés, les fils de chaîne passent, comme on l'a dit dans l'exposé, directement des bobines dans les métiers et sous une tension régulière, ce qui conduit à la confection d'un produit d'une grande uniformité de tissage.

## PROCÉDÉ DE TEINTURE DES PEAUX

Par M. HUBAC, à Paris

Le point capital du procédé, breveté en France, le 8 décembre, 1862, est relatif à la substitution au blanc d'œufs employé pour la teinture de la composition suivante :

Racine de guimauve blanche et gomme arabique que l'on fait bouillir pendant deux heures, en opérant la fusion d'une livre de gomme pour quatre litres d'eau, et deux livres de guimauve pour dix litres d'eau ; on passe chaque liquide et ensuite on les mêle, puis on ajoute le double environ de ce liquide en remplacement de la quantité d'œufs dont on fait ordinairement usage, dans un bain de teinture d'une certaine capacité.

## ROUES A RAIS ET A DISQUE PLEIN

### LEUR RÉSISTANCE A LA TRACTION ET COMPARAISON DES AVANTAGES ET INCONVÉNIENTS QU'ELLES PRÉSENTENT EN SERVICE (1)

Par M. AD. MARTIN, Garde-mines

#### (1<sup>er</sup> ARTICLE)

Le grand développement des voies ferrées a donné une grande importance à la fabrication des roues qui y circulent.

Le nombre d'essieux pour voitures et wagons était, en France, d'environ 85,000 au 1<sup>er</sup> janvier 1862, dont 3,000 avec roues à disques, et représentait une valeur de plus de 50 millions de francs. Le bon assemblage des pièces qui les composent est un des premiers éléments de la sécurité ; l'usure de leurs bandages serait, à qualité de fer égale, la même que celle des rails formant la voie. Il y a donc un grand intérêt à ce que les roues soient construites d'après le meilleur type. Que sera-t-il ?

On pense que sa désignation, dans les termes suivants, réunira tous les suffrages :

- 1<sup>o</sup> Réaliser la plus grande solidité dans toutes les parties ;
- 2<sup>o</sup> Ne pas offrir de résistance à l'action de l'air ;
- 3<sup>o</sup> Être léger, tout en opposant une grande résistance à l'étreinte du bandage ;
- 4<sup>o</sup> Ne pas soulever la poussière ;
- 5<sup>o</sup> Enfin, présenter, comme prix d'acquisition et comme service, des avantages égaux à tels types qui ne réalisent qu'une partie de ces exigences.

On ne s'occupera, dans ce qui va suivre, que des roues dont le diamètre ne dépasse pas 1<sup>m</sup>,10, parce que au-delà de cette dimension, les frais de fabrication pour roues motrices de locomotives, qui exigent des contre-poids et des manivelles, ne seraient plus en rapport avec les débouchés.

Les roues à rais pour tenders et porteuses de locomotives, que l'on emploie actuellement, sont plus coûteuses, moins légères et moins résistantes que celles à disque plein, par lesquelles elles devraient être remplacées ; mais ces roues étant en petit nombre, relativement à leurs dimensions très-différentes, on ne fera pas la comparaison des unes et des autres.

Un autre motif de mettre ces *roues pleines* (2), résulte des incendies qu'elles préviennent, et que les roues à rais provoquent, en projetant, soit sous les voitures, soit sur les talus, les escarbilles enflammées qui tombent du foyer, ce qui, dans ce dernier cas, présente un véritable danger, si la locomotive se trouve sur un remblai ou un viaduc.

Les roues des voitures et des wagons étant généralement les mêmes, l'on

---

(1) Nous reproduisons cet intéressant mémoire, qui a paru dans l'Annuaire de 1863 de la Société des élèves des Écoles impériales des arts et métiers.

(2) Dans le vol. VIII, nous avons donné le dessin d'une roue en fer de ce système, d'une construction particulière due à M. Cavé, et nous avons fait connaître les résultats d'expériences faites sur ces roues dans le vol. IX. Dans le vol. XXII, nous avons aussi donné un système de roue pleine, entièrement en fer, imaginé par M. Bouniard, mécanicien à St-Chamond.

n'en fera pas la distinction. Leur diamètre, en dehors du bandage, est ordinairement compris entre 0<sup>m</sup>,9144 à 1,05 ; la première mesure correspond à 3 pieds anglais, et la seconde paraît être le maximum auquel on se tiendra. Il y aurait, d'ailleurs, peu d'intérêt à l'augmenter ; car si, d'une part, on diminuait un peu le frottement de glissement sur la fusée, on augmenterait le poids de la roue, ainsi que le frottement de roulement qui, croissant comme le diamètre, diminuerait l'avantage obtenu. La résistance que l'air oppose à l'action des roues est à peu près indépendante de leur diamètre, parce que, la vitesse de translation égale, leur vitesse est la même, sinon le nombre de leurs tours.

Les roues à rais sont assez connues pour qu'il soit nécessaire de les décrire avec de grands détails. Elles sont à rais droits courbés, soudés deux à deux à leur extrémité, de manière que la jante soit composée d'autant d'éléments qu'il y a de rais, lesquels sont réunis au centre par un moyeu en fonte coulé sur eux. Lorsque les rais sont brisés, on ajoute un faux cercle pour supprimer la solution de continuité que les rais divergents laissent entre eux. La proportion de poids entre deux centres de roues, l'un à rais droits sans faux cercle, et l'autre à rais brisés avec faux cercle, est environ comme 5 est à 7. Les plus flexibles sont celles à rais droits, parce qu'elles ont moins de fer, partant moins de section d'écrasement, et aussi un plus grand rapport entre l'épaisseur des rais et leur longueur.

Celles à rais brisés étant composées d'un plus grand nombre de pièces réunies par des rivets, ont plus d'élasticité, principalement quand elles sont neuves, aussi supportent-elles un plus grand serrage du bandage ; mais lorsque l'une et l'autre sont parvenues à leur limite d'élasticité, celles à rais brisés offrent plus de résistance.

On fait aussi d'autres sortes de roues, lesquelles, composées de pièces soudées à l'aide du marteau-pilon, sont légères, rigides, et certainement supérieures à celles que l'on vient de décrire ; mais elles ont, comme les précédentes, à vaincre la résistance de l'air, l'inconvénient de soulever la poussière, et sont, en outre, d'un prix plus élevé.

Les roues à disque plein, dites roues pleines, sont légères, n'offrent presque pas de résistance dans leur rotation à l'action de l'air, ne soulèvent pas la poussière, ne se déforment pas, sont résistantes, et tiennent également bien l'essieu et le bandage.

Au point de vue des centres des roues, personne, que l'on sache, ne conteste qu'un disque plein, formé d'un seul morceau de fer forgé, ne présente pas plus de solidité et de sécurité qu'un centre de roues composé de pièces assemblées. Aussi, n'est-ce pas sur ce point qu'ont porté les critiques, que le parti pris des uns, l'inertie des autres, l'antagonisme des intérêts ont suscitées aux roues *pleines* ; on a dit que les bandages se lamineraient, et ne resteraient pas assujétis sur les centres.

Ces prophéties ayant trouvé des croyants, on pourrait les renvoyer devant les faits qui les contredisent tous les jours. Aussi, le dessin de l'auteur n'est pas seulement de faire voir que les roues *pleines* tiennent parfaitement les bandages, mais encore que les roues à rais les tiennent moins bien.

Dans les unes comme dans les autres, la liaison des centres des roues et des bandages consiste dans l'étreinte de ceux-ci, augmentée de l'action des boulons ou rivets qui les relie ; dans les deux cas, l'action de ces rivets ou boulons étant la même, il reste à voir quelle peut être la valeur de cette étreinte, en admettant que le diamètre du centre de roue et celui du bandage, avant l'abattement, soient entre eux dans la relation convenable, pour utiliser l'effort

de contraction que le retrait du fer produit, le centre de roue supposé inflexible, Si l'on désigne par :

- P la pression totale ;
- $p$  la pression par unité de surface ;
- $l$  la largeur du bandage ;
- $r$  le rayon de la jante ;

R le coefficient d'élasticité du fer que l'on prendra égal à 12 kil. par millimètre carré ;

S La section du bandage ;

L'effort total du bandage sur la jante et réciproquement sera :

$$2\pi rvp = P,$$

ce qui rentre dans le cas d'une chaudière soumise, en tous points, à une pression  $r$  par unité de surface.

En projetant les efforts sur un plan de rupture diamétral, on trouve :

$$p2rl = 2SR.$$

En pratique,  $S = 140^{\text{mill.}} \times 55^{\text{mill.}} = 7700^{\text{mill.}^2}$ , en tenant compte du boudin. Par conséquent, on aura :

$$p12r = 2 \times 7,700 \times 12^{\text{kil.}} = 184,800^{\text{kil.}},$$

$$r = \frac{184,800}{12r}.$$

Faisons  $2r = 0^{\text{m}},91$ , on aura :

$$r = \frac{184,800}{910 \times 140} = 1^{\text{k}},45,$$

qui est la pression par millimètre carré de surface de bandage.

D'où :  $P = 2\pi rlp = 580,052$  kil.

La pression totale exercée par un bandage sur un centre de roue inflexible, serait de 580,052 kil., en supposant le bandage soumis à un effort de traction de 12 kil. par millim. carré.

Cette pression pourrait même dépasser le triple de cet effort, c'est-à-dire, 1,740,156 kil. avant de rompre.

Si l'on calcule maintenant l'allongement qu'éprouverait le bandage pour exercer sur la jante cette pression de 580,052 kilog., on aura :

$$A = \frac{P}{CS}.$$

Dans laquelle :

A représente l'allongement du corps en mètres, par mètre de longueur ;

P puissance tendant à allonger le corps en kilog. ;

S section transversale du corps en millim. carrés ;

C coefficient au module d'élasticité.

D'après M. Poncelet, si :  $P = 12$  kilog.

$C = 20,000$  kil.

On aura donc :

$$A = \frac{140^{\text{mill.}} \times 55^{\text{mill.}} \times 12^{\text{kil.}}}{20,000 \times 7,700} = 0^{\text{m}},00060.$$

L'allongement sera donc de moins de un millimètre par mètre de longueur du bandage, et il aura fallu pour produire cet allongement de 6/10 de millimètre et cette pression de 580,052 kilog., sur le centre de roue, que la différence des diamètres, avant l'embalement, soit de 6/10 de millimètre pour une roue de 1 mètre de diamètre à l'embalement.

Il ressort de ce qui précède, que si le centre de roue était absolument inflexible, l'erreur la plus légère dans les rapports des diamètres, avant l'embalement, aurait pour conséquence un serrage nul ou excessif, qui pourrait,

dans ce dernier cas, déterminer la rupture immédiate du bandage, ou le faire travailler à une tension qui en serait voisine. Il est donc utile que les centres des roues aient une certaine élasticité, qui doit dériver du degré de précision qu'il est raisonnable d'attendre des travaux de tournage, d'alésage et d'em-battage, tels qu'ils s'exécutent dans les ateliers; cette condition d'élasticité remplie, le centre de roue peut être trop résistant. Les roues pleines sont-elles élastiques? C'est ce que l'on va examiner.

Dans les roues à rais droits, la pression totale du bandage se répartit sur neuf rais doubles, soit 18.

On a donc, pour l'effort de compression que chacun d'eux supporte après l'em battage :

$$\frac{580,052^k}{18} = 32,225 \text{ kilog.}$$

Ces rais ayant généralement :

Longueur . . . . .	0 <sup>m</sup> ,290
Largeur . . . . .	0 ,073
Épaisseur . . . . .	0 ,015

Rapport :: 22 : 1,13, ou :: 20 : 1 (environ).

Or, d'après M. Morin, la charge que peut supporter chaque centimètre carré de section de rais, serait dans les conditions du rapport ci-dessus = à 600 kilog.

On aurait donc :

$$7^c,5 \times 1^c,5 \times 600 \text{ kilog.} = 6,750 \text{ kilog.,}$$

d'où ressort que les bandages qui pourraient exercer sur chaque rais un effort de compression de 32,225 kilog., n'en exercent, en réalité, qu'un de 6,750 kilog., c'est-à-dire, environ le cinquième, ce qui réduit l'effort total exercé par le bandage sur la jante, à  $18 \times 6,750 \text{ kilog.} = 121,500 \text{ kilog.}$ ; mais la pression que peut exercer le bandage, dans les conditions qui viennent d'être exposées, a pour corollaire, que le centre de roue puisse la supporter, et si, comme on vient de le voir, ce centre de roue ne peut résister qu'à un effort cinq fois moindre, il s'ensuivra que le fer du bandage ne pourra travailler qu'à un

coefficient d'élasticité de  $\frac{12^k}{5} = 2^k,40$ , tension qui correspondra à la résistance du centre de roue, et diminuera encore si les rais se courbent lors de l'em battage.

On doit donc admettre que dans les roues à rais droits de 15 millimètres d'épaisseur, le bandage ne peut pas travailler au-dessus de 2<sup>k</sup>,40 d'effort de traction par millimètre carré de section du bandage, et travaille toujours plus ou moins au-dessus de cet effort, aussitôt que les rais sont courbés.

Il est donc exact de dire, que les roues à rais, dont on s'occupe, ne présentent pas à l'étreinte du bandage une suffisante résistance pour utiliser le serrage qu'on pourrait en obtenir.

Dans ces conditions de maximum de serrage, l'effort qu'il faudrait exercer pour faire glisser ou tourner le bandage sur la roue, serait de 36,450 kilog. en prenant 0,3 comme coefficient de frottement.

C'est donc utilement qu'on augmente la liaison à l'aide de 5 boucles ou rivets qui, ayant d'ordinaire un diamètre de 0<sup>m</sup>,025, exigeraient, pour être cisailés, un effort de 50,000 kilog.

Le bandage pouvant et exerçant ordinairement, lors de l'abattage, une pression bien plus considérable que celle que le centre de roue peut supporter, puisqu'il fléchit (à 0<sup>m</sup>,00012 près) de toute la différence des diamètres, qui sont eux-mêmes difficiles à obtenir avec quelque précision, la roue en présentant autant que d'entre-rai, il en résulte un écart qui, par précaution,

est toujours trop grand, par suite, la flexion de tous, ou d'une partie des rais, et l'excentricité des fusées, avec la circonférence de roulement.

Les roues *pleines*, au contraire, ne se déforment jamais, présentent, à chaque point de la circonférence, une résistance égale, qui est plus grande que celle des roues à rais, et elles ont des bandages et des fusées toujours concentriques.

L'auteur a cherché à déterminer l'élasticité d'une roue *pleine* par le calcul ; mais le manque de précédents et de formules, pouvant, sans conteste, s'appliquer à ce cas, l'a conduit à y procéder expérimentalement, ce qui a été rendu facile par les facilités et le bon vouloir qu'il a rencontrés aux ateliers de la Compagnie d'Orléans.

Par ce procédé, on vient de voir combien la contraction du bandage est puissante, et combien la résistance du centre de roue lui est inférieure ; guidé par ces calculs, on n'a pas hésité à faire embattre un bandage sur un centre de roue plein avec un écart de diamètre de 7 millimètres.

Le bandage avait 55 millimètres d'épaisseur, sur 127 de large. Le centre de roue plein, fourni par la Société la *Providence*, avait les dimensions suivantes :

Diamètre intérieur. . . . .	0 <sup>m</sup> ,920
Largeur de la jante. . . . .	0,082
Épaisseur du bord de la jante. . . . .	0,013
Épaisseur de la paroi, près de la jante. . . . .	0,043
— — du noyau. . . . .	0,026
Poids du centre plein. . . . .	130 <sup>k</sup>
Poids du bandage. . . . .	192 <sup>k</sup>

La roue comme le bandage étaient neufs ; ce dernier, en fer et acier, avait été fourni par M. Verdier.

Afin de voir jusqu'où le bandage pourrait contracter cette roue, trois jauges avaient été préparées, la première avec points espacés de 0<sup>m</sup>,65, la seconde, de 0<sup>m</sup>,40, et la troisième, de 0<sup>m</sup>,30.

Ces mesures, pointées sur le disque, équidistantes du centre sur une ligne diamétrale, ont été, ainsi que les diamètres, relevés avec tout le soin possible et vérifiés à plusieurs reprises.

Le bandage sorti du feu la première fois, l'embattement n'a pu avoir lieu, la dilatation n'ayant pas été suffisante ; remis au feu, et porté au rouge clair, il a été mis sur la roue, où il a été laissé, jusqu'à ce que sa température soit voisine de celle où les bandages sont trempés. Retiré de l'eau, il s'est trouvé dans un parfait état, et les constatations suivantes ont été faites sur le corps de la roue :

Le diamètre de la roue avait diminué de 5 millimètres ;

Les deux points distants de 0<sup>m</sup>,65 s'étaient rapprochés de 2 millimètres 1/2 ;

Ceux distants de 0<sup>m</sup>,40 s'étaient rapprochés de 1 millimètre 1/2 ;

Ceux distants de 0<sup>m</sup>,30 s'étaient rapprochés de 3/4 de millimètre.

Ces résultats font voir, de la manière la plus complète, ce que l'on voulait établir, l'élasticité des roues *pleines*.

Quant à leur résistance, on peut dire qu'elle est relativement à la puissance de contraction du bandage :: 2 : 5, puisque le bandage s'est agrandi de 2 millimètres, quand la roue a diminué de 5 millimètres ; il est également vrai que le bandage ayant travaillé au-delà de la limite d'élasticité, il y a eu un allongement permanent qui devrait être déduit de celui total, pour avoir la force vive de serrage laissée disponible.

Pour qu'un bandage, mis sur une roue *pleine*, cesse d'y être assujéti, il faut qu'il soit allongé ; mais la résistance du fer étant sensiblement la même à la traction qu'à l'écrasement, le poids d'un wagon n'a aucun rapport avec l'effort qu'il faudrait exercer pour produire cet allongement.

Lorsqu'un bandage ne tient plus, cela ne peut dépendre que du manque de

résistance du centre de roue, ce que l'usage de ceux fabriqués en fer laminé, pour roues de locomotives, a surabondamment démontré, ou bien encore d'un mauvais embattage, le bandage ne portant que sur quelques bosses qui s'affaissent rarement, parce qu'ils sont mal soudés, même lorsque ce travail est fait médiocrement.

Un fait qui se produit souvent dans les ateliers, va montrer combien les calculs précédents sont confirmés par la pratique.

Si on cerclé une roue de tender, qui a ordinairement un moyeu en fonte de 0<sup>m</sup>,36 de diamètre sur 0<sup>m</sup>,20 d'épaisseur, le restant de la roue étant en fer forgé, et que pour un motif quelconque, l'essieu ait besoin d'être retiré, le bandage ayant peu servi, cela ne sera possible que si le bandage est ôté au préalable; ce qui montre, d'une part, et la puissance de son action, et, d'autre part, l'infériorité de résistance offerte par le centre même dans les conditions exceptionnelles où on le prend.

Il faut ajouter que la tension du bandage étant constante et sans rapport avec le diamètre, sa tension par unité de surface diminue avec l'augmentation de son diamètre; d'où il résulte que les petites roues peuvent être mieux cerclées que les grandes.

En terminant, l'auteur ne saurait trop recommander d'alésier les bandages, au moins pour les roues de machines, seul moyen de pouvoir prendre le diamètre et d'obtenir un embattement rationnel qui prévienne la diminution du diamètre des roues, la flexion des rais, l'excentricité des axes, etc.

Quelques personnes penseront peut-être que la démonstration aurait été suffisante, en faisant observer que les roues de locomotives en fer forgé, dont le diamètre d'un certain nombre a été augmenté à l'aide de faux cercles, tiennent parfaitement leurs bandages, bien que supportant une charge triple de celle des roues de wagon, non pas, certes, parce qu'elles sont élastiques, mais, au contraire, parce qu'elles le sont fort peu; or, le plus renfermant le moins, aucun doute ne saurait s'élever sur le bon service que font et qu'on devait attendre de roues *pleines*, convenablement construites. Aussi l'auteur n'a-t-il tant insisté sur ce sujet, que pour répondre à une objection qu'il a vu se produire avec assez d'insistance.

(A suivre.)

## CONVERSION DES RÉSIDUS DE L'ÉPURATION DE L'HUILE

### DES GRAINES DU COTONNIER EN GRAISSE POUR MACHINES

Par M. VAUHAMME

(Brevet belge du 31 janvier 1863)

Dans une chaudière, d'une capacité de 1000 kilogrammes environ, on fait dissoudre, en chauffant doucement, 500 kilogrammes de résidus dans 100 kilogrammes d'eau. Quand la dissolution est opérée, on ajoute par petites portions, 40 à 50 kilogrammes (soit 8 à 10 0/0) d'acide muriatique. On porte ensuite le mélange à l'ébullition, que l'on maintient pendant une demi-heure, en agitant fortement. Au bout de ce temps, la décomposition est complète; l'acide, en s'emparant des sels combinés dans le résidu avec les parties grasses, laisse ces dernières libres à l'état d'huile épaisse. Après un repos de vingt-quatre heures, on soutire l'eau contenant les sels et un excès d'acide, on lave l'huile à diverses reprises, à grande eau, pour la débarrasser des dernières parties d'acide qui pourrait y adhérer. L'huile ainsi préparée est mélangée avec 10, 20 ou 30 0/0 de suif, selon la consistance de graisse que l'on veut obtenir.

## MACHINES A TRAVAILLER LE BOIS

### MACHINE A PERCER, MORTAISER ET A FAIRE LES TENONS

Par M. J.-STANLEY JAMES, Ingénieur à Londres

(PLANCHE 349, FIGURES 5 A 7)

La machine, imaginée par M. S. James, peut exécuter trois opérations distinctes, qui, souvent, sont nécessaires sur la même pièce de bois à œuvrer, sans autres modifications que le changement de l'outil. Ces trois opérations sont celles-ci :

- 1° Opérer le percement des trous ;
- 2° Pratiquer les mortaises ;
- 3° Exécuter les tenons.

Sa construction est très-simple, et en même temps très-solide. Ses dispositions, qui la rendent facile à manœuvrer par l'ouvrier le moins exercé, lui permettent pourtant de produire un bon travail, répondant à celui de tout ouvrier ordinaire, faisant usage du ciseau et du marteau. La fig. 5 de la pl. 349 représente cette machine en élévation latérale ; la fig. 6 en est une vue de face ; la fig. 7 est une section partielle faite au milieu du banc, et destinée spécialement à faire reconnaître les dispositions du guide de l'outil qui façonne les tenons.

Toutes les pièces qui forment l'ensemble de la machine sont supportées par un socle ou banc en fonte A, sur lequel est fixé le support vertical E, venu de fonte avec les deux bras horizontaux *e* et *e'*.

Sur la table A' du banc est ajusté à queue d'hironde le chariot principal B, mis en mouvement par un mécanisme spécial, dont plus loin il sera fait mention, et qui agit quand la machine doit exécuter les tenons et les mortaises.

Le chariot B porte une poupée C, qui glisse, comme le chariot, dans des coulisseaux à queue d'hironde, et qu'on peut mobiliser à l'aide du petit volant *c*. C'est au moyen de cette poupée et de sa mâchoire D que la pièce à travailler est retenue. Cette mâchoire est elle-même mobilisée à cet effet, au moyen de la vis *d* qu'on manœuvre comme celle d'un étai ordinaire.

Les extrémités des bras horizontaux *e* et *e'* sont percées pour recevoir la tige ou porte-outil F, dans l'extrémité inférieure de laquelle, en effet, se fixe les outils appropriés aux différents travaux à exécuter.

*Fonction de la machine pour opérer le percement.* — L'appareil qui doit opérer le percement agit ainsi, après avoir préalablement fixé

la pièce à percer sur le chariot à l'aide de la mâchoire D, on fait avancer le chariot B de la quantité convenable pour mettre la pièce à l'aplomb de l'outil perceur ; on effectue cet avancement du chariot c à l'aide du volant V, calé sur l'axe v, lequel porte le pignon u, qui engrène avec la crémaillère u, fixée au chariot c. L'outil perceur x est fixé dans une douille de l'arbre porte-mèche F, auquel on donne un mouvement de rotation continu, au moyen des pignons d'angle G et G' ; ce dernier étant monté sur l'arbre g, muni à son extrémité de la manivelle M que l'on manœuvre à la main.

La pression sur l'outil est communiquée par le levier H, qui a son centre d'oscillation h sur le bâti et à l'extrémité duquel l'ouvrier appuie ; ce levier se reliant au porte-outil F, par les bielles I et I'. Un contre-poids Y, fixé à l'extrémité de ce levier, le ramène à sa position normale pour dégager l'outil du trou qu'il a pratiqué, aussitôt que l'on cesse d'appuyer sur son mancheron.

**MORTAISAGE.** — Si l'on veut pratiquer une mortaise, il suffit d'enlever la mèche et de la remplacer par un bédane, ou tout autre outil affectant une forme analogue ; on ne fait plus, dans ce cas, tourner le porte-outil, on assure, au contraire, sa marche verticale au moyen d'un guide qui n'est autre que la vis F'.

La pièce à mortaiser étant retenue, comme lorsqu'il s'agit de percer sur le chariot C, qui coulisse sur le chariot B, on fait agir, en appuyant sur son mancheron, le levier H, et celui-ci, en faisant descendre l'arbre F, oblige l'outil à pénétrer à chaque oscillation dans le bois.

Le mouvement oscillatoire du levier H conduit à celui d'un mécanisme d'encliquetage qui fait avancer, au fur et à mesure, et d'une quantité régulière, le chariot B ; ce mécanisme ne sert, toutefois, qu'autant que la mortaise à pratiquer doit être parallèle à l'axe du chariot B. Il consiste en une tringle J, fixée par articulation au levier H, et dont une douille J' (fig. 6) vient butter, à chaque oscillation, sur un levier K, pouvant osciller librement sur un petit support k. Une des extrémités de ce levier porte un petit cliquet double L, qui s'engage dans les dents de la roue N, calée sur l'arbre v ; l'autre extrémité de ce levier est munie du contre-poids Q, qui rappelle sans cesse le cliquet à sa position normale.

Cette disposition, en obligeant le cliquet L à faire tourner la roue N, fait tourner également l'arbre v, et, par suite, le pignon u calé sur ce même arbre ; ce dernier fait alors avancer le chariot B, en engrénant avec la crémaillère dont ce chariot est muni ; on peut aussi augmenter ou diminuer à volonté son avancement, suivant la nature des bois à travailler, en faisant varier la hauteur de la douille J, que l'on fixe ensuite au moyen d'une vis de pression.

On peut aussi mobiliser le chariot, dans un sens ou dans l'autre, suivant que le cliquet L, qui est ajusté à douille sur le levier-K, agit à droite ou à gauche sur la roue N.

Si la mortaise doit être perpendiculaire à l'axe du chariot B, il convient d'interrompre le mouvement du cliquet L, et de mobiliser, au contraire, le deuxième chariot C, au moyen du volant c.

EXÉCUTION DES OUTILS A TENONS. — Pour faire des tenons, il convient d'ajouter à l'appareil décrit, un petit châssis qui sert de guide aux outils. La fig. 7 fait reconnaître les dispositions de ce châssis annexe.

L'outil double o, qui sert à l'exécution des tenons, est réuni à une tige qui s'emmanche dans l'axe central F, auquel on la fixe par une vis de pression; il suit donc, comme le bédane, le mouvement de cet axe; et ce mouvement, dans ce cas spécial, est guidé par le châssis R, muni des coulissaux r, et qui est fixé à l'aide de boulons sur la plaque A', fondue avec le socle A. La pièce dans laquelle le tenon doit être pratiqué est toujours fixée sur le chariot C, par sa mâchoire D.

La machine qui vient d'être décrite, et qui effectue, comme on le reconnaît, les trois genres d'opérations : de *perçage*, de *mortaisage* et l'*exécution des tenons*, est tout spécialement applicable aux travaux de la menuiserie; néanmoins, par suite de la rigidité et du bon assemblage de ses organes, elle peut être également appliquée, au besoin, comme machine à percer les métaux.

## FABRICATION DU CHLORURE DE BARIUM

Par M. GODIN

Le procédé de M. Godin, breveté en Belgique, le 10 mars 1863, consiste à faire fondre ensemble un mélange de sulfate de baryte, de charbon calcaire et de chlorure de calcium.

Dans cette opération, le charbon réduit le sulfate de baryte en sulfure; il y a double décomposition entre le sulfure de baryum et le chlorure de calcium, pour former du chlorure de baryum et du sulfure de calcium; enfin, le sulfure de calcium se combine avec la chaux produite par la décomposition du calcaire et forme un oxysulfure de calcium insoluble, analogue à celui que l'on obtient dans la fabrication de la soude brute.

En résumé, le produit de l'opération est un mélange de chlorure de baryum et d'oxysulfure de calcium insoluble, plus un peu de sulfate de baryte non réduit et un peu de charbon, de calcaire et de chlorure de calcium en excès.

On sépare par le lessivage le chlorure de baryum des autres matières insolubles; on évapore la dissolution, puis on calcine ou l'on fait cristalliser.

On peut employer pour la fusion un mélange composé de :

100 parties de sulfate de baryte ;	
35 à 50 parties de charbon ;	
15 à 25 <i>id.</i>	calcaire ;
40 à 60 <i>id.</i>	chlorure de calcium.

## GÉNÉRATEUR A FEU COULANT ET A COMBUSTION LENTE

APPLICABLE A LA CUISSON DU CIMENT ET A D'AUTRES INDUSTRIES

Par M, S. J. MEURGEY, Fabricant de ciment à Vernarey

(PLANCHE 349, FIGURE 8)

Le système de générateur imaginé par M. Meurgey a pour objet spécial l'utilisation de divers combustibles inférieurs qui jusqu'alors étaient à peu près complètement perdus ou peu employés; tels sont les anthracites, les escarbilles, les résidus de poussières de coke ou de houille maigre, etc. L'appareil dont il s'agit présente des avantages tels qu'il permet, non-seulement de produire économiquement une grande quantité de vapeur, mais encore de servir à la cuisson de diverses matières, comme la pierre à ciment, la pierre à chaux et à plâtre, et autres, ou bien encore à chauffer des appareils quelconques.

Établi pour chauffer à *feu coulant avec combustion lente*, ce système dégage une quantité considérable de calorique, sous l'emploi de peu de combustible, il résume ainsi une notable économie.

On se rendra compte des dispositions très-simples de cet appareil, à l'inspection de la figure 8, de la planche 349, qui le représente en coupe verticale faite par l'axe.

On reconnaît tout d'abord que la chaudière est verticale, formée de deux cylindres concentriques A et B, en tôle de fer ou d'acier.

Le cylindre intérieur A est destiné à recevoir des couches successives de combustibles et de pierres à cuire ou à chauffer.

Le cylindre extérieur B, plus élevé que le premier, mais se réunissant à la même base, contient l'eau à vaporiser, et se termine par une capacité fermée *c* qui sert de réservoir et de prise de vapeur.

La chaudière est, d'ailleurs, munie, comme les générateurs à vapeur ordinaires, des instruments et des appareils de sûreté et de distribution nécessaires. Elle est renfermée, au besoin, dans un massif en briques D, qui laisse à l'intérieur un espace libre E, formant carnaux pour le parcours de la flamme et des gaz chauds. Ce carneau circulaire communique par le conduit G, avec la partie supérieure du cylindre A, et par le bas avec le conduit F' qui se rend à la cheminée d'appel.

A la jonction de ce conduit est adapté un registre *a*, que l'on ouvre ou que l'on ferme plus ou moins à volonté, pour régler le tirage et la combustion, et, par suite, la cuisson des matières.

MARCHE DE L'APPAREIL. — A l'inspection même de la figure, il est aisé de comprendre la marche d'un tel appareil.

On commence par jeter dans le fond du cylindre intérieur, une certaine quantité de combustible, du bois, par exemple, pour allumer, puis une couche d'escarbilles ou de résidus de coke, que l'on recouvre d'une couche plus épaisse de pierres à ciment, ou à chaux; et quand le tout est bien en chauffe, on répète les couches successives de combustible inférieur et de pierre, jusqu'à ce que l'on soit arrivé à la hauteur correspondante à l'ouverture de chargement M. La fumée et la flamme qui se dégagent de ces couches superposées, se rendent par le conduit supérieur G, et descendent dans le carneau circulaire, pour chauffer toute la surface extérieure du cylindre B.

Il se forme ainsi, comme on l'a dit, une quantité de chaleur telle, que, non-seulement la pierre ne tarde pas à atteindre le degré de cuisson convenable, mais encore, l'eau contenue dans la capacité comprise entre les deux cylindres, s'évapore très-rapidement et en abondance.

Cette vapeur se rend dans le dôme C de la chaudière, d'où elle est prise et conduite soit, directement au cylindre même de la machine motrice, soit, au besoin, dans un grand réservoir ou seconde chaudière verticale ou horizontale que l'on met en communication à l'aide d'une soupape ou d'un robinet, chaque fois qu'il est nécessaire.

Ce réservoir additionnel sert particulièrement à recevoir la vapeur qui se produit, pendant la cuisson, lorsque le moteur ne fonctionne pas, ou qu'il ne dépense pas toute la vapeur engendrée.

Il suffit, pour rendre l'opération continue, d'ajouter toutes les heures une couche de combustible et une couche de pierre, en ayant le soin de décharger aussi le four en même temps à la base inférieure, en enlevant la pierre cuite.

AVANTAGES DU SYSTÈME. — Avec cette disposition de générateur, en employant simplement comme combustible des escarbilles, ou résidus et poussière de coke, on peut produire une quantité suffisante de vapeur pour faire marcher constamment une machine à haute pression de la force de 45 chevaux, et il reste même de la vapeur perdue qui pourrait être utilisée à toute autre chose. Et, cependant, la dépense n'est pas de plus de 300 kilog. de ce combustible inférieur pour la journée entière de 24 heures, lorsqu'on l'applique, comme le fait M. Meurgey dans son usine, à cuire la pierre ou le ciment.

On obtient, en outre, moyennement la cuisson de 5 à 6 mètres cubes par jour, avec un appareil qui ne dépasse pas les dimensions de celui représenté sur la fig. 8, et on peut atteindre le chiffre de 10 mètres cubes avec un appareil de plus grandes dimensions.

La production de ce côté est d'autant plus grande, du reste, que l'on active davantage la combustion, en augmentant le tirage.

## NOUVELLES ET NOTICES INDUSTRIELLES

### COMPTES-RENDUS ET COMMUNICATIONS AUX SOCIÉTÉS SAVANTES

#### INVENTIONS NOUVELLES. — BREVETS RÉCENTS.

*Société industrielle de Mulhouse. — Fabrication du verre et des produits céramiques. — Ivoire et ébène artificiels. — Extraction des pavés. — Frein de chemin de fer. — Appareils à rectifier les alcools. — Tubes ornements. — Appareils à glacer et à satiner. — Machines à mouler les briques. — Appareil photographique. — Fours de verrerie. — Chaudières à vapeur. — Appareil d'éclairage.*

#### SOCIÉTÉ INDUSTRIELLE DE MULHOUSE.

*Fabrication du sel ammoniacal. —* MM. Moehrin ont fabriqué le sel ammoniac avec les eaux ammoniacales de l'usine à gaz de Mulhouse. La plus grande difficulté étant de débarrasser les eaux des matières volatiles huileuses ou goudroneuses qu'elles renferment. Ils y sont parvenus, avec succès, par des distillations progressives avec lavages. Les eaux ammoniacales sont mélangées avec une certaine quantité de chaux vive éteinte, dans une chaudière en tôle à double fond, chauffée à la vapeur. Les parties volatiles du mélange traversent des serpentins où se condense la plus grande partie du goudron, tandis que l'ammoniaque continue son chemin, en traversant un appareil de Wolf, où elle se dépouille des matières étrangères et se condense dans un dernier vase entouré d'eau froide. Cette ammoniaque liquide est encore reprise et distillée une seconde fois par mesure de précaution, et sert alors à préparer le sel ammoniac, en le saturant par l'acide hydrochlorique, du commerce, en léger excès. La dissolution saline est évaporée à feu nu dans une chaudière en plomb, et à mesure que le sel se précipite, on le retire avec un râteau en bois, on le laisse égoutter pour le mettre dans un moule en forme de brique et le presser fortement avec une presse à vis. Ces briques de sel ammoniac sont placées sur des étagères, dans une petite chambre chauffée par la chaleur perdue de la chaudière d'évaporation.

Le sel ainsi fabriqué possède toute la pureté désirable et ne renferme que des traces de sulfate d'ammoniaque. Par la sublimation, il donne du sel ammoniac d'une blancheur et d'une pureté remarquables, sans apparence de matières goudroneuses.

#### FABRICATION DU VERRE ET DES PRODUITS CÉRAMIQUES.

MM. J. Coombe et J. Wright proposent d'appliquer les fluo-silicates, les silicates des alcalis, et la silice précipitée ou en gelée à la fabrication du verre, des poteries, de la porcelaine et autres produits des matières plastiques et céramiques. Voici la manière dont ils composent ces silicates et ces fluo-silicates.

Pour obtenir les acides silicique et hydro-fluo-silicique, on décompose une combinaison quelconque du fluor en contact avec la silice, ou ses combinaisons, au moyen de l'acide sulfurique ou de tout autre acide.

L'acide hydro-fluo-silicique se dégage sous forme gazeuse, et en la recevant dans l'eau, il dépose de la silice en gelée. L'acide silicique qui se dépose

et l'acide hydro-fluo-silicique qui reste ainsi en solution, sont des substances qu'on emploie en les combinant avec les alcalis, les terres alcalines et autres bases terreuses, dans la fabrication du verre et des produits céramiques. On substitue, en conséquence, dans cette fabrication, le fluo-silicate de chaux à la chaux communément employée, soit seule, soit avec le fluo-silicate de baryte. On remplace aussi la potasse par le fluo-silicate de potasse, qui, par cette substitution, donne un verre de qualité supérieure, et procure dans la pratique divers avantages sous le rapport de l'économie et des rebuts.

Mais l'application la plus importante est la substitution de l'acide fluo-silicique à l'acide phosphorique en combinaison avec la chaux, l'alumine et autres bases, dans la fabrication d'un beau biscuit de porcelaine et pour produire à bon marché des produits ordinaires se rapprochant par leurs qualités de la porcelaine. Pour cela, on mélange les fluo-silicates de chaux, d'alumine, et la silice en gelée avec l'argile ordinaire, le kaolin, la pegmatite, le feldspath ou toute autre matière première, ou bien on se borne à l'emploi des fluo-silicates de chaux, d'alumine et de silice précités avec suffisamment de kaolin ou de pegmatite pour qu'un mouleur puisse travailler, et on fait varier les proportions de ces matériaux suivant la quantité des produits céramiques qu'on veut obtenir. Pour les qualités fines de porcelaine, on doit donner la préférence à la silice précipitée ou en gelée, sur les cailloux siliceux des autres matériaux employés jusqu'à présent.

Au lieu de préparer l'acide fluo-silicique et la silice en gelée par le procédé décrit ci-dessus, on peut les produire en faisant réagir directement l'acide fluorique sur le kaolin ou autres matières.

(*Courrier des Sciences*.)

#### IVOIRE ET ÉBÈNE ARTIFICIELS.

On se procure des plantes marines de la famille des algues, on les trempe dans l'acide sulfurique dilué pendant environ 3 heures; on les fait ensuite bien sécher, et lorsqu'elles sont devenues dures, on les broie pour les réduire en poudre presque impalpable, à laquelle on ajoute une pâte liquide composée de la manière suivante: 10 0/0 de colle forte dissoute dans l'eau, 5 0/0 de gutta-percha et 2,5 0/0 de caoutchouc dissous dans l'huile de naphte: on mélange le tout et, après y avoir ajouté 10 0/0 de goudron de houille, on fait bouillir. On met ensuite au mortier 60 0/0 de la poudre impalpable d'algues, 5 0/0 de soufre, autant de résine et 2,5 0/0 d'alun; après les avoir mêlés intimement, on ajoute ces matières au premier mélange et l'on fait cuire à nouveau dans un four convenable, en ayant soin que la température ne dépasse pas 150 degrés centigrades. On obtient de cette manière une matière plastique qui peut se mouler aussi facilement que la gutta-percha et recevoir, grâce à la dureté qu'elle acquiert, de nombreuses applications.

On peut simplifier l'opération pour rendre la matière moins chère, et dans ce cas, on obtient un produit qui peut remplacer l'ébène et recevoir, comme lui, un très-beau poli. A cet effet, on fait cuire, à la même température que ci-dessus, un mélange composé simplement de 70 0/0 de poudre d'algues, 15 0/0 de colle et autant de goudron.

Quelle que soit la matière composée qu'on préfère, on peut lui donner l'apparence de l'ivoire en la faisant chauffer dans une solution séqueuse de chaux caustique, puis en la laissant tremper pendant plusieurs heures ou même plusieurs jours dans de l'eau sulfurique étendue; après quoi, on le soumet à l'action du chlore gazeux ou du chlorure de chaux en répétant l'opération jusqu'à parfait blanchiment. On peut recevoir la matière d'une surface métallique, en

employant l'un des procédés galvaniques en usage ; mais, comme elle est un mauvais conducteur de l'électricité, on est obligé d'y passer préalablement un enduit de plombagine. *(Moniteur des intérêts matériels.)*

## EXTRACTION DES PAVÉS.

L'extraction des pavés en grès se fait par des moyens qui laissent beaucoup à désirer. Les ouvriers, après avoir découvert la masse, attaquent le roc avec la mine ; puis les immenses blocs de grès tombés au fond de la tranchée sont refendus par de robustes carriers, frappant à tour de bras, avec des masses de 20 kilog., sur des coins enchâssés dans des mortaises. Une fois les pavés débités, ils sont montés à dos sur la plate-forme de la carrière ; chaque individu, quelque fort qu'il soit, n'en peut porter plus de deux à la fois, lorsqu'il s'agit des gros pavés, de là, lenteur de travail et taux excessif du prix de revient.

M. Laudet, ingénieur civil, vient de supprimer, en partie, ces inconvénients par un mécanisme assez simple, dont voici la description : la machine se compose d'abord d'une espèce de pont assez semblable, comme aspect, aux grès roulantes que l'on construit sur les quais pour le déchargement des marchandises. Ce pont a une portée suffisante pour être à cheval sur la carrière. Celui employé à Marcousis (Seine-et-Oise) a 18 mètres de portée. Il est supporté, à ses extrémités, sur des rails, ce qui lui permet de se déplacer parallèlement à lui-même. Sur ce pont est une machine à vapeur qui fait mouvoir dans le sens vertical un marteau-pilon du poids de 600 kilog., et qu'on peut, au moyen de coulisses, faire glisser d'un bout à l'autre du tablier. Ce pont mobile roule donc, à certaines heures, tout le long du chantier, et pendant ce trajet, le marteau-pilon fend avec une incroyable facilité tout les blocs qui sont sur son passage ; il débite ainsi en une heure de la besogne pour tous les ouvriers appareilleurs, qui n'ont plus qu'à fendre au couperet, d'après les dimensions réglementaires. Quand le marteau-pilon a fait son travail, la machine vient se placer pour l'élévation des pavés confectionnés et des débris, ce qui se fait au moyen de wagons mus par la machine à vapeur. *(Idem.)*

## FREIN DE CHEMIN DE FER.

On a fait dernièrement, sur le chemin de fer de Sambre-et-Meuse, l'essai d'un frein inventé par M. Micus ; ses avantages principaux sont une manœuvre instantanée et une action rapide. Le mouvement est transmis par un seul homme, au moyen d'une tige, sans le secours de la vis ; son effet est d'amener contre la roue une espèce de patin en bois, sur lequel celle-ci vient poser en se soulevant d'un ou deux millimètres. Dès ce moment, le frein est en jeu ; son usage commence, et la marche du train se ralentit. Ce sont quelques secondes de gagnées, et l'on sait si, dans certains cas, lorsqu'un accident est imminent, les secondes sont précieuses.

Les expériences, dirigées par M. Gobert, ingénieur des chemins de fer de l'État, ont donné les résultats suivants : un train, sans machine, d'une charge totale de 193,000 kilog., a été, sur un plan incliné de 14 millim. par mètre, lancé à différentes vitesses. L'arrêt complet a été obtenu, savoir : à la vitesse de 12 kilom. à l'heure, le train comptant deux freins, sur l'espace de 210 mètr. à celle de 18 kilom., sur l'espace de 260 mètr. à celle de 36 kilom., sur l'espace de 300 mètres, deux freins accouplés fonctionnaient ; ils étaient manœuvrés par un seul homme.

Les secondes expériences ont été faites sur une pente de 8 mill. par mètre,

également avec deux freins, mais désaccouplés cette fois et confiés à deux garde-freins. A cette vitesse de 31 kilomètres à l'heure, le train a été arrêté sur l'espace de 175 mètres.

Aux dernières expériences, les plans inclinés ont été abandonnés, et c'est sur la voie à niveau, avec une puissante machine à quatre roues couplées, que la locomotive a été lancée à grande vitesse, environ 55 kilom. à l'heure. Un seul frein devait arrêter sa course. Il l'a fait dans un espace de 400 mètres. La même épreuve, faite avec deux freins, a amené l'arrêt sur une distance de 175 mètres. Enfin, à la vitesse de 60 kilomètres à l'heure, la machine a été réduite à l'inaction sur une espace de 165 mètres, bien que, comme dans les expériences précédentes, le modérateur fût resté ouvert. (Idem.)

#### APPAREILS A RECTIFIER LES ALCOOLS.

L'opération de la rectification, malgré ses nombreuses variétés d'appareils destinés à sa réalisation, ne donne pas encore toute la satisfaction qu'on peut désirer; car on voit dans les qualités de ce produit de grandes différences et une préférence qui se traduit en plusieurs francs par hectolitre pour les qualités supérieures. On voit aussi qu'il y a quelque amélioration à y apporter sous le rapport des frais de toute nature de fabrication.

M. Champonnois, qui a déjà apporté de grands perfectionnements aux appareils, en ne leur faisant présenter aux vapeurs que des espaces étroits, quoiqu'à grande surface de section, a déjà réalisé des avantages qui se traduisent en une grande augmentation dans la proportion d'alcool bon goût obtenu, ainsi que dans la dépense d'eau et de combustible, ce qui est une preuve que son appareil satisfait aux principes qui règlent cette opération, et qu'il ne condense pas inutilement de l'alcool, ou qu'il en condense moins que les autres.

Ce résultat a amené M. Champonnois à penser qu'il pouvait y avoir encore quelque chose à faire et que la vapeur d'alcool, en sortant des condenseurs, même à passage étroit, pouvait encore retenir certaines vapeurs étrangères qui avait échappé au contact des surfaces condensantes, et pour cela, il s'est proposé de simplifier les points de contact en tamisant, pour ainsi dire, la vapeur. Pour atteindre ce résultat, il s'agissait de rendre ces surfaces de contact actives en les entretenant constamment mouillées d'alcool riche et à la plus basse température.

M. Champonnois dispose, à cet effet, entre le condenseur ordinaire et le réfrigérant, une capacité de forme quelconque, mais de grande section dans laquelle les vapeurs progressent en montant. Au sommet de cette capacité s'échappe la vapeur qui va au réfrigérant; elle est enveloppée à sa partie supérieure d'une sorte de collerette en forme d'entonnoir et dont les bords inférieurs tangents au vase sont découpés en dents de scie; c'est dans cet entonnoir qu'arrive l'eau réfrigérante, et les dents qui le terminent sont destinées à la laisser s'écouler, divisée sur toute la surface du vase. L'intérieur de celui-ci est pourvu de cônes à claire-voie à diaphragmes percés d'une infinité de trous, d'un grillage ou d'une toile métallique.

Les rétrogradations produites par le rétrécissement du sommet du vase rencontrent, en descendant, ces cônes à claire-voie et s'y répandent sur toute la surface, tandis que les vapeurs condensantes se divisent et se tamisent dans toutes les ouvertures, se mettent en contact avec toutes les parties mouillées de ces condensations. Mais celles-ci s'effectuent à la sortie des vapeurs, et, par conséquent, au titre alcoolique le plus élevé; elles sont, en

outre, à une température abaissée par l'influence réfrigérante des surfaces sur lesquelles elles se sont produites, et la vapeur montante qui les lèche sur tous les points, rencontre donc successivement, et dans l'état de division et de contact le plus grand, des couches d'alcool de plus en plus riches et à toutes les conditions les plus propres à condenser les dernières traces de vapeurs étrangères.

#### TUBES ORNEMENTÉS.

Ces tubes, dont on fait de nombreuses applications dans l'industrie, sont en cuivre et sont soumis à un molettage mécanique qui permet de produire à l'extérieur n'importe quel genre de dessins et cela avec une grande célérité et une économie considérable de main-d'œuvre. Ce procédé de l'invention de M. Roulet, fabricant de tubes, à Paris, consiste à grouper à l'intérieur de la filière, par laquelle on étire le tube, un certain nombre de molettes, qui tournent sur elles-mêmes, par l'effet de l'étirage et qui estampent autant de lignes continues dans toute la longueur du tube.

#### APPAREIL A GLACER ET A SATINER.

Les presses, employées jusqu'ici le plus spécialement, pour glacer ou satiner les épreuves photographiques et autres, présentent de nombreux inconvénients, par suite de l'énorme pression que le cylindre doit exercer sur le papier. On sait que ces presses sont composées d'une table, le plus ordinairement en pierre lithographique ou en acier, sur laquelle agit le cylindre commandé par un mécanisme quelconque; mais ces deux matières sont loin de posséder la solidité et la durabilité nécessaires. La poussière qui s'attache à certaines parties de la presse lithographique, quel que soit son poli, enlève ce poli par places irrégulières, ce qui détermine de nombreux défauts dans le satinage et oblige à des réparations répétées; avec les tables d'acier, il arrive que, lorsque la feuille que l'on veut satiner se replie sur elle-même, l'augmentation d'épaisseur qui se produit à l'endroit du pli, détermine une cavité ou rentrure plus ou moins profonde dans la table.

M. Lecoq, ingénieur-constructeur à Paris, évite les inconvénients signalés par l'emploi de tables en *glace* (cristal ou verre) parfaitement dressées et polies. En effet, le verre par l'homogénéité de son grain, par sa dureté et par le poli qu'il conserve, présente les garanties suffisantes; la poussière s'attache difficilement, et le pli du papier ne laisse aucune trace en passant sous le cylindre.

#### MACHINE A MOULER LES BRIQUES, TULES, ETC.

Dans le n° de janvier 1863, nous avons donné le dessin et la description d'une machine à briques, imaginée par M. Bailliet, charpentier à Paris. Cet inventeur vient d'apporter de nouveaux perfectionnements à sa machine; il y a ajouté une série d'appareils, disposés directement au-dessus, destinés à amener la terre, à la broyer et à la malaxer avant de la livrer à la trémie centrale, qui communique avec les moules mobiles, disposés de manière à contenir une grande quantité de briques à la fois. Les moules sont animés d'un mouvement rectiligne alternatif, afin d'être présentés, chacun à leur tour, à l'action de deux presseurs-démouleurs, installés de chaque côté de la trémie centrale. Pendant que l'un des moules reçoit la pression, l'autre est rempli au moyen d'un plateau mobile fonctionnant verticalement dans la trémie centrale en faisant ainsi l'office de piston.

L'un des moules étant rempli, un petit wagon s'avance de manière à le recevoir ; une disposition mécanique qui lie le wagon avec le moule pendant le temps que dure la pression, s'ouvre ensuite pour que les briques puissent s'échapper du moule avant que ce dernier ne soit mobilisé de nouveau pour aller chercher une autre quantité de terre à la trémie centrale. Le wagon marche alors dans une direction perpendiculaire à celle des moules, et conduit les briques jusqu'au four ou séchoir qui doit les recevoir.

Pour empêcher l'adhérence de la terre sur le fond des moules et au contact des outils qui opèrent la pression, on répand une certaine quantité de sable fin qui s'étale sur les deux surfaces inférieure et supérieure. On peut régler d'une manière précise la quantité voulue, en ouvrant plus ou moins les vannes qui donnent passage à ce sable.

#### APPAREIL PHOTOGRAPHIQUE.

M. Bernicard, fils, ébéniste à Paris, a cherché à perfectionner les appareils photographiques servant à obtenir des vues instantanées, en rendant ces appareils plus légers et, par suite, plus portatifs, et cela par la suppression de la boîte qui s'adaptait sur le devant. On évite aussi par le fait de cette suppression les inconvénients qui résultaient de la chute du volet, lequel en tombant ébranlait le collodion et rendait alors les épreuves floches, c'est-à-dire, vagues et indécises. Le volet est remplacé par un disque, percé de deux ouvertures (si on veut obtenir des épreuves stéréoscopiques) et qui est mis en mouvement, aux instants voulus, par un petit mécanisme spécial. Ce disque, placé dans la chambre binoculaire, est divisé en trois parties, dont l'une comprend la moitié de la circonférence pour l'instantanéité et les deux autres un quart chacune, l'une pour mettre au point et l'autre pour fermer. L'opérateur n'a qu'à appuyer légèrement sur la queue d'un petit levier pour faire tourner le disque aux instants qu'il juge convenables, et ouvrir ou fermer l'appareil.

#### FOURS DE VERRERIE.

MM. Andrew, Kesler, Hay, de Winslow (États-Unis), se sont fait breveter en France, le 27 août dernier, pour des perfectionnements apportés à la construction des fours qui servent à chauffer, à refroidir et à recuire le verre. Ces améliorations sont de telle nature, que ces trois opérations peuvent être accomplies avec rapidité et sans solution de continuité, tandis que le four même peut être regardé comme ayant une étendue restreinte, une forme simple et peu coûteuse, quant à la construction, relativement à la quantité de travail exécuté, et comparativement aux fourneaux de construction ordinaire. Ces perfectionnements donnent en même temps, en fait d'économie, un résultat avantageux, tant pour ce qui concerne la main-d'œuvre, que pour la consommation du combustible.

#### CHAUDIÈRES A VAPEUR.

M. W. Hadfield, constructeur à Bolton (Angleterre), s'est fait breveter en France, le 28 août dernier, pour des dispositions de chaudières à vapeur, qui ont pour but de leur donner plus de solidité, d'obtenir une plus grande surface de chauffage et, en plaçant les carneaux d'une manière plus avantageuse, de répartir plus également la chaleur, afin d'éviter, ou au moins de diminuer sensiblement, les inconvénients que présentent les effets de dilatation

Pour atteindre ces résultats, la grille ou les grilles sont placées dans un ou

plusieurs carneaux, qui dégagent ces produits de la combustion à travers les ouvertures pratiquées de chaque côté de la chaudière, entre les carneaux latéraux, lesquels produits sont en arrière, sur le devant de la chaudière, et réunis ensuite dans un carneau, passant au-dessous et dans toute la longueur de la chaudière; quand les produits de la combustion entrent dans le ou les carneaux intérieurs, ils sont dégagés à travers les ouvertures pratiquées de chaque côté de la chaudière, dans les carneaux latéraux, qui sont en communication avec la cheminée.

## APPAREILS D'ÉCLAIRAGE.

MM. W. Wells et W. Myers, de Manchester, ont imaginé un appareil d'éclairage, dans lequel l'air raréfié, produit par la chaleur de la lumière, crée un courant d'air qui passe à travers un vase rempli d'une matière fibreuse ou poreuse quelconque; cette matière est constamment tenue imbibée, par attraction capillaire, d'huile de pétrole ou autre liquide volatil, qui lui arrive d'un réservoir rempli de ce liquide. L'air raréfié, en passant à travers la matière fibreuse, se mélange et absorbe une portion du liquide volatil, et forme un gaz inflammable qui produit la lumière. Le brûleur est placé à côté et au-dessous du vase; et, au-dessus de la lumière est disposé un tuyau communiquant avec l'extrémité supérieure de ce vase; au moyen de cette disposition, l'air raréfié par la lumière, monte par le tuyau et entre dans la partie supérieure du vase où il se mélange avec le liquide volatil contenu dans la matière fibreuse, et, dans cet état, passe du tuyau au brûleur.

## SOMMAIRE DU N° 157. — JANVIER 1864.

TOME 27<sup>e</sup>. — 14<sup>e</sup> ANNÉE.

Machines à mouler les briques, dites laminaires Jardin, par MM. Cazenave et C <sup>ie</sup> . . . . .	1	neaux, par M. Sépulchre . . . . .	35
Des brevets d'invention. — Réflexions essentielles sur la régularité des demandes . . . . .	3	Machine à tisser les étoffes, par M. Frey . . . . .	36
Exposition des beaux arts appliqués à l'industrie. — Concours des écoles de dessin . . . . .	8	Procédé de teinture des peaux, par M. Hubac . . . . .	38
Grues à manivelle à pivot fixe et grue à vapeur à pivot tournant, par M. Chrétien . . . . .	13	Roues à rais et à disque plein, leur résistance à la traction et comparaison des avantages et inconvénients qu'elles présentent en service, par M. Martin . . . . .	39
Bibliographie. — Rapport fait à la Société d'encouragement sur les traités des moteurs hydrauliques à vapeur de M. Armengaud aîné . . . . .	20	Conversion des résidus de l'épuration de l'huile des graines de cotonnier en graisse pour machine, par M. Vauhamme . . . . .	44
Huile à lubrifier, par M. Van Mossevelde . . . . .	29	Machine à percer le bois, mortaiser et à faire les tenons, par M. James . . . . .	45
Flotteur alimentaire, automoteur à vapeur, par M. Clenet . . . . .	30	Fabrication du chlorure de barium, par M. Godin . . . . .	47
Galvanoplastie appliquée aux plaques gravées sur cuivre . . . . .	33	Générateur à feu coulant et à combustion lente, applicable à la cuisson du ciment et à d'autres industries, par M. Meurgey . . . . .	48
Fabrication de pierres artificielles au moyen des scories ou laitiers des hauts-four-		Nouvelles et notices industrielles. — Comptes rendus et communications aux Sociétés savantes. — Inventions nouvelles. — Brevets récents. . . . .	50

## CONSTRUCTION DES MACHINES

## ROBINET-VANNE A FERMETURE HERMÉTIQUE

Par MM. LEBRUN et LÉVÊQUE, Constructeurs à Créil

Fig. 1.

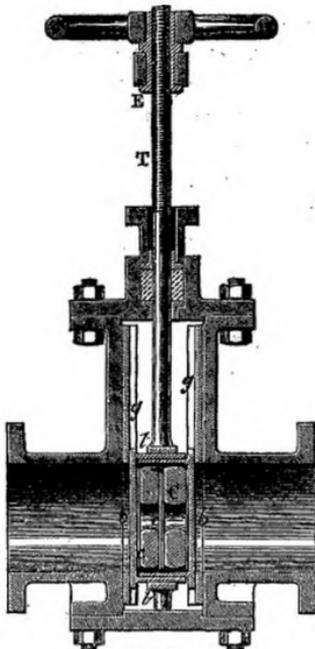
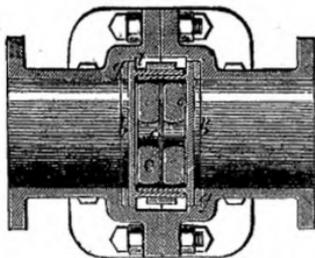


Fig. 2.



Il n'y a pas, peut-être, d'organe de machine qui ait été plus étudié que les robinets, les valves et les vannes pour les distributions d'eau, de gaz ou de vapeur; les dispositions les plus diverses ont été appliquées; on pourra s'en faire une idée par l'étude que nous en avons donnée dans le volume XIII de la *Publication industrielle*, et, pourtant, dans cet article déjà très-étendu, nous n'avons reproduit que les types principaux consacrés par l'expérience et la pratique.

Malgré ce grand nombre de systèmes, le dernier mot sur ces organes n'est pas encore dit, puisque chaque jour de nouvelles dispositions sont proposées.

Nous présentons, sur ce sujet, aujourd'hui à nos lecteurs, un robinet-vanne, qui sans être d'une combinaison entièrement nouvelle, est d'une construction simple, et que nous croyons avantageuse. Cette vanne a été imaginée par MM. Lebrun et Lévêque, pour assurer l'herméticité de la fermeture, tout en évitant les coincements qui ont lieu dans les vannes coniques ordinaires, adaptées généralement, dans les distributeurs d'eau et de gaz, sur les conduites d'un fort diamètre.

Comme l'indiquent les deux sections verticale et horizontale, fig. 1 et 2 ci-contre, la particularité distinctive de la vanne de MM. Lebrun et Lévêque consiste dans l'application,

à l'intérieur de la vanne proprement dite, de deux fortes rondelles en caoutchouc C, dont la propriété élastique est utilisée pour faire appliquer les deux parois *bb'* de la vanne sur les plaques en bronze *g*, qui garnissent l'intérieur de la boîte en fonte reliée aux tuyaux de la conduite.

Pour qu'il soit possible d'introduire à l'intérieur de la vanne les rondelles de caoutchouc, et aussi pour que cette vanne puisse s'ouvrir sous l'action expansive de ces rondelles, elle est composée de deux pièces emboîtées et ajustées l'une sur l'autre à frottement doux. Des feuilles de cuir fort *c* sont, en outre, interposées entre le caoutchouc et les surfaces de frottement, afin de faciliter les glissements.

La boîte formant vanne est entourée par un cadre en fer *t* forgé avec la tige de commande T, qui est filetée à sa partie supérieure pour traverser l'écrou en bronze E, maintenu prisonnier par un collier en deux pièces, lequel fait partie d'un support fixé au couvercle muni du presse-étoupes de l'appareil.

C'est en tournant le volant à main claveté sur le prolongement de l'écrou E, que l'on soulève ou que l'on abaisse la tige T, et, par suite, la vanne, de façon à ouvrir ou à fermer la double tubulure qui livre passage au liquide, ou qui arrête son écoulement.

Les dispositions de ce modèle de vanne présentent donc, en résumé, les avantages d'une fermeture hermétique assurée, d'une manœuvre sûre et facile et d'une construction simple et économique, en ce sens que les ajustements de toutes les pièces peuvent être faits aisément, n'exigeant que des surfaces droites, dressées au moyen d'une machine à raboter.

---

## UTILISATION DU MÉTAL

CONTENU DANS LES RÉSIDUS PROVENANT DE LA FABRICATION DU ZINC

Par M. DUPONT

Le procédé breveté en Belgique, le 8 mai 1863, consiste à former le zinc contenu dans les résidus provenant de la fabrication de ce métal, des combinaisons oxygénées.

Voici comment on procède : On traite les résidus dans un four à cuve, de forme quelconque, mais dont la partie supérieure puisse se refermer après le chargement. Afin d'obtenir une combustion rapide du charbon contenu dans les matières chargées, ainsi que la distillation du zinc, le vent est donné dans l'intérieur du four à une forte pression.

Les vapeurs de zinc métallique se transforment dans le courant d'air, mêlé d'acide carbonique, en combinaisons oxygénées qui sont recueillies dans des canaux de condensation. Les produits obtenus peuvent se traiter avantageusement au four Liégeois ou Silésien, afin d'en extraire le métal.

## GALVANOPLASTIE

### ÉTABLISSEMENT DE DORURE ET D'ARGENTURE

Monté par M. MOUREY, à Paris

#### PERFECTIONNEMENTS DANS LA DORURE ET L'ARGENTURE ÉLECTRO-CHIMIQUE, SOUDURE DE L'ALUMINIUM

Nos lecteurs savent combien nous attachons d'intérêt à visiter les fabriques et les manufactures, et à leur rendre compte des nouveautés ou des améliorations qui y sont mises en pratique. C'est toujours une grande satisfaction pour nous de les initier aux innovations ou aux applications récentes, dont on retire, même indirectement, quelque bénéfice.

Nous nous faisons donc un devoir d'aller souvent voir par nous-même fonctionner les outils et les appareils en activité.

C'est ainsi qu'après avoir examiné les objets d'art exposés au Palais de l'Industrie, sous la direction de la Société des inventeurs et des artistes industriels, nous étions désireux de nous rendre chez M. Philippe Mourey, qui, depuis plusieurs années, a monté un établissement très-important de dorure et d'argenture, rue Fontaine-au-Roi, à Paris, et s'est acquis, dans les arts industriels, une belle réputation justement méritée, non-seulement par les perfectionnements qu'il a apportés dans l'argenture électro-chimique, et dans la dorure sur zinc, mais encore par l'invention si intéressante et si essentielle qu'on lui doit pour la soudure de l'aluminium.

M. Mourey, avec une obligeance parfaite, nous a fait voir ses divers ateliers, et a bien voulu nous donner des détails qui nous ont paru très-curieux, sur ses différentes innovations que nous sommes heureux de communiquer aux souscripteurs du *Génie industriel*.

Déjà nous leur avons fait connaître, dans nos différents volumes, et plus particulièrement dans les tomes IV et V, les procédés imaginés par MM. de Ruolz et par M. Elkington, pour effectuer la dorure et l'argenture au moyen de l'électro-chimie, dont un savant, M. de la Rive, avait, comme on sait, indiqué les propriétés essentielles ; nous avons, en outre, décrit, dans les volumes suivants, les recherches d'un grand nombre d'autres inventeurs qui, depuis se sont également occupés du même sujet ; mais nous n'avons pas encore eu l'occasion de parler de celles de M. Mourey, quoique quelques-unes datent de plusieurs années.

Cela s'explique jusqu'à un certain point, si l'on veut bien remarquer que M. Mourey, par un désintéressement, dont l'industrie doit lui savoir gré, n'a pas demandé de privilège pour ses utiles et remarquables inventions, et pour nous, comme pour beaucoup de monde, il semble tout naturel que l'auteur d'un nouveau procédé, d'une application utile, ou d'une amélioration importante qu'il apporte dans une branche d'industrie quelconque, s'en couseve la propriété exclusive par un brevet d'invention. Bien souvent, quand il n'est pas breveté, on ne sait pas toujours, après un certain temps, qu'il est le véritable inventeur. Si le privilège ne donne pas assez souvent la fortune, il a du moins le mérite de faire connaître l'auteur, d'établir sa priorité et d'éviter, par suite, des erreurs ou des contestations.

La première communication faite par M. Mourey est relative à l'argenture par l'électro-chimie, et date de 1843, époque à laquelle elle laissait encore beaucoup à désirer, ainsi que le reconnurent MM. Dumas, Becquerel et Héricart de Thury, chargés, comme commissaires, d'en faire un rapport à l'Académie des sciences.

On avait, en effet, remarqué que les pièces d'un blanc mat, parfait à leur sortie du bain, ne tardaient pas à perdre leur éclat, et même au bout de quelques jours, à devenir d'un jaune sale; et si on cherchait à les mettre en couleur par les moyens ordinaires, on les altérait.

M. Mourey, frappé de ce fâcheux résultat qui tendait, sinon à détruire, du moins à infirmer une invention si remarquable, se mit à rechercher quelle en pouvait être la cause, et trouva que la couleur jaune de l'argenture provenait d'un *cyanure* ou *sous-cyanure* resté à la surface après l'opération et que la lumière décomposait peu à peu.

Dans cet état, les pièces n'étaient plus recevables dans le commerce; il tenta alors quelques recherches dans lesquelles il eut le bonheur de réussir, et qui le mirent à même de rendre un grand service aux inventeurs eux-mêmes, en leur communiquant gratuitement le fruit de sa découverte.

Voici par quels moyens il est arrivé aux résultats justifiés par les échantillons qu'il a présentés à l'Académie, en 1843.

Il songea à employer le *borax* qu'il fit dissoudre, et dont il couvrit ses pièces en couches assez épaisses, puis il soumit celles-ci à l'action d'une température assez élevée jusqu'à la calcination du borax. La température à laquelle il opérait était celle en dessous du rouge cerise.

Cette première opération achevée, il effectua un *dérochage* dans l'eau acidulée par l'acide sulfurique, en laissant les pièces se décap

dans le liquide : cette dernière opération peut être activée par l'action de la chaleur, ensuite il lavait ces pièces et les séchait dans la sciure de bois chaude ; toutefois, malgré ce séchage, il est urgent de les soumettre à la chaleur, afin de chasser l'humidité qu'elles pourraient encore conserver. Ce dernier point est aussi un tour de main qui a pour but de donner un beau mat.

Cette innovation dans l'industrie, encore naissante de la *galvanoplastie*, aurait pu certainement lui rapporter, s'il avait pris un brevet d'invention, des bénéfices considérables ; elle valut, il est vrai, à M. Mourey, une médaille de platine. Toutefois, ce fut pour lui le commencement d'une réputation qui n'a fait que s'accroître depuis, et lui a justement acquis une nombreuse clientèle.

Plus tard, après avoir entendu parler des propriétés si remarquables de l'*aluminium*, que M. Sainte-Claire-Deville a su vulgariser en France avec tant de succès, et dont nous avons parlé à différentes reprises dans plusieurs numéros de notre *Revue industrielle*, M. Mourey, sachant que jusque-là, il n'avait pas été possible d'appliquer à ce métal (reconnu déjà comme précieux par ses qualités particulières) les procédés de soudure qui étaient employés pour les autres métaux, M. Mourey, disons-nous, s'occupa de faire des recherches à ce sujet et fut encore assez heureux pour atteindre le but.

Toujours avec le même désintéressement, sans demander de privilège, il communiqua, en séances publiques, en 1859, à la Société d'Encouragement, les moyens qu'il avait imaginés, voulant encore en faire profiter tous ceux qui cherchaient alors à travailler l'*aluminium*.

A la suite du rapport lu par M. Levol, le 18 janvier 1860, et approuvé par la Société, M. Mourey reçut les plus flatteuses félicitations, et ses procédés furent publiés dans le bulletin de cette même année 1860.

M. Mourey ne fait point usage, dit-on dans le rapport, des fers à souder ordinaires des ouvriers en métaux, c'est avec l'*aluminium* lui-même qu'il forme l'outil au moyen duquel il dirige la soudure là où elle est nécessaire ; cette espèce de fer, si on peut l'appeler ainsi, est peu volumineux et n'a pas pour objet, comme dans la pratique ordinaire, de liquéfier la soudure ; cette liquéfaction, et même le chauffage du fer aussi bien que celui des objets à souder, s'obtiennent au moyen d'un chalumeau à gaz d'éclairage, avec insufflation d'air atmosphérique. Les grandes pièces, cependant, doivent être maintenues à une température convenable sur un feu de braise, ainsi qu'on a pu le voir à l'occasion des expériences faites dans la salle de la Société, par M. Mourey lui-même, alors qu'il employait les soudures binaires auxquelles il a bientôt complètement renoncé.

M. Mourey emploie maintenant, selon les pièces qu'il doit réunir

par la soudure, l'une des sept compositions suivantes, qui, à l'exception de la dernière, diffèrent notablement de celles qu'il avait présentées, dans l'origine, à la Société d'Encouragement, et qui lui donnent les résultats les plus satisfaisants :

DÉSIGNATION.	1 <sup>re</sup> SOUDURE FORTE.	2 <sup>e</sup> SOUDURE FORTE.	3 <sup>e</sup> SOUDURE.	4 <sup>e</sup> SOUDURE.	5 <sup>e</sup> SOUDURE.	6 <sup>e</sup> SOUDURE.	7 <sup>e</sup> SOUDURE.
Zinc.....	50	65	80	85	88	90	94
Cuivre rouge.....	20	15	8	6	5	4	2
Aluminium.....	30	20	12	9	7	6	4
	100	100	100	100	100	100	100

Le cuivre et l'aluminium doivent être fondus ensemble ; lorsqu'ils sont en fusion, on ajoute un peu de suif, puis le zinc, on brasse et on coule immédiatement en lingotins.

Ces procédés ne tardèrent pas à être adoptés par tous les fabricants qui, à l'étranger, comme en France, traitent de l'aluminium. Aujourd'hui, à voir les jolis sujets qui ont été exposés en 1863 au Palais de l'Industrie, par M. Mourey, on reste convaincu qu'il est parvenu à un succès complet ; ses procédés sont tellement certains, les soudures qu'il fait sont tellement solides, que l'on a constaté, par les essais qui ont été plusieurs fois renouvelés, que les objets se rompent plutôt à côté de la soudure que de céder sur celle-ci. C'est, en effet, ce que nous avons remarqué nous-même par quelques tasses qui étaient à l'Exposition.

Le *casque en aluminium*, exécuté pour le roi de Danemarck, et présenté il y a quelque temps à l'Institut par M. Dumas, a été soudé et doré par M. Mourey, qui s'était aussi chargé de souder et de dorer les *aigles* fabriquées avec le même métal pour l'armée française.

Nous avons appris que M. Mourey, qui s'occupe plus spécialement de la galvanoplastie, travaillé pour tous les fabricants de zinc. Aussi, nous avons vu, sur les étagères d'un grand nombre d'exposants, bien des objets qui ont été dorés, argentés ou platinés dans ses ateliers.

C'était donc pour nous une bonne fortune que de visiter un tel établissement, où le propriétaire a su réunir toutes les conditions d'une bonne exécution.

L'un des membres fondateurs de la Société des beaux-arts appliqués à l'industrie, et premier vice-président de la commission qui a organisé l'Exposition dernière, M. Mourey a été naturellement mis hors concours, et n'a pu participer aux récompenses accordées par le Jury : mais nous n'avons pas moins constaté les beaux résultats qu'il obtient en dorure et en argenture, et admiré ses divers articles en aluminium, tels que théières, cafetières et autres vases de différentes formes, dont la plupart sont de véritables objets d'art.

---

## FEUTRE EXTRAIT DU TYPHA

Par M. ABEILHOU, à Avignon

M. Abeilhou, en faisant usage du duvet extrait du typha, a remarqué que ce duvet, étant trop court pour être employé seul à la fabrication d'un tissu feutré, doit être mélangé, par tiers ou par moitié, soit avec le poil de lapin, soit avec le poil de lièvre, soit enfin avec le poil de castor ; ce mélange s'opère parfaitement avec l'arçon, et donne un moelleux plus fin et plus brillant que le poil de lapin, de lièvre ou de castor mélangé seul.

Faisant ensuite subir à cette matière mélangée l'opération ordinaire du feutrage par le foulon, on obtient des feutres d'une finesse, d'une solidité et d'un éclat supérieurs, happant parfaitement toutes les teintures.

De l'application du duvet du typha aux divers articles de la chapellerie par le feutrage, M. Abeilhou a été conduit à l'emploi très-heureux de cette matière dans le tissage des étoffes, en le mélangeant, toujours par le même procédé, à la bourre de soie, à la laine, au coton, au lin, au china-grass, etc. ; on obtient des matières secondaires, mais, néanmoins, supérieures en éclat et en solidité aux étoffes fabriquées sans mélange.

## MACHINE A TAILLER LES LIMES

Inventée par M. BERNOT, de Paris, et exécutée par M. T. GREENWOOD  
de Leeds (Angleterre)

(PLANCHE 350, FIGURES 1 à 11)

De nombreuses tentatives ont été faites, particulièrement à Sheffield, pour la construction des machines à tailler les limes ; mais elles ont eu peu de succès, à cause de l'imperfection des appareils, soit peut-être aussi par le mauvais vouloir des ouvriers qui craignaient que ces nouvelles machines leur fissent une concurrence redoutable.

Mais ici, comme dans toutes les industries, l'introduction du travail mécanique n'a été que retardée par le travail manuel. A peine dans un endroit était-on obligé d'abandonner la fabrication mécanique des limes, que dans d'autres localités, on renouvelait les tentatives avec une grande ardeur. C'est ainsi que s'est constituée, à Manchester, depuis quelques années, une société dirigée par M. François Preston, et qui, dit-on, est maintenant très-florissante.

A la dernière Exposition de Londres, en 1862, figuraient deux machines à fabriquer les limes, l'une envoyée par la Compagnie de Manchester, l'autre par M. Th. Greenwood, de Leeds, dont l'inventeur est M. Bernot, de Paris.

Ce qui explique aussi le peu de succès qu'ont eu jusqu'ici les machines à tailler les limes, ce sont les difficultés que présente le travail qu'elles ont à effectuer, et, par suite, les conditions qu'elles doivent remplir pour les vaincre. Ces conditions peuvent se résumer ainsi :

1° Maintenir le parallélisme des surfaces de la lime et de l'outil, pour obtenir une taille uniforme ;

2° Retirer l'outil tranchant de la taille sans détériorer de celle-ci ;

3° Empêcher que l'outil ne saute en avant ou en arrière de la taille pratiquée ;

4° Régulariser l'avancement de la table qui porte la lime, en raison de la rapidité de la vitesse du coup ;

5° Faire varier la force du coup, en raison de la largeur de la lime, largeur variable dans ses différentes parties, afin que les tailles soient de profondeur uniforme ;

6° Enfin, donner une grande rapidité d'exécution, afin que le travail mécanique présente des avantages économiques sur la fabrication manuelle.

On verra, à l'inspection des figures 1 à 11 de la planche 350, comment MM. Bernot et Greenwood sont arrivés à vaincre les diverses difficultés qui viennent d'être signalées.

La fig. 1<sup>re</sup> est une élévation de la machine, vue de face, la table ramenée dans une position horizontale ;

La fig. 2 est une section verticale faite perpendiculairement à la fig. 1 et passant par le milieu du bâti ;

La fig. 3 est le plan général de la machine, présentant la table suivant une inclinaison déterminée pour la taille ;

La fig. 4 montre le mécanisme qui permet d'effectuer la mobilisation de la table ;

La fig. 5 est une section de ce même mécanisme ;

La fig. 6 indique le mode de fixation de la lime sur la table.

Les fig. 7 et 8 montrent, à une échelle agrandie, l'agencement du burin travailleur et de son guide ;

Les fig. 9 et 10 indiquent les positions du burin dans les deux modes de fabrication, manuelle et mécanique ;

Enfin, la fig. 11 montre le produit de la machine et fait reconnaître les tailles superposées pour former, par leur croisement, les pointes et diamants qui constituent la lime.

Le corps de la machine est constitué par un socle creux en fonte A, sur lequel vient se boulonner un fort bâti de même métal B, présentant deux montants verticaux auxquels viennent se rattacher deux potences B', qui supportent les organes de transmission de la percussion.

L'organe spécial produisant cette percussion est une came à développante, qui agit sur un ressort métallique formé de plusieurs lames maintenues assemblées par des bagues. Un système d'excentrique, disposé au-dessus de ce ressort, permet de lui donner plus ou moins de tension, et, par suite, de régulariser la force du coup.

L'arbre principal *a*, monté dans des paliers ajustés sur les montants du bâti, est mis en mouvement au moyen de la poulie B, à côté de laquelle est claveté le volant B' destiné à régulariser le mouvement. Sur cet arbre est ajusté la came *b*, qui agit sur la saillie *c* d'une glissière C, mobile verticalement dans une rainure pratiquée dans le corps du support principal. A la partie inférieure de la glissière est ajusté, dans une mortaise, le burin D (fig. 7 et 8) maintenu par une cale et une vis de pression *d*. La marche régulière de cet outil est assurée par une sorte de contre-fer de rabot *d'*, pouvant se mouvoir également dans une glissière et être arrêté à demeure par une vis de pression à tête de béquille *e* (fig. 1 à 2).

Le ressort métallique E, composé de plusieurs lames, dont il a été question plus haut, maintient la glissière C en pression constante sur la lime au moyen de la vis  $a'$  (fig. 2) munie d'un écrou d'arrêt ; la tête de cette vis est forgée en forme de chape pour recevoir l'une des extrémités du ressort E, tandis que l'autre partie extrême de ce ressort est fixée par des vis sur l'arbre  $b'$ , que tourne dans des paliers que présente l'extrémité de la double potence supérieure B'.

Au-dessus du ressort, et vers le milieu de sa longueur, est disposé un petit excentrique F calé sur l'arbre  $f$  ; cet excentrique maintient constamment en pression le ressort E sur la glissière qui porte l'outil, et suivant qu'il présente plus ou moins de saillie, ce que l'on peut régler à volonté en faisant tourner son axe  $f$ , on rend cette pression plus ou moins énergique, et, par suite, on arrive à remédier au soulèvement de l'outil après chaque percussion.

Le mouvement qui régularise la pression du ressort, est transmis à l'excentrique F pendant le travail, c'est-à-dire, pendant les percussions répétées qui exécutent le taillage de la lime (dans le cas de fabrication des limes à surface légèrement bombée) par l'intermédiaire d'une roue à rochet  $h$ , garnie de deux cliquets de retenue ; cette roue reçoit son mouvement de l'arbre moteur  $a$ , sur lequel à cet effet, est montée une petite came qui actionne la bielle  $g$ , puis le levier  $i$ , ayant son centre de mouvement sur l'arbre de la roue  $h$  ; ce dernier porte à son extrémité supérieure un cliquet qui fait tourner la roue  $h$  ; l'arbre de cette roue est muni du pignon  $e$  (fig. 5), engrenant avec la roue  $h'$  calée sur l'arbre de l'excentrique F. Un levier à main  $j$  (fig. 4) permet de rappeler la came en position déterminée, d'opérer le désembrayage, alors que l'on taille des limes de surface égale dans toute leur longueur, et d'obtenir ainsi une action percutante constante.

La lime sur laquelle on veut opérer est posée sur une sorte de coussin en zinc placé dans un évidement I' pratiqué dans la table mobile I. Cette table peut osciller horizontalement autour des tourillons verticaux  $j'$ , et verticalement autour des tourillons horizontaux  $k$  (fig. 5). Cette table peut être arrêtée en position déterminée par l'action d'une vis à écrou manœuvrant dans le secteur L.

La lime s'avance de la quantité voulue, répondant à l'espacement de la denture, après chaque coup de ciseau, par l'effet d'une crémaillère O, engagée dans une rainure pratiquée dans l'évidement I', tournée demi-cylindrique dans l'épaisseur de la table.

La crémaillère est actionnée par une vis sans fin P, dont l'axe  $p$  porte la roue à rochet Q, recevant son mouvement de l'arbre moteur  $a$ . Cette transmission a lieu, ainsi qu'on peut le reconnaître par la fig 4, au moyen d'une petite manivelle qui commande, par la bielle  $l$ , le

levier *m* renfermé dans le socle A, et celui-ci, par sa tige *m'*, actionne le levier *n* articulé avec la petite bielle *n'* qui commande l'arbre T. C'est ce dernier qui, par les leviers combinés *r*, *s*, actionne le cliquet *t* mobile autour du centre *v*. Les agencements de cette transmission sont tels qu'ils agissent, quelle que soit la position plus ou moins inclinée de la table sur laquelle est fixée la lime.

Pour rendre la ligne du taillant de l'outil parallèle à la surface de la lime, on a ménagé un certain jeu entre le dessous demi-cylindrique *P* du lit et la crémaillère. La lime est maintenue sur son lit de taille au moyen du levier *V* et d'un contre-levier *V'* (fig. 6).

Afin de pouvoir ramener rapidement le lit *P* dans sa première position, l'axe de la vis *P* n'est pas fixé invariablement dans ses supports, il peut être dégagé du contact de la crémaillère *O*, n'étant maintenu en contact que par l'action des boîtes à ressorts *r'* (fig 2) qui appuient constamment sur les coussinets de l'arbre *p*; or, en tirant à soi le levier *V*<sup>2</sup>, on exerce, par les tringles *s'* et les leviers *t'*, une contraction sur les ressorts *r* et *r'*, et, par suite, on abaisse horizontalement l'arbre *p*, ce qui amène le dégagement de la vis *P* d'avec la crémaillère.

Il a été dit que devant le burin *D*, ajusté à l'extrémité inférieure de la glissière *C*, se trouvait placé un guide *d'*, servant, non-seulement à guider la marche du ciseau, mais encore, et tout spécialement, à exercer une pression sur la lime pour l'appuyer fortement sur son lit de pose, avant chaque coup. Cet effet se produit sous l'action d'un contre-poids agissant à l'extrémité du levier *Y*, articulé au moyen de la bride *y* et muni d'une goupille reliée au guide, lequel peut glisser dans des rainures fixées à la grande glissière *C*. Lorsqu'on veut enlever la lime, on place le contre-poids du levier *Y* dans la position indiquée en ponctué sur la fig. 1, et on l'y arrête au moyen d'un crochet.

Pour relever la glissière *C*, soit pour la mettre hors d'atteinte de la camme *b*, soit pour opérer le changement d'une lime, on fait usage d'un levier *Z* qui agit sur une goupille fixée sur la glissière. Le levier est maintenu dans ses deux positions extrêmes, par l'arrêt d'une goupille qu'il possède et qui s'engage dans les encoches d'un mentonnet à ressort du levier *v'*.

Lorsque le lit de la lime a été mis en place, il y est fixé au moyen du levier *V* (fig. 6), on abaisse ensuite lentement la glissière, et la pression du ciseau suffit pour faire osciller le lit, et pour placer la lime bien parallèlement au burin. La glissière reste dans cette position pendant qu'on abaisse le bras *d'*, par le levier qui le maintient, sur la lime qu'on fixe ensuite au moyen de la vis de serrage; on pousse alors le lit et sa lime vers le point où l'opération doit commencer, et on met la machine en marche au moyen du levier d'embrayage *y* (fig. 3).

Lorsque la lime a été taillée, on désembraye ; on soulève la glissière au moyen du levier Z, on désengrène la vis P, et on repousse le lit I', dont on enlève la lime pour la remplacer par une autre qui doit être soumise à l'opération.

Lorsqu'une lime a reçu la première taille, on retourne le lit en position convenable pour pratiquer la seconde taille.

On comprendra que le travail mécanique exécuté au moyen de cette machine doit être très-rapide, et les différentes expériences auxquelles elle a été soumise, ont permis de reconnaître que ce travail est au travail manuel comme 8 est à 1, c'est évidemment un excellent résultat économique.

Cette machine est apte à la fabrication d'une grande variété de limes ; soit limes bâtarde, demi-rondes, feuilles de sauge, queues de rat, tiers-points, etc. Ces diverses fabrications ne demandant que des variantes dans la forme des tampons métalliques sur lesquels doivent reposer les limes à tailler.

## PRÉPARATION INDUSTRIELLE

### DU CYAN-HYDRATE D'AMMONIAQUE ET DES CYANURES ALCALINS ET TERREUX

Par M. MARGUERITTE

Cette préparation, brevetée en France le 18 juillet 1862, comprend :

1° La réaction au rouge du gaz ammoniac sur la suie, le noir de fumée, et mieux sur des carbures d'hydrogène ou matières quelconques pouvant produire, sous l'influence d'une température élevée, du carbone à l'état naissant ;

2° D'après cela, la production du cyan-hydrate d'ammoniaque, la transformation en cyanure par une base de chaux, potasse, soude, ou par un oxyde métallique ;

3° Le passage simultané de l'ammoniaque et de carbures d'hydrogène ou de la naphthaline sur un mélange de charbon et d'un carbonate alcalin chauffé au rouge ;

4° Le nouveau moyen de produire à l'état naissant et de mélange intime, au sein de l'ammoniaque, le carbone nécessaire à la formation du cyanogène, par la décomposition d'un hydro-carbure ou toute autre matière pouvant produire une vapeur carburée.

# DU ROLE DES INGÉNIEURS CIVILS

## DANS L'INDUSTRIE PRIVÉE

### I

L'accroissement considérable qu'ont pris toutes les branches de l'industrie pendant ces trente dernières années, n'a pas été sans influence sur le développement de la profession d'ingénieur civil, et ceux qui ont suivi cette carrière ont pris une large part aux progrès de l'industrie qui les avait créés.

A l'époque de sa fondation en 1829, l'École centrale des Arts et Manufactures vint combler une lacune dans l'enseignement des arts professionnels ; son but était de former des ingénieurs pour l'industrie particulière, et le succès toujours croissant, dont jouit cette institution, dit assez que son utilité fut généralement appréciée, et que la pensée qui a présidé à sa création, répondait aux nécessités de l'avenir.

Notre intention n'est pas de faire l'histoire de cette École ; elle est, d'ailleurs, tellement connue aujourd'hui que nous ne ferions que répéter ce que chacun sait ; nous dirons seulement quelques mots de la direction qui est donnée aux études, pour arriver à cette conclusion que l'esprit qui a présidé à leur organisation était merveilleusement pénétré du but à atteindre.

Cette direction n'a, en effet, subi depuis la création que de très-légères modifications, et ces dernières n'ont eu d'autre cause que la nécessité d'augmenter le programme des études, par suite du progrès constant des sciences d'application.

Les études de l'École centrale sont théoriques et pratiques, et cette dernière partie y acquiert un développement que nulle autre institution du même genre ne présente à un même degré.

Ces connaissances pratiques ne consistent pas tant, comme dans les Écoles d'Arts et Métiers, dans la pratique manuelle des différents arts mécaniques, que dans l'application des principes théoriques à la rédaction de projets qui embrassent l'ensemble des arts industriels.

Les applications manuelles ne sont cependant pas écartées totalement du programme des études, et les élèves sont astreints, en chimie surtout, à un certain nombre de manipulations.

Il a été établi quatre spécialités qui, réunies, embrassent la totalité des sciences et des arts industriels ; ces spécialités sont celles des Chimistes, des Constructeurs, des Mécaniciens et des Métallurgistes.

Les études de l'École durent trois années, et chaque élève, vers le milieu de la deuxième, doit déclarer quelle est la spécialité qu'il entend choisir.

Les cours, en général, sont suivis par tous les élèves, sans distinction des spécialités, qui ne sont rappelées que par des projets spéciaux à chaque catégorie.

On a eu en vue, par cette organisation, de familiariser les élèves avec toutes les sciences industrielles, et l'on a compris que les circonstances pouvant amener l'ingénieur à modifier le choix qu'il avait fait à l'École, son instruction devait être assez générale pour lui permettre d'aborder toutes les spécialités.

Aujourd'hui que l'École centrale, devenue École impériale, tout en conservant la direction originelle qui en a fait la première École industrielle du monde, donne annuellement à l'industrie française et étrangère, une centaine de jeunes gens auxquels elle a délivré, après examen, des diplômes d'ingénieurs civils, bientôt consacrés par la pratique des travaux auxquels les fortes études de l'École préparent si complètement; il nous a paru utile et intéressant d'étudier l'influence que les ingénieurs civils peuvent exercer sur l'industrie, et d'examiner la nature des rapports de plus en plus fréquents qui existent entre eux et les manufacturiers.

## II

En sortant de l'École, les nouveaux ingénieurs suivent différentes voies; pendant de longues années, les ingénieurs civils ont trouvé de nombreuses positions dans les chemins de fer qui, en grande partie, ont été construits sous leur direction; mais, par suite de considérations qui ne peuvent trouver place dans notre cadre, les chemins de fer, à quelques exceptions près, sont aujourd'hui dévolus aux ingénieurs de l'État. Il en résulte peu d'empressement de la part des ingénieurs civils à entrer au service des Compagnies qui ne leur offrent plus aujourd'hui les chances d'avancement et d'avenir auxquelles leurs connaissances pratiques et les services qu'ils peuvent rendre leur donnent le droit de prétendre.

Un certain nombre d'ingénieurs civils occupent cependant encore dans quelques chemins de fer les positions les plus élevées; mais, hâtons-nous de dire que, eu égard aux immenses travaux qu'ils ont exécutés et aux services qu'ils peuvent rendre, il y aurait ingratitude, sinon imprudence, à se priver de leur concours.

Par suite, un plus grand nombre de jeunes ingénieurs se dirigent vers l'industrie privée, et, soit que leur place y soit marquée d'avance, comme pour les fils de manufacturiers, soit qu'ils sachent s'y créer

eux-mêmes une position indépendante, ceux qui ont suivi cette voie deviennent eux-mêmes manufacturiers, et nous n'avons pas besoin de démontrer tout ce qu'il est possible d'attendre d'industriels ingénieurs, et à quelle hauteur peut atteindre l'industrie exercée dans de telles conditions ; l'empressement que mettent nos premiers manufacturiers à envoyer leurs fils à l'École centrale, prouve qu'ils comprennent, comme nous, la nécessité d'en faire d'abord des ingénieurs, et il n'est pas rare, au moment de la proclamation des diplômes décernés par cette École, de voir réunis les plus beaux noms dont peut s'honorer la France industrielle.

Quelques ingénieurs civils occupent un certain nombre de positions dans les travaux publics, soit comme agents voyers, soit comme architectes de départements, etc. ; ils font alors partie de l'administration, et leurs rapports avec l'industrie privée se trouvent circonscrits dans de certaines limites.

Les établissements industriels, dont l'importance nécessite que la direction des travaux qui s'y exécutent soit confiée à un ou plusieurs ingénieurs directeurs, offrent aux anciens élèves de l'École centrale des positions pour lesquelles ils sont de plus en plus recherchés ; les aptitudes spéciales développées par la nature de leurs études engagent aujourd'hui un grand nombre de manufacturiers à s'adresser à la direction de l'École centrale pour obtenir des ingénieurs qui puissent les aider dans leurs travaux.

Enfin, un certain nombre, soit en sortant des Écoles, soit après avoir été attachés à l'industrie d'une manière quelconque, s'occupent librement de questions industrielles. Nous nous attacherons plus particulièrement à l'examen des rapports qui existent entre cette classe d'ingénieurs civils et l'industrie privée, et à la nature de leur intervention dans les différentes circonstances qui peuvent se présenter.

Ces rapports sont déterminés, tant par la direction que les ingénieurs ont donnée à leurs études, que par la nature des travaux dont ils se sont plus spécialement occupés.

Le plus grand nombre, en effet, se spécialise, et soit que cette spécialité provienne d'un choix déterminé, d'une aptitude plus ou moins déclarée pour telle ou telle industrie, soit qu'elle provienne des circonstances qui, au début de sa carrière, ont mis l'ingénieur en présence de telle industrie plutôt que de telle autre, et lui ont fait acquérir ainsi une expérience spéciale, il en résulte que les travaux dont il entreprend l'exécution, reçoivent une direction à laquelle viennent concourir une grande expérience pratique jointe aux connaissances théoriques qui forment la base de son instruction.

C'est grâce à la réunion de ces deux éléments que l'ingénieur peut

marcher sûrement dans la voie du progrès, et concourir à faire avancer l'industrie à laquelle il s'est consacré.

La filature, la métallurgie, les industries chimiques, les travaux hydrauliques ; la construction des machines, etc., ont dû, dans ces dernières années, des progrès remarquables aux ingénieurs civils libres ou attachés aux usines.

En dehors des grandes industries que nous venons de citer, il existe un grand nombre de fabrications, dont l'importance est individuellement trop faible pour que leur étude ait pu faire l'objet d'une spécialité ; la plupart de ces fabrications nécessitent cependant l'emploi de moyens mécaniques, et l'intervention des ingénieurs civils qui, s'occupant de l'industrie en général, remplissent à son égard les mêmes fonctions que remplissent les architectes vis-à-vis de la construction des maisons.

Ces deux positions présentent, en effet, par la nature des fonctions qu'elles déterminent, les plus grands points de ressemblance, et l'analogie est d'autant plus frappante que dans la plupart des cas, alors surtout qu'il s'agit d'installations d'usines, l'ingénieur remplit en même temps les fonctions d'architecte pour la construction des bâtiments ou des maisons d'habitation qui dépendent de l'usine.

### III

On peut dire de l'ingénieur civil, qu'il est, dans ces circonstances, véritablement architecte ingénieur. De même que, dans les constructions civiles, quelques propriétaires ou entrepreneurs, par la conscience qu'ils ont de leur mérite, ayant exécuté de nombreux travaux, se sentent en mesure d'en diriger à leur tour, et croient pouvoir se passer de l'intervention d'un architecte, de même dans l'industrie, il s'exécute un certain nombre de travaux industriels sans le concours des ingénieurs civils.

Ces cas, qui deviennent de plus en plus rares, surtout pour les travaux de quelque importance, se présentent cependant encore assez fréquemment, et les résultats regrettables que présente souvent cette manière d'opérer, sont de nature à appeler l'attention des manufacturiers ; il est donc utile de rechercher les causes qui ont pu déterminer à procéder de la sorte, et d'examiner les conséquences qui peuvent en résulter.

Sans parler de la question d'honoraires qui, dans quelques circonstances, peut exercer une certaine influence sur les déterminations de ce genre, nous pensons que leur principale cause réside dans ce fait : que beaucoup d'industriels ignorent l'existence de cabinets d'ingénieurs

civils, dans lesquels les questions relatives aux travaux de l'industrie privée sont accueillies et traitées dans le même sens que les questions qui concernent la construction des maisons, le sont dans les cabinets d'architectes.

Beaucoup, en un mot, paraissent ignorer que l'on peut avoir son ingénieur, comme on dit : avoir son architecte, et que, de même que ce dernier, tout en exécutant des travaux neufs très-considérables, accueille les travaux secondaires de réparations, changements, régle-ments, projets, etc. ; de même l'ingénieur, tout en s'occupant des grands travaux d'installations d'usines, peut donner ses soins aux travaux de détails qui souvent, par suite des dépenses auxquelles ils peuvent entraîner et des pertes de temps qui peuvent en être la conséquence, sont d'une importance si considérable au point de vue du résultat à obtenir.

Les manufacturiers dont l'industrie ne rentre pas dans l'une de ces grandes catégories que nous avons indiquées, et qui ont eu pour conséquence la création d'ingénieurs spécialistes, peuvent également craindre de ne pas rencontrer, dans un ingénieur civil qu'ils seraient disposés à consulter, l'expérience pratique de l'industrie qui les préoccupe.

Il est, en effet, évident que ce dernier ne peut prétendre qu'à la connaissance approfondie des seules industries dont il a eu l'occasion de s'occuper plus spécialement ; mais ce qu'il doit à la pratique journalière des usines, c'est la connaissance des principes généraux qui servent de base à l'installation d'une industrie quelconque ; c'est l'expérience des applications mécaniques, de la distribution de la force motrice, de la production de la chaleur, et des formes des appareils de combustion ; c'est, enfin, sa pratique des travaux d'usines qui lui permet de prévoir et d'établir le chiffre des dépenses.

L'ingénieur civil est donc en mesure de rendre de grands services, alors même qu'il est appelé à s'occuper d'une industrie dont les détails ne lui sont pas entièrement familiers, et son intervention bien entendue est de nature à produire les meilleurs résultats, même dans le cas où il aurait à exécuter des travaux touchant à la base de la fabrication.

Il faut alors que l'ingénieur et le manufacturier, combinant les connaissances qui leur sont particulières, réunissent leurs efforts pour concourir au même but, et nous ne connaissons pas de situation préférable pour produire une excellente installation d'usine, que celle qui résulte d'une combinaison semblable, dans laquelle le manufacturier, initiant l'ingénieur aux détails d'une fabrication particulière, met ce dernier à même d'établir des plans dans lesquels les principes géné-

raux de la science sont appliqués aux moindres nécessités d'une industrie spéciale.

Nous insistons sur ce point, parce que cette réunion d'efforts intelligents convergeant vers un même but, nous paraît être un gage de succès, et autant il serait regrettable de voir un ingénieur ne tenant aucun compte des exigences d'une industrie qu'il peut ne pas connaître dans tous ses détails, vouloir imposer rigoureusement ses idées ; autant il est important pour un manufacturier de ne pas s'écarter, dans l'installation de son usine, de ces règles pratiques, familières aux ingénieurs, qui contribuent pour une si large part à l'économie de la fabrication, par la bonne entente de la division du travail et le choix judicieux des organes du mouvement et des appareils nécessaires.

L'intervention accidentelle d'un ingénieur est donc aussi utile dans les industries d'une moindre importance, que sa coopération permanente est indispensable au fonctionnement des grandes usines. Rien, en effet, n'est à négliger dans le fonctionnement d'une usine, et il serait facile de citer de nombreux exemples dans lesquels une installation vicieuse produit une consommation de force, et, par conséquent, de combustible, double de celle qui serait nécessaire pour mettre en mouvement les divers appareils de l'établissement ; ou dans lesquels les fausses manœuvres résultant de la disposition générale produisent une perte considérable de temps, qui se traduit par une diminution dans la production possible.

Il en résulte que le rôle de l'ingénieur est tracé dans la plupart des transactions industrielles ; sa sphère d'action est vaste et le devient davantage tous les jours ; il est, nous l'avons dit, l'architecte des usines.

Qu'il s'agisse, en effet, pour un manufacturier, de commander une machine à vapeur, un générateur, une transmission de mouvement, un appareil quelconque, il peut ou traiter directement avec le constructeur, ou se servir de l'intermédiaire d'un ingénieur civil ; dans le premier cas, il n'aura que le choix entre les maisons de construction ; mais ce choix constituera déjà par lui-même un embarras fort sérieux qu'il lui sera difficile de surmonter, à moins qu'il ne possède une connaissance approfondie des différentes spécialités afférentes à chaque atelier. Chaque constructeur possède, en général, un type spécial de machines, et le manufacturier pourra se trouver fort embarrassé d'avoir à déterminer, entre ces différents systèmes, présentant chacun en particulier, des dispositions spéciales de nature à les recommander, quel est celui qui conviendra le mieux à l'application particulière qu'il a en vue.

Ces différences, souvent essentielles, exigent que le motif qui fera préférer un système à l'autre, procède d'un examen approfondi et de

l'expérience pratique que possède l'ingénieur civil qui, appelé par ses fonctions, à voir journellement fonctionner ces différentes machines, pourra apprécier leur appropriation spéciale à un travail déterminé.

Les prix différents auxquels une même machine ou un même appareil peut être exécuté, constituent également une grave difficulté pour le manufacturier.

Il n'est pas rare, en effet, de voir deux machines de même force offertes à des prix qui varient quelquefois du simple au double ; il faut une grande habitude pour déterminer à l'examen les causes de ces énormes différences de prix ; il faut surtout posséder cette connaissance des spécialités des maisons de construction et cette habitude d'apprécier le travail et l'exécution qui font partie de la science de l'ingénieur.

Le mode de traiter directement présente donc généralement des inconvénients pour le manufacturier et même pour le constructeur, tandis que toutes les difficultés pourraient être évitées en se servant de l'intermédiaire d'un ingénieur ; en effet, le manufacturier se trouvera alors éclairé sur la nature et le choix des appareils qu'il devra adopter ; il pourra se présenter au constructeur avec une étude complète de l'installation qu'il projette, et ce dernier, dégagé des questions d'études souvent si longues et si complexes et de la responsabilité qui, dans certains cas, peut en être la conséquence, n'aura plus à s'occuper que de l'exécution des travaux qui lui auront été commandés dans des conditions spécifiées à l'avance par un marché et suivant un cahier de charges, dont la rédaction sera d'autant plus facile qu'elle aura été faite entre gens compétents.

Des difficultés ultérieures, le plus souvent désastreuses pour les deux parties, pourront être ainsi évitées, et l'exécution des travaux, exempte de tous tiraillements, sera rapide et fructueuse pour tous.

#### IV

Nous avons fait voir, plus haut, les excellents effets qui pouvaient résulter des efforts bien combinés de l'ingénieur civil et du manufacturier dans les questions d'installations d'usines, alors surtout qu'il s'agissait de déterminer la meilleure disposition générale à adopter. Son intervention n'est pas moins indispensable dans l'étude des appareils spéciaux à chaque industrie, dans l'étude des fourneaux de chaudières à vapeur, dont les proportions peuvent exercer une si grande influence sur la dépense de combustible et la production de la force motrice.

Mais là où l'influence de l'ingénieur civil est véritablement utile, c'est dans la direction de l'ensemble des travaux.

Il est de première nécessité, pour que les travaux de natures si différentes, nécessités par l'installation d'une usine, reviennent au meilleur marché possible, qu'ils soient conduits avec une grande célérité, et cette condition ne peut être remplie que par une étude préalable, sérieuse et complète, des marchés parfaitement définis, établis sur des plans cotés et accompagnés de cahiers de charges sérieusement rédigés en vue d'éviter ces difficultés si regrettables que nous avons indiquées.

La plus grande habitude de ces sortes de travaux est donc nécessaire à celui qui est appelé à les conduire, et le manufacturier, en se déchargeant de ces soins sur un ingénieur dont il a pu apprécier le mérite, se trouve largement compensé des honoraires qu'il débourse, par les résultats qu'il obtient.

Que de lenteurs, de mécomptes sont évités par cette manière de procéder.

Rien n'est difficile à préciser comme les travaux d'usines, ceux de réparations surtout, pour qui n'en a pas une grande habitude, et rien n'est difficile à déterminer à l'avance comme les prix de semblables travaux. Ce que l'absence d'un conseil dans de semblables travaux peut faire naître de procès, est considérable et il n'est pas douteux que la plupart, sinon tous, eussent pu être évités par une plus grande précision dans la commande des appareils et l'intervention d'un tiers, dont le rôle eût consisté à circonscrire le travail à exécuter, dans les limites nécessaires, à déterminer à l'avance les prix et conditions d'exécution, et à exercer entre deux antagonistes une action morale qui délimite les droits de chacun et permet d'éviter tout froissement des intérêts en jeu.

Le rôle des ingénieurs civils n'est pas uniquement limité à la sphère des usines, et ses rapports avec l'industrie et ses représentants peuvent se produire dans d'autres circonstances.

Dans son cabinet, l'ingénieur est conseil ; ses rapports avec la plupart des industries, la nécessité où il est de se tenir constamment au courant des progrès de la science et des arts ; d'être à l'affût des idées nouvelles et des inventions, lui permet de fournir aux manufacturiers des renseignements qui leur sont si nécessaires sur les différents genres de fabrications et procédés usités dans l'industrie, sur les machines et appareils employés, sur les résultats produits par les machines de nouvelle invention ; ces différentes raisons le font également choisir comme arbitre dans des contestations malheureusement trop fréquentes.

## V

Aujourd'hui que les brevets d'invention ont pris un tel développement (puisqu'en France seulement, il en est délivré annuellement près de cinq mille), il n'est plus loisible aux ingénieurs civils de ne pas s'occuper, plus ou moins directement, des questions qui s'y rattachent et d'ignorer la jurisprudence qui régit cette matière dans les différents pays où les brevets sont en vigueur.

Leurs rapports avec les inventeurs sont donc fréquents et de diverses natures, et peuvent exercer une influence sérieuse sur l'industrie ; ces rapports consistent dans la rédaction des brevets d'invention et l'examen des questions qui s'y rattachent, et dans l'étude et la propagation des inventions susceptibles d'être vulgarisées.

Quelques ingénieurs civils ont fait une étude toute spéciale des questions relatives aux brevets d'invention ; la grande habitude qu'ils en ont, leur profonde connaissance des lois spéciales, leur permettent de rendre de véritables services aux inventeurs dans la rédaction des brevets.

En effet, parmi les causes déterminantes de tant de procès en matière de contre-façon, il faut citer en première ligne le texte même de la loi actuelle qui, faite à une époque où il était impossible de prévoir toutes les conséquences que détermine le nombre véritablement considérable de brevets qui se délivrent aujourd'hui, ne peut répondre à tous les cas qui surgissent de cette augmentation même.

Il en résulte une véritable difficulté pour déterminer avec précision, en se renfermant dans les limites convenables, les principes vrais et sérieux d'une invention, et si l'on considère la masse énorme des antériorités qui menacent l'existence de chaque brevet nouveau, et l'impossibilité presque radicale qui en résulte, de produire une invention de principes, on comprendra facilement que la plupart des inventions se trouvent circonscrites dans le cercle des applications, des dispositions ou des formes nouvelles ; il devient excessivement important d'apporter le plus grand soin dans la rédaction des brevets, afin d'éviter d'empiéter sur le domaine public ou privé que l'on côtoie presque toujours.

Il faut ajouter aux considérations très-sérieuses que nous venons de présenter, la difficulté qu'éprouvent un grand nombre d'inventeurs (nous désignons sous cette dénomination générale, tous ceux qui demandent des brevets d'invention), soit pour reproduire graphiquement les combinaisons mécaniques qu'ils ont conçues, soit même pour donner un corps à ce qui dans leur esprit n'existe encore qu'à l'état d'idée, et ne pourrait le plus souvent revêtir une forme quelconque sans le

secours d'une personne à laquelle les transformations mécaniques sont familières.

Dans de telles circonstances, le concours d'hommes spéciaux est d'une importance réelle, et leur intervention ne peut véritablement porter tous les fruits que l'on est en droit d'en attendre, qu'autant qu'ils joignent à une grande pratique des questions relatives aux brevets d'invention, les connaissances générales qui constituent la science de l'ingénieur.

Parmi les inventeurs, il en est quelques-uns auxquels leur disposition d'esprit ne permet pas de tirer de leurs nombreuses inventions tout le parti dont elles sont susceptibles ; ils émettent des idées, posent des principes, et s'arrêtent souvent devant la réalisation pratique.

C'est à cette circonstance qu'il faut en partie attribuer le nombre considérable des brevets qui, souvent sont abandonnés par les titulaires dès leur seconde année d'existence, et qui, venant augmenter le domaine public, rendent si précaire la valeur de brevets très-sérieux, d'ailleurs, qui se voient opposer des antériorités restées sans profit pour leurs auteurs et pour l'industrie ; ces abandons, en augmentant journellement l'importance du domaine public, rendent difficiles et incertaines les recherches préliminaires, susceptibles de rassurer les brevetés sur la valeur et la priorité de leur invention, et qui devraient invariablement précéder toute demande de brevet.

Il en serait autrement si toutes ces idées, abandonnées presque dès leur début, avaient été soumises au creuset de l'analyse et de l'expérience, et si, placées entre des mains capables, elles avaient reçu la sanction de la pratique. Que d'inventions fort intéressantes, d'ailleurs, et poursuivies avec ardeur, sont restées improductives, faute d'avoir été dirigées industriellement ! Que d'argent dépensé dans des essais infructueux qui n'auraient même pas été tentés si l'on eût consulté des hommes spéciaux !

Le rôle des ingénieurs civils dans l'industrie privée est donc considérable déjà et ne peut qu'augmenter chaque jour ; les exigences de la science, les progrès déjà réalisés et la nécessité d'aller toujours en avant rendent de plus en plus indispensable leur intervention active sous quelque forme qu'elle se présente ; l'importance des services rendus fera d'autant plus apprécier l'importance de ceux qu'ils sont appelés à rendre encore.

## MACHINE A BATTRE LES GRAINS

Par M. CROCHEZ, Constructeur, à Saint-Pierre-lès-Calais

(PLANCHE 380, FIGURES 12 et 13)

M. Crochez, mécanicien, à Saint-Pierre-lès-Calais, s'est fait breveter pour une machine à battre les céréales, qui se rapproche de celle de M. Duvoir, par son aspect extérieur, et de celle de M. Cuming, sous le point de vue de son contre-batteur fixe, mais qui diffère de ces types de machine à battre, par la disposition de la suspension du batteur, mode de suspension qui permet de régler mathématiquement le jeu à donner entre les deux organes spéciaux de ces machines, le batteur et le contre-batteur, suivant la nature des céréales. Les dispositions sont telles, qu'elles permettent à cet organe de se soulever, soit horizontalement, soit sous un certain angle, afin de laisser échapper les corps durs ou volumineux qui se seraient introduits dans la machine en même temps que les gerbes.

Par les figures 12 et 13 de la planche 380, on se rendra aisément compte de ces perfectionnements.

La fig. 12 est une coupe longitudinale du batteur ;

La fig. 13 est un détail de face du mode de suspension de l'arbre central du batteur.

L'ensemble des pièces est renfermé dans une sorte de caisse semi-circulaire, ajustée sur un double bâti en fonte A.

La machine comprend le batteur proprement dit, composé de cinq cercles à cornières, dont trois à croisillons  $n$  qui se fixent à demeure sur l'arbre central  $e$  ; ce même arbre porte également la poulie de transmission  $l$ , et, au besoin, un volant régulateur.

Les croisillons sont reliés par 16 battes en bois  $s$ , également espacés. L'un des angles de chacun de ces battes est garni d'une lame en fer  $r$ , formant équerre, à angle arrondi pour préserver la paille.

L'arbre central est supporté, d'un bout, par le palier  $f$ , fixé au sommet de l'arbre  $d'$ , qui glisse verticalement dans deux colliers à coulisse  $h$  boulonnés au bâti, et du bout opposé sur les deux poulies  $g$  et  $g'$ , dont les axes sont supportés par un double collier  $m$ , fixé à demeure sur l'arbre vertical  $d$ . Cet arbre se meut verticalement, comme l'arbre  $d'$ , dans les colliers  $h'$ .

Les deux arbres verticaux  $d$  et  $d'$  sont supportés par les cammes  $c$  et  $c'$  fixées à demeure sur un arbre horizontal  $b$ . La branche inférieure de la camme  $c$  est terminée par un secteur percé d'une ouverture

circulaire dans laquelle s'engage un goujon  $k$  muni d'une vis avec écrou à oreilles, qui permet d'arrêter la camme en position voulue.

La camme  $c'$  porte à sa partie inférieure une aiguille qui parcourt les divisions angulaires d'un cadran  $i$  fixé sur l'arbre  $b$ ; on peut donner à cet arbre un mouvement angulaire, au moyen du levier à manette  $a$ .

Par ce système de camme, l'on soulève ou l'on abaisse bien parallèlement les arbres  $d$  et  $d'$ , d'une quantité déterminée et en rapport avec l'espace angulaire parcouru par l'aiguille.

Par le mode d'ajustage de l'arbre moteur  $e$ , dans le palier de droite  $f$ , garni de son graisseur, et sur les deux parties de gauche, les frottements des tourillons sont réduits à leurs plus simple expression; de plus, par le mode de suspension de cet arbre horizontal sur les deux arbres verticaux  $d$  et  $d'$ , qui glissent dans les collets  $h$  et  $h'$ , on peut régler rapidement, et avec une exactitude mathématique, la distance du batteur d'avec le contre-batteur, comme aussi, si un corps étranger s'interpose à gauche, sous le batteur, celui-ci peut se soulever en dégageant son arbre du contact des poulies  $g$  et  $g'$ ; si ce corps se trouve placé vers la droite, le batteur se soulève seulement en faisant mouvoir verticalement l'arbre  $d'$ . Ces soulèvements partiels obvient tout naturellement au bris des battes et assurent en toute occasion la marche de la machine.

## DE L'INFLUENCE DU FLUX

### SUR LA COMPOSITION DES FONTES MANGANÉSIFÈRES

Par M. CARON.

Dans une note présentée à l'Académie et insérée aux comptes-rendus, M. Caron a fait voir, par des expériences appuyées d'analyses, que le manganèse servait dans les fontes à expulser le soufre et souvent le silicium, il ajoutait que les fontes chargées de manganèse, pouvant servir à améliorer les fontes sulfureuses et siliceuses, auraient d'autant plus de valeur qu'elles seraient plus riches en manganèse. Dès-lors, il était important de chercher les moyens d'extraire d'un minerai donné la fonte la plus chargée de ce métal épurateur.

Toutes choses égales, d'ailleurs, il y a deux causes qui influent singulièrement sur la richesse des fontes en manganèse : 1° le fondant employé dans la réduction du minerai ; 2° la température à laquelle s'effectue cette réduction. M. Caron a constaté les effets de ces deux causes par des expériences qu'il croit nécessaires de rapporter. Le minerai avec lequel il a opéré est un carbonate de fer et de manganèse ayant la composition suivante :

Carbonate de fer. . . . .	71,00
<i>Id.</i> de manganèse. . . . .	13,30
<i>Id.</i> de magnésie. . . . .	11,20
<i>Id.</i> de chaux. . . . .	0,20
Silice (quartz). . . . .	4,30
	100,00

Plusieurs kilogrammes de minerai ont été pulvérisés finement et mélangés avec soin de manière à offrir un tout bien homogène, dans chacun des essais dont on va donner les résultats; l'auteur a employé une même quantité de ce minerai, le charbon de bois mélangé avec le minerai a été employé dans les mêmes conditions; enfin, les creusets étaient tous brasqués avec un mélange de graphite de cornue à gaz et de mélasse ou de coal-tar (1).

Le tableau suivant indique l'espèce et la quantité des fondants employés pour 100 de minerai, et en regard la couleur des fontes obtenues, ainsi que leur teneur en silicium et en manganèse. Dans les expériences n° 1 à n° 3 inclus, la température employée pour la réduction a toujours été sensiblement la même; la température pour le n° 6 a été aussi basse que possible (assez élevée cependant pour permettre à la fonte de se rassembler); dans l'essai n° 7, au contraire, on estime que la chaleur aurait été largement suffisante pour fondre quelques centaines de grammes d'acier doux.

Fondants.		Couleur de la fonte	Manga- nèse p. 100.	Silicium p. 100.
N° 1. Carbonate de chaux	10	blanche	7,93	0,05
N° 2. <i>id.</i>	5	<i>id.</i>	6,32	0,08
N° 3. Fluorure de calcium	5	truitée	4,70	0,30
N° 4. Terre siliceuse	5	grise	3,81	0,55
N° 5. <i>id.</i>	10	très-grise	2,25	0,76
N° 6. <i>id.</i>	5	grise	3,90	0,50 à basse température.
N° 7. <i>id.</i>	5	<i>id.</i>	2,10	0,75 à haute température.

Les essais n°s 1, 2, 3, 4 et 5 montrent que pour obtenir avec un minerai donné les fontes les plus riches en manganèse, il faut employer dans les fondants autant de chaux qu'on pourra en introduire sans nuire à la fusibilité des laitiers. On voit, au contraire, que la proportion de manganèse diminue, lorsqu'on augmente la quantité de fondant siliceux, et, chose remarquable, à mesure que le manganèse disparaît, le silicium le remplace dans la fonte.

La température employée pour la réduction exerce aussi une in-

(1) Cette brasque résiste admirablement, même pour la réduction du manganèse; mais avant de l'employer, il est nécessaire de débarrasser le graphite des matières étrangères (4 à 5 p. 0/0 environ) qu'il contient, et notamment du soufre dont il renferme plus de 1 p. 0/0.

fluence notable sur la richesse de la fonte en manganèse ; les essais n<sup>os</sup> 6 et 7 montrent que plus la température a été élevée, moins on trouve de manganèse dans la fonte, mais aussi plus on y rencontre de silicium ; comme dans les essais précédents, le silicium et le manganèse semblent s'exclure réciproquement.

Il ne sera pas non plus sans intérêt de remarquer la nature des fontes obtenues. La chaux en quantité suffisante donne des fontes blanches, la silice des fontes grises ; un simple changement de flux suffit donc, la température restant la même, pour obtenir à volonté une fonte blanche ou une fonte grise, une fonte à acier ou une fonte à fer.

L'auteur ne croit pas devoir insister davantage sur ces résultats qui seront parfaitement appréciés par les praticiens ; il se bornera à rappeler qu'il ne parle aujourd'hui que des fontes obtenues avec des minerais de fer contenant de l'oxyde de manganèse ou mélangés avec lui ; la chaux n'a pas précisément la même influence sur les minerais non manganésifères ; mais la question mérite d'être traitée d'une manière toute spéciale, et l'auteur pense qu'il devra y revenir plus tard.

Les essais dont on vient de soumettre les résultats à l'appréciation de l'Académie, ne sont, on ne saurait trop le dire, que des expériences de laboratoire ; on espère néanmoins qu'ils pourront être de quelque utilité. Ainsi, les maîtres de forge qui mélangent actuellement des minerais riches en manganèse avec leurs minerais ordinaires (sulfurés ou silicés), dans le but d'améliorer leurs produits, pourront sans crainte augmenter peu à peu la quantité de castine qu'ils emploient habituellement, sans diminuer toutefois d'une manière inquiétante la liquidité de leurs laitiers ; si les fondants ainsi modifiés devenaient par trop réfractaires, une addition de sel marin ou de chlorure de calcium leur rendrait bientôt toute la fusibilité désirable (1). Dans ce cas, l'emploi du spath-fluor ou de la kryolithe (2) produirait les mêmes effets ; mais ces corps, surtout le dernier, contenant toujours des quantités notables d'acide phosphorique, essentiellement nuisible au métal qu'on veut produire, il serait indispensable d'agir alors avec la plus grande prudence.

(1) En traitant par le carbonate de chaux les résidus de la fabrication du chlore, on obtient une liqueur contenant du chlorure de manganèse et du chlorure de calcium. Cette liqueur, débarrassée par la filtration ou la décantation de l'arsenic et du phosphore qu'elle contenait, et desséchée ensuite, deviendrait un fondant précieux, si on parvenait à l'obtenir à bon marché.

(2) Le spath-fluor et la kryolithe donnent toujours un rendement plus considérable en fonte.

## MACHINE A FABRIQUER LES CARTOUCHES

Par M. CHALEYER, Ingénieur-Mécanicien, à Paris

(PLANCHE 334, FIGURES 1 A 8)

M. Chaley, qui s'occupe d'une manière toute spéciale des machines et des outils propres à l'estampage des métaux, s'est appliqué tout particulièrement à combiner des machines destinées à la confection des douilles et cartouches pour fusils se chargeant par la culasse, de façon à effectuer d'une manière régulière, prompte et économique toutes les opérations nécessaires à la formation et à l'assemblage des parties qui constituent la cartouche proprement dite.

Nous décrivons sommairement les opérations accessoires pour ne nous arrêter qu'à la machine principale à estamper et emboutir, représentée par les fig. 1 à 8 de la pl. 350.

La fig. 1 est une vue de face de cette machine ;

La fig. 2 en est une projection latérale, la poulie de transmission et le volant régulateur enlevés ;

La fig. 3 est une section horizontale faite à la hauteur de la ligne 1-2, pour laisser voir le plateau tournant qui porte les douilles à estamper ;

La fig. 4 est une élévation en partie coupée du mandrin à emboutir ;

La fig. 5 indique la position de la cartouche dans le plateau, recevant l'action de l'emboutissage ;

La fig. 6 est une section verticale d'une matrice et d'une douille dans ledit plateau ;

La fig. 7 représente le poinçon comprimant le carton ;

La fig. 8 montre la cartouche terminée.

Le principal avantage que présente cette machine à estamper et à emboutir résulte de la disposition de la commande du poinçon qui s'opère à la partie inférieure, de manière à laisser entièrement libre l'accès du plateau tournant P, dans lequel sont montées des douilles semblables à celle qu'indique la fig. 6.

Sur une plaque de fondation Z sont fixées les flasques du bâti H, entretoisées et réunies à leur partie supérieure par un sommier I, sous lequel est fixée l'enclume I' qui reçoit la pression du poinçon c (fig. 1 et 6). Ce poinçon est monté sur la traverse C, guidée par les montants du bâti H, et mise en mouvement par une bielle B, assemblée à rotule, et commandée par l'arbre coudé D, qui tourne dans des coussinets montés dans le bâti.

Cet arbre coudé porte une grande roue dentée J, qui engrène avec le pignon J' calé sur l'arbre moteur K, lequel est muni du volant V et de la poulie de commande P'.

La mise en marche et l'arrêt de la machine à estamper sont déterminés par le déplacement d'un manchon M, dont les griffes coïncident avec celles de la douille du volant ; on mobilise le manchon en faisant osciller le levier L', dont la poignée est à la portée de l'ouvrier qui place les cartouches sur le plateau P. Ce levier, fixé sur l'extrémité d'un petit axe  $l$ , met alors en mouvement le levier à fourche L (fig. 1 et 2).

Le plateau P, qui tourne sur un axe vertical fixé sous le sommier I, est mis en mouvement au moyen du mécanisme suivant : sur la circonférence du plateau sont pratiquées les doubles entailles  $e$  et  $e'$  (fig. 3), correspondant à chacune des douilles  $d$ , et dans lesquelles pénètrent le cliquet à ressort  $s$ , et le ressort de retenue  $s'$ . Le cliquet  $s$  est monté à charnière sur la tringle T', qui glisse dans deux petits supports  $t'$  fixés au bâti ; l'une des extrémités de cette tringle T' est attachée au support de droite  $t'$  par un ressort à boudin R, tandis que l'autre extrémité est reliée au levier coudé en équerre  $t$ . Dans la coulisse de la branche horizontale de cette équerre est assemblée la bielle  $t^2$ , terminée par un galet qui repose sur la came T calée à l'extrémité de l'arbre coudé D.

Or, à chaque révolution de l'essieu, la came soulève la tige  $t^2$  qui déplace l'équerre  $t$ , et, par suite, la tringle T', en détendant le ressort R, le cliquet  $s$ , qui suit la marche de la tringle, fait tourner le plateau de la quantité voulue pour que l'une quelconque des douilles vienne se présenter exactement dans l'axe de la machine. Le ressort  $s'$ , en pénétrant dans l'une des entailles, maintient donc le plateau en place pendant l'opération de l'emboutissage.

L'ouvrier chargé d'alimenter la machine, n'a qu'à placer les cartouches dans chacune des douilles  $d$ , et c'est la machine elle-même qui règle, à l'aide d'un mécanisme particulier, la position que la cartouche doit occuper pour recevoir l'emboutissage et l'estampage.

Ce mécanisme comprend une sorte de marteau U qui traverse le sommier, et qui est mis en mouvement à l'instant voulu par le levier U', dont la marche est subordonnée au déplacement de l'excentrique  $u^2$ . Cet excentrique agit sur la tringle  $u'$  qui, en s'élevant, fait basculer le levier autour de l'axe d'oscillation  $u$ . Quand la came  $u^2$  cesse d'actionner la tringle  $u'$ , le ressort à boudin  $r$  qui était comprimé reprend sa position normale et relève le levier U', ce qui fait également remonter le marteau U.

Au-dessous du plateau tournant P est placé un plateau V', mo-

bile dans le sens vertical, et porté, à cet effet, par deux tiges  $v$ , qui passent au travers de la traverse C. Ces tringles  $v$  sont actionnées par les cammes  $v'$  calées sur l'arbre coudé D.

Ce plateau  $V'$  porte sur ses faces latérales des feuillures qui s'engagent sur les montants du bâti qui servant de guide pour son ascension verticale ; il a pour fonction de soulever d'une petite quantité, par une saillie  $V^2$ , la douille qui se trouve dans l'axe du poinçon et qui est prête, par conséquent, à recevoir l'emboutissage.

Cette disposition a pour but de soustraire le plateau à la pression, et de faire, au contraire, porter toute celle-ci, en la régularisant, sur la douille  $d$  (fig. 6), qui se présente sous la matrice  $i$  (fig. 1) retenue dans l'enclume par deux vis, ce qui permet de la changer à volonté.

Chacune des douilles  $d$  est pourvue d'une rainure  $d'$  (fig. 6), dans laquelle pénètre une vis  $d^2$ , et comme cette vis n'occupe que peu de hauteur, le plateau  $V'$ , en s'élevant, peut déplacer légèrement la douille dans le sens vertical, sans que celle-ci cesse d'être maintenue.

La description qui précède permet de comprendre le fonctionnement de l'appareil. L'ouvrier place les cartouches dans les douilles  $d$  sur le plateau récepteur P, de façon à ce que le culot  $y$  se trouve en dessus ; la machine étant mise en mouvement, le marteau U appuie sur chacune des cartouches au fur et à mesure de leur passage, la came T mobilise la tringle  $T'$  qui fait tourner le plateau P, pour qu'il présente une cartouche sous l'enclume  $i$ . Cette enclume porte l'empreinte qui estampe le culot, c'est-à-dire, qui y imprime le numéro correspondant au calibre, ainsi que l'adresse du fabricant. Le plateau  $V'$  s'élève aussitôt que la douille est en place, et au moyen de la saillie  $V^2$ , la maintient serrée contre l'enclume ou matrice  $i$ , pendant que le poinçon monte.

Ce poinçon, en pénétrant dans la cartouche, refoule énergiquement le carton  $x$  (fig. 6) placé à l'intérieur, estampe en même temps la garniture centrale en cuivre  $z$  qui forme la chambre d'explosion, puis il force la face extérieure du culot à prendre l'empreinte de l'enclume et à former le cordon, ou petit bourrelet, qui termine le culot, et qui empêche la cartouche de s'enfoncer trop profondément dans le canon de l'arme, en même temps qu'il permet de la retirer après l'explosion ; on obtient ainsi la cartouche indiquée fig. 8.

Le poinçon redescend alors, puis le plateau  $V'$ , pour que le plateau P puisse tourner et présenter une nouvelle douille à l'action des outils. Le même mouvement se reproduisant alors comme précédemment.

Chaque fois que le poinçon s'élève, une tige  $C'$ , fixée sur la traverse C, enlève une cartouche terminée, qui s'échappe en tombant sur un plan incliné.

En sortant de la machine, les cartouches sont entièrement terminées, et il n'y a plus qu'à percer le trou qui doit donner passage à la broche sur laquelle on opère la percussion pour produire l'inflammation du fulminate.

On a indiqué, par la fig. 4, la disposition du mandrin qui opère la compression du carton pour recevoir le culot métallique. On sait que l'une des opérations les plus délicates de la fabrication des cartouches, c'est l'introduction, dans la douille, du carton qui, une fois embouti, doit servir à former la chambre d'explosion dans laquelle est placée la capsule, puis le montage du culot qui enveloppe le tout.

Pour cette opération, l'ouvrier met une couche de colle sur le carton  $x$  avant l'introduction dans la douille, puis, pressant cette douille, il la met sur le mandrin  $M$  et la présente ainsi verticalement à la presse qui  $y$  opère une portée permettant l'introduction du culot métallique  $y$ . La matrice  $m$ , taraudée dans la boîte de la presse, est alésée, à cet effet, de manière à donner la coïncité voulue. C'est après cette opération que la cartouche est soumise aux opérations du poinçonnage, de l'estampage et de l'emboutissage qui viennent d'être décrites.

La fig. 5 représente en section la disposition de la matrice appliquée à la machine servant à bourreler, c'est-à-dire, à former le cordon des culots métalliques, opération préliminaire. Le mandrin  $M$  est guidé, à la partie supérieure, par une bague en fer  $m$ , maintenue dans le plateau  $A'$  par une vis, et pour que le mandrin ne puisse pas tourner, il y a une vis  $r$  qui pénètre dans une rainure verticale ménagée dans l'épaisseur de la tige. Le ressort  $r'$  relève le mandrin aussitôt que le bourrelet est effectué. Un mécanisme particulier est appliqué à la machine pour faire tourner le plateau  $A'$ , de manière à le faire présenter successivement à l'outil qui estampe chacun des culots.

---

## CONSERVATION DES MATIÈRES ANIMALES

Par N. KRAUSHAAR

L'invention consiste en un moyen de conservation des matières animales plus efficace que le sel. Ce moyen est l'emploi du sulfate de zinc qui remplit les conditions de conservation au plus haut degré, tant à l'état de sel qu'en dissolution, comme agent conservateur des peaux, graisses, chairs non combustibles, et, en général, toutes matières animales servant à l'industrie.

# BIOGRAPHIE DE M. LETHUILLIER-PINEL, DE ROUEN

INVENTEUR

## DU FLOTTEUR INDICATEUR MAGNÉTIQUE

Lorsque la mort frappe au seuil du foyer de l'un de ces hommes honorables à tous égards, et dont l'existence fut dévolue tout entière à une œuvre utile à la société, consacrer quelques lignes à son souvenir est un devoir pour qui l'a connu et se trouve à même d'apprécier ses travaux ; la postérité hérite de l'œuvre, mais elle oublie souvent l'ouvrier, peut-être parce qu'il fut trop modeste, qualité moins commune cependant qu'on ne se plaît à l'admirer.

M. Lethuillier-Pinel, auquel est consacrée cette courte notice biographique, fut l'un de ces travailleurs courageux qui donnent tous leurs instants, toute leur vie, en un mot, à l'accomplissement d'une œuvre dans laquelle se trouve à la fois une idée neuve et un rude labeur pour la réaliser ; s'il lui fut permis d'atteindre le but désiré, il eut à peine le temps, néanmoins, d'en recueillir le fruit, car il est tombé pour ainsi dire en arrivant.

Paul-Ferdinand Lethuillier est né à Fécamp, le 5 août 1816 ; ses parents, simples cultivateurs, lui firent donner cependant une bonne éducation, et, à l'âge de 18 ans, il commença son apprentissage chez un maître serrurier de Fécamp, et le termina chez un taillandier de la même ville. Six années étaient à peine écoulées, que le jeune Lethuillier, déjà bon ouvrier, vit dans la mécanique un art, encore naissant à cette époque, qui devait lui ouvrir des horizons plus vastes que celui, autrefois si remarquable, dans lequel il avait débuté dans la vie. Il vint donc à Paris, et fut admis dans les ateliers de notre grand mécanicien Cavé, précisément à l'époque où le hardi novateur entreprenait de soustraire la France au tribut britannique, en créant nos premiers grands appareils à vapeur transatlantiques.

Le jeune ouvrier ne pouvait se trouver à meilleure école, et sans doute la grandeur des exemples qu'il avait sous les yeux dut lui inspirer le désir de s'initier plus avant dans les secrets de sa nouvelle profession, car ses seuls délassements consistaient à suivre les leçons du grand physicien Pouillet, auquel la génération actuelle des ingénieurs et des ouvriers studieux devra une éternelle reconnaissance pour son enseignement aussi savant que paternel.

Mais Lethuillier ne put se livrer longtemps à ses études, car, ayant perdu son père, il lui fallut, lui l'aîné de trois enfants, retourner au-

près de sa mère et chercher, en se créant une position stable, à utiliser les lumières qu'il avait acquises.

Une occasion favorable se présentait chez MM. Dupray, Huet et C<sup>ie</sup> de Fécamp, qui lui confièrent le soin de leurs machines et particulièrement de leurs moteurs à vapeur.

C'est dans cette nouvelle position qu'il conçut la pensée, née certainement des nécessités que la pratique et l'expérience lui démontraient chaque jour, de créer les nouveaux appareils, dont nous allons parler bientôt, qui devaient, chose assez peu commune pour les inventeurs, avoir un plein succès, et lui faire une réputation parmi ceux des mécaniciens qui ont eu l'honneur d'attacher leur nom à un des progrès importants de la mécanique.

Voulant se consacrer entièrement à la réalisation de ses idées, Lethuillier vint à Rouen, s'y maria, et sous le nom de Lethuillier-Pinel, fonda l'établissement de construction mécanique auquel un brillant avenir était réservé, grâce à l'infatigable activité du fondateur.

Il s'est adonné, d'une façon assez spéciale, aux perfectionnements dont les appareils de sûreté appliqués sur les générateurs lui paraissaient susceptibles, et c'est aussi dans cette branche importante de l'industrie que nous avons à signaler de véritables progrès qui lui sont dus.

L'un des premiers appareils nouveaux, imaginés par M. Lethuillier, est un *sifflet avertisseur à sons gradués*, dont nous avons eu plus d'une fois l'occasion d'entretenir nos lecteurs. Mais l'on voudra bien nous permettre de rappeler en quoi cet instrument consiste, afin d'en mieux faire ressortir l'utilité et l'importance.

Au fur et à mesure que les générateurs à vapeur se sont répandus, la nécessité de les pourvoir d'appareils d'observation et de sûreté se trouvait journellement démontrée : on voulait pouvoir lire dans leur intérieur, savoir quelle pression il y règne, éviter que cette pression dépasse un degré voulu, et surtout, en se rendant compte de l'approvisionnement d'eau, veiller à ce que son niveau se maintienne en un point où les parois intérieures du générateur doivent être constamment mouillées, sous peine des accidents les plus graves. Cette condition fit naître l'emploi du *flotteur*, sur lequel nous reviendrons en parlant de la plus importante invention due à M. Lethuillier, et du *sifflet avertisseur* qui laisse échapper la vapeur avec bruit, lorsque le niveau de l'eau s'écarte, dans une limite donnée, de sa hauteur normale. Or, ce sifflet, d'abord exclusivement appliqué comme complément des appareils de sûreté, devint ensuite un puissant cri d'a-

larme mis à la disposition des conducteurs de machines locomotives, et tout le monde connaît son utilité dans cette fonction.

Mais, s'il est indispensable de donner à la machine locomotive le moyen d'annoncer sa présence et son impétueux passage, qu'en sera-t-il à l'égard du navire à vapeur, s'avancant sans route absolument tracée, avec une quantité d'air souvent énorme, la nuit, quelquefois dans une brume épaisse, et menaçant de couler impitoyablement tout bâtiment qui n'aura pu être averti à temps de sa présence dans ses eaux ?

Le sifflet à vapeur était donc là d'une nécessité absolue ; mais celui ordinairement en usage pourrait-il suffire sur la vaste étendue des mers et surmonter même la voix terrible de la tempête ?

Le sifflet ordinaire est formé d'une sorte de réservoir d'où la vapeur s'échappe par une mince ouverture circulaire et fait résonner une petite cloche qui le surmonte ; il ne donne donc qu'une seule intonation fixe et limitée, dont le bruit ne peut guère s'entendre à plus de 1500 à 2000 mètres, en admettant une atmosphère calme et la direction du vent favorable.

M. Lethuillier a imaginé de construire d'énormes sifflets en bronze, comprenant trois et même quatre cylindres, avec des ouvertures découpées en biseau, conformément à la disposition habituelle des sifflets à bouche, puis, perfectionnant son œuvre, il leur a appliqué de petits registres qui permettent de varier l'intensité et la nature des sons ; il s'est arrangé de façon à ce que l'on puisse, à volonté, faire parler l'un des cylindres ou tous à la fois, etc. (1).

Enfin, à l'exposition de 1849, des sifflets avertisseurs de M. Lethuillier furent particulièrement remarqués par le chef de l'État, aujourd'hui Sa Majesté l'Empereur, et après des essais effectués à bord des avisos *la Biche* et *l'Antilope*, et à la suite d'une délibération du conseil de la marine, en date du 11 mars 1856, une circulaire ministérielle de la même année prescrivait aux préfets maritimes de choisir de préférence le sifflet du système Lethuillier. Un peu plus tard, et à la suite d'un certain nombre de sinistres maritimes, dont la cause pouvait être attribuée à l'absence de cet instrument perfectionné, l'application en fut rendue obligatoire, en vertu d'un décret impérial du 28 mai 1858.

Lorsqu'une invention, si modeste qu'elle puisse paraître de prime abord, conduit à de tels résultats, et sauvera sans doute la vie à un

---

(1) Le sifflet avertisseur de M. Lethuillier-Pinel est complètement décrit et représenté dans le XIV<sup>e</sup> vol. du *Génie industriel*.

grand nombre d'existences humaines, il n'est personne qui ne donne sa part de reconnaissance à la mémoire de l'inventeur, et peut-être un navigateur dira-t-il un jour : *Nous avons été sauvés d'un abordage, grâce à l'avertisseur* de Lethuillier-Pinel.

Mais il ne s'agit encore jusqu'à présent que d'un perfectionnement, important, il est vrai, apporté à un organe mécanique déjà en usage ; il n'en sera pas de même du *flotteur indicateur magnétique*, qui constitue une invention véritable, fondamentale, et fait beaucoup d'honneur au génie inventif de l'homme dont nous essayons en ce moment de faire connaître les travaux.

Nous disions tout à l'heure que l'une des préoccupations les plus sérieuses de toute personne appelée à la conduite et à la surveillance d'un générateur à vapeur en fonction devait être de s'assurer à tout instant de l'état du niveau de l'eau dans l'intérieur, qui ne doit jamais abandonner la limite établie entre les parties chauffées et celles qui ne le sont pas, une variation dans la hauteur du niveau pouvant amener l'explosion, si les parois chauffées se montrent à découvert à l'action du calorique, ou réduisant la réserve de vapeur jusqu'au point de nuire à la marche, si ce niveau s'élève trop.

Mais pour savoir ainsi ce qui se passe à l'intérieur d'une chaudière, qui est, de toute nécessité, parfaitement close, il faudrait, soit des parois transparentes, soit un index mobile et traversant une garniture assez libre pour le laisser jouer, et cependant juste, autant qu'il est nécessaire pour ne pas donner issue à la vapeur. Les deux procédés sont également en usage, et tous deux présentent des inconvénients assez graves pour qu'ils aient été l'objet de recherches incessantes de la part d'un grand nombre de mécaniciens. La paroi transparente est représentée par l'indicateur de niveau à tube de cristal, qui est surtout en usage sur les machines locomotives, les locomobiles, et, en général, sur les machines instables qui se prêtent plus difficilement que les autres à l'application du flotteur ; l'index extérieur est réalisé par ce flotteur, dont la tige traverse la paroi de la chaudière et vient actionner extérieurement un mécanisme quelconque, balancier équilibré, longue aiguille oscillante, etc.

M. Lethuillier, seul, arrêta sa pensée sur l'unique disposition qui permet de se mettre en rapport avec l'intérieur d'un générateur, sans donner d'issue possible à la vapeur, et sans paroi transparente, qui est peut-être, de tous les systèmes imaginés, le plus douteux ou le plus dangereux, à cause de la fragilité du cristal. Il eut l'idée de faire usage du *magnétisme terrestre*, c'est-à-dire, l'*aimant*, avec sa précieuse propriété d'agir sur le fer au travers d'une paroi opaque, solide,

capable enfin de résister à l'action puissante de la vapeur dans les mêmes conditions que le corps même du générateur.

Réaliser une idée aussi féconde devait être simple en principe : armer la tige d'un flotteur d'un aimant permanent ; le faire mouvoir à l'intérieur d'une cloche fixée sur la chaudière et *absolument étanche*, puis disposer à l'*extérieur* un index en fer que l'aimant ferait mouvoir, en vertu de son influence, au travers des parois de la cloche, en suivant les mouvements du flotteur qui s'élève ou s'abaisse avec le niveau de l'eau.

Néanmoins, tout n'était pas dit. Jamais inventeur n'élabora plus profondément son idée primitive ; un nombre infini de dispositions furent successivement essayées et abandonnées ; puis, l'appareil amené dans son meilleur état de fonctionnement pratique, Lethuillier imagina vingt modèles différents, grands, petits, simples, multiples, etc. ; enfin, il fut, au plus haut degré, le type de ces chercheurs dont nous admirons le génie courageux, qui, partant du principe de leur découverte, le tournent et le retournent en tous sens, le réalisent pour toutes sortes d'applications différentes, l'améliorent sans cesse ; enfin, ne s'arrêtant jamais dans la voie de l'invention, mais fidèle à la même idée et à ce but unique auquel ils consacrent toute leur intelligence. Aussi, l'indicateur magnétique fut amené, en peu d'années, au point de perfection où nous le connaissons actuellement. Peu de mots suffisent maintenant pour rappeler en quoi consiste cet appareil perfectionné.

On dispose dans la chaudière un flotteur dont la tige s'élève à l'intérieur d'une boîte entièrement close et fixée, à joint hermétique, sur cette chaudière, qui ne présente en ce point que l'ouverture nécessaire pour le libre passage de la tige. Celle-ci est armée à sa partie supérieure d'un *aimant* permanent, en fer à cheval, dont les extrémités polaires sont recourbées à angle droit, et sont maintenues en contact avec l'une des parois de la boîte close dont la partie supérieure est en bronze.

Que l'on se figure ensuite un petit index en fer, maintenu en contact avec la face extérieure de la paroi, par l'attraction de l'aimant placé du côté opposé, et le suivant avec la plus grande exactitude dans ses oscillations verticales avec le flotteur, et l'on aura une idée assez précise de ce remarquable appareil. Bien entendu que la face sur laquelle se promène l'index est graduée et protégée par une glace, de façon qu'aucune cause accidentelle extérieure ne vienne à faire tomber l'index ou altérer cette graduation. Indépendamment de cette fonction principale, l'appareil forme ordinairement un groupe de la plupart des autres organes de sûreté exigibles pour les généra-

teurs à vapeur. Ainsi, il porte une ou deux soupapes de sûreté, un manomètre et un robinet d'épreuve. Mais ce qui le complète de la façon la plus caractéristique, ce sont deux sifflets du même genre que ceux qui ont été cités précédemment, mais à cylindre simple, et que le flotteur fait jouer au trop ou au manque d'eau, c'est-à-dire, qui appellent forcément l'attention, lorsque le niveau de l'eau s'approche des limites qui ne doivent pas être dépassées (1).

En poursuivant le cours de ses essais, qui n'ont pas duré moins de trois années avant de livrer un seul appareil à l'industrie, l'inventeur s'est préoccupé de l'influence que pourrait avoir la chaleur sur l'alimentation qui disparaît complètement, ainsi qu'on le sait, à la température du rouge. Mais il a pu constater, que jusqu'à 200° centigrades, cette propriété physique n'éprouve encore aucune modification; rien n'était donc à craindre avec la vapeur d'eau, dont la température ne dépasse pas 180°, même à 10 atmosphères, pression tout à fait exceptionnelle.

La pratique a donné la sanction la plus complète aux prévisions de M. Lethuillier, car jamais aucune réclamation ne lui a été adressée à ce sujet. Nous avons souvent été appelé à voir fonctionner des appareils d'invention nouvelle, et il est à peu près sans exception que l'on ne nous ait fait part d'aucune objection, et nous ajoutons à l'égard des mieux réussis. Eh bien, nous pouvons affirmer ne pas avoir entendu articuler *une seule plainte* sur l'indicateur magnétique de Lethuillier, que nous avons vu en fonction bien des fois et employé nous-même.

Le Gouvernement français, sur l'avis éclairé de ses savants ingénieurs, a fait d'importantes applications de l'indicateur magnétique, qui fonctionne, à Paris, sur les générateurs de l'Hôtel des Monnaies, sur ceux de la manufacture des tabacs et des magnifiques machines élévatoires de Chaillot, etc.

Néanmoins, un succès sans opposition ou une priorité non contestée est une exception trop rare dans les annales de l'invention pour que Lethuillier ait été complètement épargné; une stérile invention ne donne ordinairement lieu à aucune revendication, car personne ne se soucie de réclamer sa part d'une chute; mais s'il s'agit d'un triomphe, c'est bien différent; chacun veut y avoir été pour quelque chose, et ce n'est quelquefois qu'avec regret que l'on se décide à reconnaître le véritable inventeur, qui n'eut que le tort de réussir ou d'autres ont échoué, ou d'avoir vu ce qui était resté inaperçu avant lui.

(1) Les appareils magnétiques de M. Lethuillier-Pinel sont reproduits avec détails, dans le XII<sup>e</sup> vol. du *Génie industriel*, dans le vol. IX de la *Publication industrielle*, et dans le *Traité des Moteurs à vapeur*.

C'est à l'occasion de l'Exposition universelle de 1855, juste au moment où l'Europe industrielle appelait devant son tribunal tous les travailleurs, pour leur décerner le prix de leurs efforts, que M. Lethuillier se vit opposer, mais par une erreur de bonne foi, il est vrai (la rectification qui intervint en est la preuve), une prétendue antériorité, qui, si elle ne le dépouillait pas d'une grande part dans les perfectionnements, devait au moins lui retirer son titre d'inventeur et le blesser douloureusement.

Il protesta donc avec énergie devant la *Société libre d'Émulation du Commerce et de l'Industrie de la Seine-Inférieure*, qui adressa, à ce sujet, au *Journal de Rouen*, une rectification qui fut insérée dans le numéro du 19 décembre 1856 de cette feuille, à laquelle nous empruntons les lignes suivantes :

« La Société d'Émulation, reconnaissant la justesse des réclamations de M. Lethuillier-Pinel, nous adresse la note suivante, pour servir de rectification au passage du rapport qui avait motivé les plaintes de cet industriel.

» A la page 126 du *Rapport sur l'Exposition universelle de 1855*,  
 » publié par la Société, dans la partie due au zèle et au talent de  
 » M. Eugène Burel, la découverte du *Flotteur magnétique* est attri-  
 » buée à un étranger, à M. Sidney Smith, de Nottingham. C'est une  
 » erreur dont la cause est dans une confusion de dates. La Société,  
 » qui s'empresse de le reconnaître, sera heureuse de la réparer par  
 » tous les moyens dont elle dispose ; elle commence par déclarer que  
 » cette remarquable invention est l'œuvre de l'un des lauréats de nos  
 » expositions annuelles, d'un habile industriel de notre ville, de M. Le-  
 » thuillier-Pinel.

» C'est donc à notre honorable compatriote que doivent être re-  
 » portés les éloges, qui, dans le rapport, sont donnés à M. Sidney  
 » Smith, et ces éloges auront d'autant plus de valeur qu'on ne pourra  
 » les suspecter d'avoir été inspirés par l'amour-propre national,  
 » puisque, dans l'origine, ils s'adressaient à un étranger. »

Inutile de rien ajouter à ces lignes, qui font autant d'honneur à ceux qui les ont écrites qu'à celui qui les a motivées. Nous pouvons donc, sans restriction, reconnaître M. Lethuillier-Pinel comme l'inventeur de l'indicateur magnétique, qui lui a valu de nombreuses récompenses honorifiques aux diverses expositions industrielles, et qui a donné lieu à différents rapports de la part des Sociétés savantes, entre lesquelles nous pourrions citer la Société d'Encouragement, qui a fait insérer, dans son bulletin de janvier 1855, un rapport sur l'indicateur magnétique, rédigé par le savant M. Callon.

Nous trouvons même dans ce rapport une remarque fort judicieuse, et qui nous paraît de nature à donner encore plus de force à la bonne opinion que nous exprimons sur les services que l'indicateur magnétique est appelé à rendre. Il y est dit :

« Ce fil de cuivre (auquel est suspendu le flotteur dans le système ordinaire) est assez rapidement détruit, et quand le chauffeur le remplace, on est exposé à ce que le fil nouveau n'ait pas toujours exactement la même longueur, de sorte qu'après ce remplacement, les indications de l'appareil peuvent être entachées d'inexactitude.

» Au contraire, le flotteur de M. Lethuillier-Pinel est muni d'une tige solide, de longueur invariable et réglée selon le diamètre de la chaudière, etc. »

Par conséquent, cette tige qui, d'ailleurs, ne frotte pas, ne s'use pas, ne doit pas être remplacée, et l'appareil monté juste reste juste.

Enfin, l'industrie n'est pas restée indifférente à l'invention de M. Lethuillier ; car on estime à environ 8000 le nombre actuel d'appareils placés dans différentes usines de France et de l'étranger ; son atelier, qui pouvait en livrer annuellement près de 800, dès l'année 1856, indépendamment d'un certain nombre de pièces mécaniques d'espèces différentes, qui s'y exécutaient également, a dû être rétabli sur une plus vaste échelle, pour suffire à une production plus considérable, et qui doit nécessairement s'accroître encore, en raison du développement incessant de l'industrie européenne.

L'indicateur magnétique, tel que nous venons de le faire connaître, pouvait passer, à juste titre, pour un instrument complet, et pourtant, dans les mains de Lethuillier, il devait s'augmenter d'une fonction nouvelle, de laquelle nous dirions : *qu'elle est le correctif des irrégularités qu'il était originairement appelé à mettre en évidence.*

En effet, l'inventeur a ajouté à son indicateur *un robinet régulateur automatique d'alimentation*, c'est-à-dire, qui marche par le jeu du flotteur même, et ne laisse introduire dans la chaudière l'eau fournie par la pompe qu'autant que le niveau tend à s'abaisser au-dessous de sa hauteur normale.

Donc, l'indicateur ne se borne plus à rendre sensibles les fluctuations du niveau ; il le rend son propre régulateur, sans cesser de faire connaître incessamment les résultats de la nouvelle mission qui lui est confiée.

Tels ont été, dans leur ensemble, les travaux de M. Lethuillier-Pinel, jusqu'au moment où, le 29 juin 1863, à 47 ans, la mort est venue le surprendre et l'enlever à l'estime de ses amis, parmi lesquels ses nombreux ouvriers ont à cœur d'occuper la première place. Ces

dignes travailleurs, par leur conduite, ont donné le plus touchant exemple de l'attachement que leur patron leur avait inspiré. Jamais, durant le cours de sa longue maladie, ils ne s'oublèrent à chanter en travaillant ; jamais, non plus, ils ne se montrèrent plus exacts au travail que pendant ce temps de pénible épreuve, où le chef ne pouvait plus leur prêter son appui.

Lethuillier fut l'exemple du travailleur amoureux de son travail, auquel il ne préférerait jamais une autre distraction. Lorsque la maladie s'empara de lui, brisa les ressorts de sa courageuse organisation, et lui disputa l'existence durant sept longs mois, il ne put néanmoins se résoudre au repos absolu et à abandonner complètement la direction de ses affaires pour lesquelles il avait trouvé, cependant, dans Madame Lethuillier un auxiliaire le plus dévoué et le plus capable de le seconder ; l'avant-veille de sa mort, il se faisait encore lire la correspondance.

Conservant sa lucidité d'esprit jusqu'au dernier moment, son plus poignant chagrin était la crainte que son atelier, l'objet de tant de sollicitude, ne fût démembré ou remis en des mains indifférentes ; aussi fit-il promettre à celle qui allait être sa veuve, à ses employés et ouvriers, de rester réunis et de garder cet héritage.

Madame Lethuillier a accepté la tâche de poursuivre cette œuvre, à laquelle il est juste de dire que le fondateur a donné la plus juste et la plus vigoureuse impulsion, n'étendant le cercle de ses opérations qu'en vue des perfectionnements à apporter aux mêmes appareils, et de leur production sur une échelle tous les jours plus vaste.

M. Lethuillier-Pinel a eu, en effet, ce mérite, qu'il est juste de reconnaître, lui, mécanicien et ingénieur, possédant dans le monde des industriels les meilleures relations et pouvant embrasser, avec succès, différentes branches de la mécanique, de les spécialiser, en quelque sorte, dans un seul genre dont il était, à la vérité, le créateur.

Il fut donc l'inventeur par excellence, mais l'inventeur sage, persévérant, qui imagine, construit, exploite, avec ses propres ressources, et pense avec raison qu'une seule œuvre nouvelle à édifier et à vulgariser peut suffire à toutes les forces intellectuelles d'un homme, même lorsque cet homme est intelligent et actif, comme il l'était lui-même.

# APPAREIL D'ASPIRATION ET DE REFOULEMENT DE L'AIR

## DES GAZ ET DES FLUIDES

Par MM. ENFER et fils, Mécaniciens, à Paris

(PLANCHE 351, FIGURE 9)

MM. Enfer, dont nous avons déjà mentionné dans le XII<sup>e</sup> volume de ce Recueil, les utiles et nombreux perfectionnements apportés aux forges portatives et aux appareils de soufflerie, ont pris, en mai 1863, un brevet pour un appareil ayant pour objet l'aspiration et le refoulement de l'air, des gaz et des fluides.

Ces appareils, qui sont à double ou à simple effet, peuvent servir de pompes ou de soufflets à volonté. La simplicité de leur construction les rend propres à toutes les applications industrielles, de même que la facilité de leur manœuvre doit les rendre précieux dans un grand nombre de cas.

En principe, l'appareil se compose d'une ou deux capacités métalliques pourvues de clapets d'aspiration à leur partie inférieure. La partie supérieure, qui est un peu évasée, est fermée par un cuir embouti, lequel se rattache à une tige verticale à laquelle on donne un mouvement de va-et-vient, au moyen d'un balancier analogue à ceux des pompes à incendie.

Le cuir qui forme la fermeture des vases, fait office de piston ; il est rendu imperméable à l'air et à l'eau, afin qu'il puisse supporter une forte pression suivant l'usage auquel on destine l'appareil.

Chacune des capacités est munie d'un tuyau d'émission, dont l'orifice est fermé par un clapet de retenue disposé sur un siège plus ou moins incliné, les deux tuyaux d'émission se bifurquent pour venir se raccorder à un seul tube qui donne issue à l'air, ou au liquide si l'appareil est employé comme pompe. En effet, un soufflet, disposé selon ce système, peut facilement être transformé en pompe, par la simple addition d'un tuyau d'aspiration garni ou non d'une crépine ordinaire.

La figure 9 de la planche 351 est une coupe longitudinale faite par l'axe de ce nouvel appareil.

Les deux capacités A et A', qui forment les corps de pompe, sont fondues d'une seule pièce avec une large plaque fixée sur quatre pieds à double équerre p, qui reposent sur le sol. Ces capacités ont une forme de tronc conique renversé, et fermées par un diaphragme ou piston embouti C et C' fortement maintenu par un cercle métallique a sur la bride venue de fonte avec chaque capacité.

Ces diaphragmes sont formés de plusieurs épaisseurs de cuir soudées et collées ensemble, ce qui les rend entièrement imperméables à l'air ou à l'eau ; ils pourraient être également formés de toile double enduite de caoutchouc pur ou vulcanisé.

Les diaphragmes C et C', déplacés alternativement sous l'impulsion des tiges F et F', de bas en haut, constituent les pistons, et produisent l'aspiration et le refoulement de l'air, des gaz ou des fluides.

Les tiges des pistons sont assemblées au balancier moteur E par les liens H et H'. Chacune de ces tiges est taraudée à sa partie inférieure, pour s'engager dans une plaque f, assemblée par des vis à une contre-plaque f', placée au-dessous du cuir formant piston.

Les corps de pompes A et A' et leurs pistons sont renfermés dans une capacité métallique I fermée par le couvercle G.

Les tiges F et F' des pistons sont guidées dans leur mouvement alternatif rectiligne de va-et-vient, et par le couvercle G et par les tiges g et g' attachées aux liens H; ces dernières, à cet effet, traversent des collés en bronze ajustés dans les supports arqués G' fixés au couvercle G. Celui-ci reçoit encore le support à fourche L muni de l'axe du balancier E, au moyen duquel le mouvement est communiqué aux pistons. Ce mouvement pourrait être aussi produit par la combinaison de bielles ou excentriques, ou bien encore par la disposition de secteurs dentés qui engreneraient avec l'extrémité des tiges F et F', qui seraient dentées à cet effet.

Sous la plaque de fond P sont rapportés les sièges D et D' qui reçoivent les clapets d'aspiration b et b'. Chaque corps de pompe, est muni d'un tuyau d'émission J et J' (indiqué en lignes ponctuées), garni d'un clapet de refoulement disposé sur un petit siège incliné. Les deux tuyaux sont réunis par une calotte J<sup>2</sup> à tubulure.

D'après ce qui précède, on peut se rendre compte aisément du jeu de l'appareil. En élevant ou en abaissant le balancier, on transmet un mouvement alternatif de va-et-vient à chacune des tiges F et F', ce qui déplace les pistons C et C', de manière à ce que l'un aspire pendant que l'autre refoule; on obtient ainsi un courant d'air continu, dont on peut élever la pression jusqu'à plusieurs atmosphères, grâce à l'imperméabilité des pistons et au peu d'espace perdu ou nuisible qui reste dans les cylindres A et A'. Pour que cet appareil puisse servir comme pompe, il suffit de rapporter sous les sièges D et D', un tuyau pour l'aspiration, terminé par une crépine, dans le cas où l'appareil serait employé pour les épaissements.

On peut ajouter, au besoin, un réservoir à air de forme quelconque, dans lequel déboucheraient les tuyaux de refoulement, afin d'obtenir un jet continu dans le cas où il y aurait nécessité d'élever le fluide à une grande hauteur. On peut aussi, sur le même principe, construire indifféremment des appareils à simple, double, triple ou quadruple effet, suivant les travaux qu'on se propose d'exécuter.

## SCIE CIRCULAIRE A TRONÇONNER

Par MM. Th. ROBINSON et fils, Constructeurs-Mécaniciens à Rochdale  
près Manchester

(PLANCHE 351, FIGURES 10 ET 11)

Dans le n° de février 1863 (XXV° vol.), nous avons donné le dessin et la description d'une scie circulaire à mortaiser, brevetée au nom de la Société de la Providence et destinée au sciage des rails et autres barres de fer. Les dispositions de cette scie ont beaucoup d'analogie avec celles de la scie à tronçonner les bois, due à MM. Robinson et fils, de Manchester, que nous allons décrire ; mais celle-ci en diffère pourtant par une construction spéciale que la comparaison fera aisément reconnaître et dont on se rendra compte à l'examen des figures 10 et 11 de la planche 351.

Cette machine à scier se compose d'un socle métallique A reposant sur le sol, et sur lequel sont boulonnés deux supports B, qui reçoivent les paliers d'un arbre  $a$ , muni des poulies fixe et folle  $c$  et  $c'$ .

Le même arbre  $a$  traverse les deux douilles du bâti équilibré à deux branches G, qui reçoit à l'une des extrémités, celle à fourche des paliers, un arbre O, dont l'un des bouts porte la lame de scie circulaire E. L'autre extrémité de bâti porte le contre-poids  $g$  destiné à faire équilibre et qui, à cet effet, peut être rapproché plus ou moins de son centre d'oscillation  $a$ , en l'arrêtant par une vis  $i$ , dans l'un des trous pratiqués de distance en distance dans sa longueur.

Le mouvement est transmis à la scie, au moyen de la courroie F, qui, de la poulie C, calée sur l'arbre moteur  $a$ , va embrasser la poulie plus petite D, fixée sur l'arbre O, qui porte la scie.

Le bâti porte-scie est muni d'une poignée  $l$  qui permet de le faire osciller sur l'arbre  $a$ , pour faire mordre la scie sur la pièce à débiter H, laquelle est placée sur deux supports I formant chevalets, fixés sur le socle A. Pour que ce système de bâti oscillant ne bascule pas sur l'arrière, la fourche est traversée par un boulon  $b$  qui repose sur une portée munie de la tige filetée  $n$ , dont on règle la hauteur au moyen d'un écrou à volant  $m$ .

L'action de l'appareil est naturellement plus ou moins active, selon que l'ouvrier appuie plus ou moins sur la poignée  $l$ , et le contre-poids  $g$  vient d'autant plus rapidement en aide au relevage de la scie, qu'il est placé plus ou moins loin du centre de mouvement.

Une scie de ce système, pour débiter des pièces de 45 centimètres d'épaisseur, exige une puissance motrice de 5 chevaux-vapeur ; son poids est de 2000 kilogrammes. Le modèle au-dessous, pour débiter des pièces de 30 centimètres, exige une puissance de 3 chevaux.

Les mêmes constructeurs établissent aussi des scieries à lame circulaires, mobiles, basées sur le même principe que celle que nous venons de décrire, seulement le bâti équilibré, au lieu d'être disposé horizontalement, est vertical ; la commande est placée dans une fosse et la scie désaffleure un établi qui reçoit la pièce à débiter. On fait avancer la scie au moyen d'un pignon et d'un secteur denté qui fait partie du bâti oscillant.

## PROCÉDÉ DE FABRICATION DU NICKEL A L'ÉTAT PUR

Par M. LEWIS THOMPSON

La Société d'encouragement mentionne ainsi le procédé employé par M. Thompson, pour fabriquer le nickel à l'état pur.

Le nickel qu'on trouve dans le commerce ne ressemble pas plus au nickel pur que le bronze ne ressemble au cuivre : il est associé à une grande quantité de matières étrangères, ainsi que le prouve le tableau suivant qui représente la composition moyenne des variétés de nickel les plus répandues.

Compositions	Nickels anglais		Nickels allemands		Nickels français.
Nickel . . . . .	86,0	84,5	75,7	80,9	77,5
Cobalt . . . . .	6,5	8,2	2,2	5,2	3,7
Cuivre . . . . .	"	0,6	12,5	7,7	10,2
Fer . . . . .	1,4	1,1	0,4	1,2	1,1
Arsenic . . . . .	1,3	0,4	2,6	3,8	2,8
Zinc . . . . .	2,0	0,7	4,1	0,5	1,4
Manganèse . . . . .	0,2	0,8	"	"	0,6
Soufre . . . . .	1,7	2,2	2,3	0,2	1,1
Carbone . . . . .	0,5	0,9	0,2	0,1	0,7
Silice et Alumine . . . .	0,4	0,6	"	0,4	0,9

D'après ce tableau, on voit qu'à proprement parler, il n'existe pas dans le commerce de nickel absolument pur, et que celui qu'on rencontre est surtout mélangé en plus ou moins grande proportion avec le cobalt et le cuivre. Le nickel est cependant plus facile à obtenir à l'état pur que le cobalt, en raison de sa moindre affinité pour l'oxygène ; c'est sur cette propriété que l'auteur a fondé son procédé de purification.

Il a commencé par prendre une certaine quantité d'oxyde de nickel pur, et il l'a mélangée avec un peu d'eau pour en faire une pâte qu'il a granulée en la faisant passer à travers un crible en poterie. On a fait sécher ces grains, bien complètement, et on les a placés dans un tube en porcelaine que l'on a fait chauffer au rouge, puis on a dirigé dans ce tube un courant d'hydrogène pur, en le laissant circuler jusqu'à refroidissement. Il en est résulté une espèce d'éponge métallique grise que l'on a fait fondre avec un peu de borax dans un creuset revêtu intérieurement d'alumine pure, et on a ainsi obtenu un culot d'un beau blanc d'argent, presque aussi doux que du cuivre, pesant 620 grains (40 gr. 10) et d'une pesanteur spécifique de 8,575. Sa malléabilité paraissait en effet très-grande, car en laminant une partie, on a pu obtenir un spécimen presque aussi mince qu'une feuille d'étain ; mais il avait une tendance à se ternir au bout de quelques jours d'exposition à l'air, car il est devenu d'un jaune pâle, affectant en quelque sorte une teinte de chlorose. Les propriétés magnétiques du métal avaient un caractère moins décidé que celles du cobalt ou du fer, et, à en juger d'après la forme du culot et d'après son apparence de fusion parfaite, l'auteur croit pouvoir établir que le nickel est beaucoup plus fusible que ces deux métaux. Fondu dans les proportions voulues avec du cuivre et du zinc, une petite quantité du culot a fourni un alliage d'une apparence incomparablement supérieure à tous ceux qui pullulent dans le commerce. En résumé, il est convaincu qu'il y aurait grand profit à entreprendre une fabrication de nickel pur, et, parmi les recherches heureuses qu'on pourrait faire, il ne serait pas étonné que ce métal donnât avec l'aluminium un produit d'un aspect aussi beau que l'argent et capable de lui être supérieur au point de vue de la durée et de l'inaltérabilité, en présence des émanations sulfureuses.

A côté des avantages qui viennent d'être signalés, il est deux remarques de quelque importance qu'il n'est pas sans nécessité de consigner ici. Le procédé d'extraction du nickel de la gangue minérale qui le renferme, repose sur l'affinité de l'arsenic pour ce métal et sur la plus ou moins grande facilité avec laquelle on obtient un arseniure fusible capable, en vertu de sa pesanteur spécifique, de se séparer de la scorie liquide. Ce procédé exige donc de notables quantités d'arsenic, dont l'emploi est pernicieux pour la santé des ouvriers, en même temps qu'il est une source de danger pour les habitations voisines de l'usine. Or, cette pénible opération est entièrement inutile, ainsi que M. Thompson s'en est assuré par des expériences faites sur une grande échelle. Ainsi, par exemple, après

avoir fait griller avec soin 672 livres (304<sup>k</sup>,65) d'un minerai de nickel ordinaire (arsenic sulfure de nickel), on les a mélangées avec moitié poids de calcaire et on a traité le tout dans un cubilot muni d'une soufflerie. Il s'est produit, d'une part, une scorie parfaitement liquide formée de la chaux du calcaire combinée avec la silice et l'oxyde de fer de minerai, tandis que, de l'autre, l'oxyde de nickel, ramené à l'état métallique, a coulé au fond du cubilot, d'où il a été facilement extrait. Ce mode de traitement n'a donné lieu à aucune perte appréciable de nickel ; le produit obtenu renfermait 88 p. 0/0 de métal pur, la différence étant représentée par du cobalt, du fer et un peu de soufre, sans aucune trace d'arsenic. Quoique brut, ce nickel était beaucoup plus pur que celui qu'on trouve dans le commerce, et en raison du coût peu élevé auquel est revenu le traitement, il y aurait eu encore bénéfice à le vendre à raison de 3 schillings la livre (soit 8<sup>f</sup>,30 le kilog.).

L'autre remarque faite par l'auteur concerne le traitement du nickel par la voie humide, et repose sur un fait qui lui semble être resté jusqu'ici inaperçu. Supposant que l'on ait en dissolution un mélange de sulfate de nickel, de cobalt, de zinc, de manganèse, de fer et de cuivre, on y ajoute à chaud autant de sulfate d'ammoniaque qu'il pourra s'en dissoudre, et qu'on laissera ensuite refroidir ; presque tout le nickel et le cobalt se précipiteront en une poudre verte cristallisée, et laisseront les autres métaux en solution. L'explication de ce phénomène est très-simple : les sulfates de nickel et de cobalt ont la propriété de former, avec le sulfate d'ammoniaque, des aluns ou des sels triples, qui sont complètement insolubles à froid dans une solution saturée de sulfate d'ammoniaque, surtout lorsque cette solution a été rendue légèrement acide.

En terminant, l'auteur fait observer que le nickel semble jouir de la propriété de se laisser corroyer comme le fer. A sa demande, un ouvrier a mis à la forge deux petits barreaux de ce métal, après les avoir préalablement saupoudrés de borax ; ayant chauffé à blanc, il a mis bout à bout les deux extrémités rouges de ces barreaux, et en frappant doucement avec le marteau contre les extrémités opposées, il est arrivé à souder les deux barreaux en un seul qui, soumis après refroidissement à différents efforts destinés à éprouver le point de jonction, s'est parfaitement comporté et a montré une égale résistance sur tous les joints.

## SOUSCRIPTION

Pour un monument à élever sur la tombe de M. DELPECH, Ingénieur,  
ancien élève de l'École des Arts et Métiers

L'industrie vient de perdre un de ses membres les plus distingués, dans M. Delpech, Ingénieur principal aux chemins de fer de Paris-Lyon-Méditerranée, chevalier de la Légion d'honneur, membre de la Société des Ingénieurs civils et de la Société des anciens Élèves des Écoles impériales d'Arts et Métiers. Pendant les vingt années qu'il a passées dans les premiers établissements de construction, et les treize années consacrées au service des chemins de fer, M. Delpech a su, malgré sa modestie, faire apprécier son mérite, ses talents, et conquérir l'estime et l'affection de tous ceux qui l'ont approché.

De plusieurs points de la France à la fois est venue l'idée de donner un témoignage de sympathie à la mémoire de cet homme d'élite, en élevant sur sa tombe un monument qui perpétuera le souvenir d'un collaborateur, d'un camarade, d'un chef aimé et digne de regrets.

Une Commission s'est formée à Paris sous la présidence de M. Flaud, Président de la Société des anciens Élèves, pour solliciter les souscriptions, les réunir et aviser au meilleur emploi à en faire, tout projet étant subordonné à la somme qui sera réalisée. Cette Commission compte sur le concours de toutes les personnes qui ont connu M. Delpech, pour recueillir, dans leur entourage, les souscriptions, telles modestes qu'elles soient, car elle désire que l'ouvrier comme l'ingénieur ou l'administrateur, soit appelé à donner son témoignage d'affectueux souvenir. Les sommes recueillies et les listes à l'appui seront reçues avec reconnaissance et adressées à l'un des membres de la Commission, dont les noms suivent :

### *Président :*

M. H. FLAUD, rue Jean-Goujon, 27.

### *Vice-Président :*

M. CAILLET, à Paris, quai de Billy, 54 ;  
à Fives-Lille ; à Givors.

### *Trésorier :*

M. BOUGÈRE, Banquier, à Angers.

### *Secrétaire :*

M. DELFAU-LACROIX, rue Jean-Goujon, 29.

### *Membres :*

MM. ANDRIEUX, Directeur de l'école d'Aix ;  
ARBEL, à Rive-de-Gier (Loire) ;  
BONIFAIT, Chef de bureau des études  
du matériel, rue de Rambouillet, 2 ;  
BOUTARD, Ingénieur aux chemins de  
fer de l'Est, ateliers de La Chapelle ;

MM. FREY fils, Constructeur-Mécanicien,  
impasse St-Laurent, 28 (Belleville) ;  
GUY, Directeur de l'École de Châlons ;  
HUSQUIN DE RÉVILLE, rue Buffault, 26 ;  
LAINÉ, Faubourg-du-Temple, 59 ;  
LELARGE, Chef des ateliers du chemin  
de fer du Nord ;  
LÉON, rue de Rambouillet, 2 ;  
LOILIER (Charles), à la Société des  
anciens Élèves, rue Vivienne, 36 ;  
MASSICARD, à la direction des chemins  
de l'Ouest, rue d'Amsterdam ;  
MIGNON (Java), rue Ménilmontant, 151 ;  
RENAUD, rue de Rambouillet, 2 ;  
THÉTARD, Ingénieur aux chemins d'Or-  
léans, ateliers d'Ivry ;  
ULRICH, rue Taitbout, 32.

Et au bureau du *Génie industriel*, rue Saint-Sébastien, 45.

## APPAREIL CLARIFICATEUR

APPLIQUÉ AU TRAVAIL DE LA CANNE A SUCRE

Par M. de GÉMINY

Dans un article publié dans les *Antilles* et reproduit dans le journal des *Fabricants de sucre*, se trouvent les renseignements suivants sur l'appareil clarificateur de M. de Géminy.

Cet appareil consiste en une chaudière en tôle, ayant la forme d'un cylindre vertical, de 1 mètre 20 de diamètre et de 3 mètres de hauteur.

Cette chaudière est surmontée d'un couvercle détaché, à double fond, d'où descendent une infinité de tubes, de 4 centimètres de diamètre environ, jusqu'au fond de la chaudière, avec le bec taillé en biseau, pour le dégagement de la vapeur.

Une couche de terre argileuse desséchée étant déposée dans le fond, une certaine quantité de vesou étant versée sur cette terre, on introduit dans le double fond du couvercle un puissant jet de vapeur, qui traverse les tuyaux comme une balle et mélange violemment la terre et le vesou pendant moins d'une minute.

Chaque molécule de terre agrège et isole les parties gommeuses, colorantes et incristallisables du vesou. On ouvre un robinet : terre et vesou s'écoulent ; on les laisse déposer, et les parties agrégées à la terre y restent adhérentes, de sorte que l'on n'a plus qu'à cuire un jus ne contenant presque pas de mélasse.

Voici, dit M. Haurigot, l'appareil tel que nous l'avons vu ; mais il a été perfectionné, ou plutôt complété. Au surplus, nous publions plus loin une note, d'après une lettre adressée par un homme à la fois théoricien et praticien, et où les avantages du nouvel appareil sont expliqués en détail, énumérés et calculés.

Il paraît que diverses usines, non-seulement à triple effet, mais bourbonniennes, comptent en faire usage à la prochaine campagne, tant à la Martinique qu'à la Guadeloupe. Voici la note annoncée par M. Haurigot, et que publie le journal *les Antilles* :

*Note sur l'emploi de la terre à foulon, ou argile desséchée et pulvérisée, — par le procédé Géminy, — à la clarification et à la décoloration des jus sucrés.*

Parmi les nombreuses propriétés industrielles dont jouit l'oxyde d'alumine (base de la composition de l'argile), il faut compter aujourd'hui au premier rang celle qu'il vient d'acquérir manufacturièrement par son application à la fabrication des sucres.

Ce n'est pas un fait nouveau que celui énoncé ici ; on savait que si l'oxyde d'alumine est précipité en présence d'une matière colorante,

on obtient un dépôt dans lequel le principe colorant se trouve condensé, et depuis un certain nombre d'années, on avait pensé à utiliser l'argile pulvérisée à la clarification des jus saccharins. On en avait fait mainte fois l'expérience d'une manière très-satisfaisante dans les laboratoires ; mais ce n'est qu'en 1861 que M. de Géminy, chimiste, a pris un brevet pour le procédé *manufacturier* qui porte son nom et qui remplit parfaitement son objet.

Ce procédé consiste à opérer rapidement un mélange intime de l'argile desséchée et pulvérisée dans une masse de jus, par le moyen d'un jet multiple de vapeur à pression élevée (5 à 6 atmosphères) agissant de bas en haut. L'action se conçoit. Le bouillonnement produit est excessivement tumultueux et aucun agent mécanique connu ne pourrait rendre son effet de division et de transport aussi énergique et aussi complet. Le dépôt se fait vite, grâce à la qualité d'être relativement très-dense que possède l'argile. C'est en effet la substance minérale la plus dense après le diamant.

L'appareil Géminy est des plus simples. Il est composé :

1° D'une caisse cylindrique ou mélangeur, en tôle, verticale, placée sur son fond, haute, et contenant un certain volume de liquide à clarifier, lequel volume n'occupe qu'une faible partie de l'espace, le quart ou le tiers au plus de la hauteur de la caisse. Au-dessus de ce *mélangeur* se trouve placé un petit ballon où la vapeur est amenée et d'où elle se répartit par un assez grand nombre de tubes plongeurs, verticaux, dans la masse du jus.

Par suite d'une marche de fabrication sur grande échelle, à l'importante usine à sucre appartenant à M. de Larcinty, à la Martinique, il a été reconnu que les résultats les plus satisfaisants sont obtenus en dosant le jus, préalablement déféqué par la méthode ordinaire, dans la proportion de 1 kil. de terre pour 140 litres de jus, soit à peu près 8 kil. par 1,000 litres, quantité amenée à chaque opération dans le mélangeur ;

2° De 5 à 6 *décanteurs* de 20 hectolitres de contenance chacun, en tôle, placés à la suite et en contre-bas du mélangeur où les jus sont soutirés pour déposer ;

3° D'une couple de filtres à matière inerte, ou *débourbeurs*, placés à la suite et en contre-bas des décanteurs. Ces filtres sont des caisses rectangulaires à double fond percé de trous.

L'opérateur Géminy fonctionne à l'usine Larcinty, et les résultats de toute la campagne de 1863 ont consacré son succès déjà établi en France à l'usine à sucre de betteraves de Gonesse, près Paris, depuis deux ans. Voici, du reste, sommairement, un compte-rendu des avantages obtenus à l'usine Larcinty, dans une période de fabrica-

tion de trois mois et demi, du 18 mars à la fin de juin 1863.

L'appareil Géminy a été placé à la suite des défécateurs, et après quelques tâtonnements, la proportion de chaux employée à la défécation, en marche régulière, a été réduite à 1 kil. 200 gram. par 36 hectolitres de vesou (quantité correspondante à un boucaut de sucre de 500 kil.). — La terre argileuse introduite dans le mélange a été fixée au dosage cité plus haut.

A la sortie de l'appareil Géminy, les jus ont été conduits à l'appareil évaporatoire à triple effet, sans transition.

De l'appareil évaporatoire, les sirops concentrés à 30 et même à 33° Beaumé, passent directement à la chaudière à cuire, toujours par la raison que les filtres à noir se trouvent annihilés.

Les sirops sont d'une nuance et d'une limpidité tout à fait inusitée.

Les sucres bruts, sortant de l'appareil à cuire, sont d'un blanc paille, et, après le turbinage, d'un blanc d'azur qui ne le cède en rien au plus beau sucre provenant du traitement au noir animal.

Il convient de noter que les rendements des deuxième et troisième jets, surtout, sont sensiblement supérieurs à ceux donnés par l'ancienne méthode. Il a été constaté, en effet, que les sucres en bacs ont pris une consistance plus forte que ceux obtenus par le traitement au noir. Ainsi, la couche de sirop non cristallisée surnageant dans des bacs de deuxième jets de 1 mètre de profondeur avait, dans le temps de la fabrication au noir, une épaisseur de 0,20 environ. Cette couche, au même degré de cuisson, dans les mêmes conditions, s'est réduite, au Géminy, à 7 ou 8 centimètres d'épaisseur, en moyenne. Finalement, il reste fort peu de mélasse.

On peut donc conclure que le nouveau mode est supérieur à celui de l'emploi du noir animal, tant par le rendement que par l'économie notable qui en résulte au point de vue des frais d'une usine.

Voici, du reste, un parallèle des dépenses que nécessitent les deux modes, pour une usine de 3,000 boucauts par campagne de 125 jours.

## PROCÉDÉ GÉMINY.

<i>Matériel.</i> Appareil Géminy complet, mis en place. . .	8,000 fr.
<i>Espace bâti.</i> 30 mètres superficiels, à raison de 80 fr. l'un. . . . .	2,400
<i>Combustible.</i> Le jet de vapeur n'a qu'une durée de 40 secondes pour le traitement de 1,000 litres de jus, et correspond à la dépense de 200 kil. de charbon par jour, soit 25 tonneaux en 125 jours, à 50 fr. le tonneau.	1,250

<i>Matières clarifiantes.</i> Terre argileuse desséchée et pulvérisée : 28 kil. 8 par boucaut, 86,400 kil. qui représentent (à la densité 2,5) 35 mètres cubes environ, à 20-fr. l'un (prix exagéré) .....	700 fr.
<i>Manutention.</i> 3 ouvriers pendant 125 jours, à 2 fr. la journée .....	750

## PROCÉDÉ ORDINAIRE AU NOIR ANIMAL.

*Matériel.* 15 filtres à noir avec tuyaux, rigoles, robinets, laveurs à noir, fosses de fermentation et de séchage, deux fours à noir avec leurs accessoires .....

40,000

*Espace bâti.* 200 mètres superficiels, à raison de 80 fr. l'un .....

16,000

*Combustible.* Le renouvellement de trois filtres par jour, soit une revivification de 60 hectolitres de noir, exige 80 kil. de charbon. En 125 jours, il est donc dépensé 100 tonneaux de charbon, à raison de 50 fr. le tonneau, ci .....

6,250

*Matières clarifiantes.* Déperdition de noir : 1/25 environ de 60 kil. 125 hectolitres, soit 300 hectolitres, à 40 fr. l'un .....

12,000

*Manutention.* 12 ouvriers pendant 125 jours, 2 fr. la journée .....

3,000

*Économie réalisée par campagne, par l'appareil Géminy :*

1° Matériel : 32,000 fr. Intérêt et amortissement, à 10 0/0 .....	3,200
2° Espace bâti : 13,600 fr. Intérêt et entretien à 10 0/0 .....	1,360
3° Combustible .....	5,000
4° <i>Matières clarifiantes et décolorantes</i> .....	11,300
5° <i>Manutention</i> .....	2,250

Économie totale annuelle .....

23,110

On voit qu'en éliminant même les deux premiers articles qui se rapportent à des frais acquis dans les usines existant déjà, l'économie est encore de plus de 18,000 fr. par année.

La prime à payer à l'inventeur du procédé est fixée à 15,000 fr., une fois donnés, sur la base d'une usine de 3,000 boucauts, et payables, moitié comptant, et le solde en fin de la première campagne. Pour mieux assurer la réussite du procédé, le détenteur s'est réservé la faculté de fournir l'appareil aux cessionnaires, pour le prix de 6,000 fr., livrable à Nantes, sous vergues.

## NOUVELLES ET NOTICES INDUSTRIELLES

### COMPTES-RENDUS ET COMMUNICATIONS AUX SOCIÉTÉS SAVANTES

#### INVENTIONS NOUVELLES. — BREVETS RÉCENTS.

*Société des Ingénieurs civils. — Préparation d'un verre semblable au verre moussetine. — Foyer mobile pour la consommation de la houille destinée au chauffage. — Service des eaux. — Méthode pour mesurer l'action chimique de la lumière solaire. — Fabrication du fer et de l'acier. — Propulsion des navires. — Purification des gaz provenant des engrais. — Composition d'une poudre de mine et de tir. — Fabrication des roues de voitures. — Instrument pour ouvrir les boîtes de conserves. — Photographie-charge.*

#### SOCIÉTÉ DES INGÉNIEURS CIVILS.

*Tirage artificiel des cheminées de locomotives. — MM. Nozo et Geoffroy* résument ainsi les faits qui ressortent des expériences qu'ils ont faites sur le tirage artificiel des cheminées de locomotives :

1° Une cheminée de section quelconque, essayée avec une section de passage, une section d'échappement et une pression de vapeur données, doit avoir, pour produire son maximum d'effet, une longueur égale à huit fois le diamètre environ, une plus grande longueur n'a plus qu'une faible influence. L'embase conique, placée à la partie inférieure de la cheminée, paraît sans influence sensible sur le tirage. Une cheminée de longueur convenable peut pénétrer dans l'intérieur de la boîte à fumée jusqu'au plan supérieur de l'arrivée d'air, en supposant que l'échappement descende en même temps que la cheminée, sans que le tirage en soit influencé. Mais, passé cette limite, si on descend la cheminée jusque dans le courant d'arrivée de fumée, le tirage diminue sensiblement ;

2° Lorsque la cheminée a une longueur suffisante, c'est-à-dire, au moins huit fois son diamètre, la distance de l'échappement à l'entrée de la cheminée est sans influence sensible, lorsque cette distance ne dépasse pas une fois et demie environ le diamètre de la cheminée. Au-delà de cette limite, le tirage diminue très-rapidement. La pénétration de l'échappement dans la cheminée ne paraît pas avoir une influence très-sensible, en tant que l'on conserve à la cheminée la longueur convenable mesurée depuis l'orifice d'échappement ;

3° Pour une combinaison donnée de section de passage, de section d'échappement et de vitesse de sortie de vapeur, il y a une section de cheminée qui fait produire à cette combinaison le maximum d'appel, la cheminée étant supposée avoir une longueur d'au moins huit fois son diamètre. De plus, avec *une même section de passage*, si la section de l'échappement ne varie que du simple au double, quelle que soit la vitesse de sortie de la vapeur, on peut dire que c'est toujours la même cheminée qui, pour chaque cas, fera produire le maximum d'appel ;

4° Une cheminée ordinaire, de section ainsi donnée, peut être remplacée, jusqu'à un certain point, par une cheminée multiple et un échappement multiple, de sections équivalentes ; la cheminée ordinaire étant supposée avoir une longueur égale à huit fois le diamètre pour produire son maximum d'effet, et

la cheminée multiple une longueur égale seulement à huit fois le diamètre des cheminées partielles. Pour une même pression, les deux cheminées appelleront sensiblement des quantités d'air égales à travers un obstacle donné.

PRÉPARATION D'UN VERRE SEMBLABLE AU VERRE MOUSSELINE.

On prend un morceau de tulle, et, après l'avoir tendu, on y applique un corps gras avec un rouleau d'imprimerie; on le fait adhérer sur une glace bien nettoyée, puis on le détache avec précaution. La glace se trouve alors porter les traces du corps gras qu'elle a retenues; on l'expose pendant 4 ou 5 minutes aux vapeurs de l'acide fluorhydrique, et l'on trouve dessus un réseau ayant conservé son poli, sur un fond mat. Une glace ainsi préparée arrête, comme un voile, la vue des personnes placées à l'extérieur d'une pièce, tandis que celles de l'intérieur voient commodément au dehors.

FOYER MOBILE POUR LA CONSOMMATION DE LA HOUILLE DESTINÉE AU CHAUFFAGE.

Cet appareil dû à M. Pascal, consiste dans une boîte en fer forgé ou en fonte, de forme sphérique, cylindrique ou autres. Ladite boîte est disposée de manière à tourner sur un ou plusieurs supports; elle est garnie d'une ouverture en haut, d'une en bas et d'une autre plus large sur le devant. Les deux ouvertures du haut et du bas sont pourvues d'une porte en métal à jour; celle du haut est ouverte pour laisser passer plus librement la fumée et établir le courant d'air; on la ferme au moment où l'on veut tourner la boîte. L'ouverture de devant est garnie de barres pour retenir les charbons. Quand il s'agit de charger la boîte, on introduit le charbon par l'ouverture supérieure (celle d'en bas étant fermée) et on allume le feu par en haut. Quand le charbon est en partie consommé et qu'on veut en remettre d'autre, on charge encore la boîte par en haut, puis on ferme la porte à jour et on fait tourner la boîte de manière que le haut se trouve en bas et réciproquement, puis on ouvre la porte à jour qui se trouve en haut. Le charbon qu'on avait mis dessus se trouve alors en dessous, et quand il s'enflamme au contact du charbon rouge qui est dessus, la fumée qui s'en dégage passe à travers le charbon déjà en ignition, qui la brûle en grande partie. On procède de la même manière, quand on veut charger de nouveau, c'est-à-dire que l'on met le nouveau charbon par en haut, et que l'on fait tourner la boîte de manière que ce nouveau charbon se trouve en dessous.

(*Journal de l'éclairage au gaz.*)

SERVICE DES EAUX.

*Extrait du mémoire présenté par le préfet de la Seine au Conseil municipal de Paris.* — Dans le budget des grands travaux des ponts et chaussées pour l'année 1864, la continuation de la distribution générale des eaux figure pour 1,000,000 de francs. Le service des annuités dues par la ville pour le rachat des droits de la compagnie générale des eaux, en 1864, absorbera une somme de 1,160,000 francs. C'est toujours le service des eaux et des égouts qui obtient la majeure partie de la dotation allouée par le budget aux grands travaux des ponts et chaussées. Il reçoit ainsi, chaque année, une des plus larges attributions dans la répartition des fonds réservés aux dépenses nécessitées par l'agrandissement de la ville.

La longueur des conduits d'eau posés en 1863 est de 67 kilomètres, savoir : 28 dans l'ancien Paris et 39 dans les nouveaux quartiers. L'aqueduc de ceinture a été ramené sous la voie publique, et sa cuvette a été considérablement élargie entre la place Ventimille et le réservoir de Monceau. Le service de cette artère maîtresse de la distribution de l'eau de l'Ourocq s'en est trouvé beaucoup amélioré.

Les nouvelles machines du quai d'Austerlitz sont en pleine activité depuis plusieurs mois ; elles ne consomment que 1 kil. 30 de houille par heure et par force de cheval (1). Elles peuvent monter ensemble 22,000 mètres cubes d'eau de Seine en 24 heures ; mais leur service habituel ne dépasse pas 15,000 mètres, qui sont distribués dans la division suburbaine ; notamment à Charonne, Ménilmontant, Belleville et Montmartre, sur la rive droite de la Seine ; à Montrouge, Vaugirard et Grenelle, sur la rive gauche. Les deux nouveaux puits artésiens, dont le Conseil municipal a voté le forage, à la Butte-aux-Cailles (13<sup>e</sup> arrondissement) et à la Chapelle (18<sup>e</sup> arrondissement) sont commencés.

On compte être en mesure d'utiliser, dès l'an prochain, les usines de Saint-Maur, pour fournir chaque jour 40,000 mètres cubes d'eau de Marne au bois de Vincennes et aux services publics des nouveaux quartiers.

Quant à la dérivation de la Dhuis, les travaux de cette grande entreprise, longtemps retardés par les difficultés de toutes sortes, et en dernier lieu par la lenteur d'expropriations nombreuses à suivre dans quatre départements à la fois, ont enfin pu recevoir une complète organisation et marchent depuis quelques mois avec toute la rapidité désirable. Déjà 12 kilomètres d'aqueducs et 4 kilomètres de siphons sont achevés. On construit le réservoir de Ménilmontant, le plus grand réservoir couvert qu'on ait jamais entrepris. Cet ouvrage contiendra dans son étage supérieur 100,000 mètres d'eau de la Dhuis, à 108 mètres au-dessus du niveau de la mer, et dans ses soubassements 30,000 mètres cubes d'eau de Marne à 102 mètres. Un autre réservoir à 2 étages s'exécute, pour le service des quartiers hauts de Paris, à l'ancien télégraphe de Belleville. L'étage supérieur alimenté en eau de la Dhuis, au moyen d'une petite machine, en recevra 15,000 mètres cubes à 134<sup>m</sup>,40 d'altitude. Ce sera le point le plus élevé de la ville. Le bassin inférieur contiendra 25,000 mètres cubes d'eau de Marne à 131<sup>m</sup>,10.

#### MÉTHODE POUR MESURER L'ACTION CHIMIQUE DE LA LUMIÈRE SOLAIRE.

Cette méthode, due à M. Roscoe, consiste, dit le journal *les Mondes*, dans la comparaison des teintes diverses produites sur un papier photographique par la lumière solaire. Une longue série d'expériences avait montré qu'on pouvait préparer, avec du chlorure de sodium et du nitrate d'argent, un papier photographique-type, qui possédât toujours exactement le même degré de sensibilité, et prit la même teinte, lorsque la lumière qui tombait sur lui demeurait constante, de telle sorte qu'une lumière d'une intensité 1, agissant pendant le temps 50, produisait la même teinte sur ce papier qu'une lumière d'une intensité 30 agissant pendant le temps 1. La durée de l'insolation est mesurée par le moyen d'un pendule photomètre, dans lequel une bande de papier préparé est exposée pendant un temps variable, mais exactement connu. Par l'action du pendule, une feuille de mica noirci passe et repasse devant le papier. Les différentes parties du papier sont nécessairement exposées à la lumière pendant des temps différents ; mais le temps d'exposition d'une partie peut être calculé exactement au moyen d'une échelle. La bande de papier insolé de cette manière présente une teinte qui diminue régulièrement du noir au blanc, et le point où le papier a une teinte égale à une autre teinte

---

(1) Ces machines sont construites par MM. Farcot et fils, elles sont horizontales, et d'un système analogue à celles que nous avons publiées dans le volume XII de la *Publication industrielle*.

normale fixée à l'hyposulfite de soude, peut être déterminé d'une manière certaine, en comparant les deux feuilles à la lumière monochromatique de la soude. L'activité chimique des différentes parties de la surface du soleil a été mesurée à l'aide de ce procédé, et on a trouvé que la partie centrale était de trois à cinq fois plus riche que les bords en rayons chimiques.

#### FABRICATION DU FER ET DE L'ACIER.

M. A.-L. Fleury, de Philadelphie (Pensylvanie), s'est fait breveter en France, le 2 septembre 1863, pour l'utilisation dans la fabrication du fer et de l'acier, des scories et rebuts des fours à puddler et autres et des minerais siliceux, en les mélangeant avec des scories pulvérisés, de la chaux vive, et l'eau suffisante pour éteindre la chaux, et réduire le tout en une masse pâteuse qui, après avoir été transformée en briques ou blocs d'un volume convenable, est soumise à un traitement dans un cubilot, four à puddler ou autre pour effectuer la conversion en fer ou acier.

Le procédé consiste à dissoudre dans l'eau mélangée avec des scories ou le minéral et la chaux un sel de chlore quelconque qui sert à chasser le soufre, phosphore, arsenic ou autres impuretés pouvant exister dans le fer. La proportion de la chaux à mélanger avec les scories, rebuts ou minerais pulvérisés dépend de l'emploi qui doit être fait des scories : 1° pour substituer au minéral de fer qui est maintenant employé dans le mélange avec la fonte en saumon dans les fours à puddler ; 2° pour la conversion du fer contenu dans les scories ou rebuts en fer forgé ou acier dans le four à puddler ; 3° pour travailler les scories dans un haut-fourneau ou cubilot pour produire la fonte.

M. Gerrhaadt, de Philadelphie, s'est aussi fait breveter en France, le 18 septembre 1863, pour des procédés de fabrication du fer et principalement de l'acier ; ils consistent à fabriquer de l'acier fondu en faisant chauffer dans des creusets et à une haute température des riblons de fer ou des morceaux en fer forgé, puis à introduire dans ces creusets de l'oxyde de fer, ou tout autre substance contenant de l'oxygène. Aussitôt l'introduction de l'oxyde, on verse sur le fer une certaine quantité de fonte liquide. Les rognures de riblons de fer étant chauffées à une haute température, se fondent à peu près par suite de l'augmentation de chaleur provenant du dégagement de l'oxygène, lors de l'introduction de l'oxyde. La fonte se combine presque instantanément avec le fer qui prend son carbone, de sorte que celui-ci se trouve carburé, lorsque toute la masse est combinée. L'oxyde est ajouté dans une telle proportion, que tout excès de carbone pouvant exister dans la fonte, et qui ne concourt pas à la formation de l'acier, se combine avec le gaz oxygène mis en liberté par l'oxyde et s'éloigne avec les produits de la combustion. En augmentant les proportions d'oxyde de fer, l'acier peut être décarburé au point d'être réduit à l'état de fer. On comprend, du reste, aisément, qu'on peut faire varier la qualité de l'acier, en y introduisant avec l'oxyde de fer d'autres substances, telles que les oxydes de chromes, de tungstène ou de titane, on le rend dur, tandis qu'on obtient de l'acier doux en augmentant la proportion de l'oxyde de fer et du fer.

#### PROPULSION DES NAVIRES.

M. Serve fils, à Givors, s'est fait breveter, le 11 septembre 1863, pour une disposition permettant d'utiliser la force centrifuge des hélices à la propulsion des navires. A cet effet, l'arbre de l'hélice doit être creux pour y laisser pénétrer l'eau qui y est introduite par un système quelconque de turbine, pour

être réfoulée ensuite à l'extrémité des palettes ou ailes de l'hélice. L'eau ainsi naturellement aspirée, puis chassée avec une certaine force de projection, constitue une force supplémentaire n'exigeant, suivant l'auteur, presque aucune dépense, puisqu'elle est obtenue par le mouvement même de l'hélice propulsive.

#### PURIFICATION DES GAZ PROVENANT DES ENGRAIS.

MM. Morrell et Williamson, de Willeros-Gisburn (Angleterre), se sont fait breveter en France, le 10 septembre 1863, pour un procédé qui consiste à attirer ou à refouler les vapeurs délétères qui se dégagent des engrais humains ou autres de mêmes sortes, pendant leur chauffage, séchage ou évaporation, en les faisant passer à travers des couches de chlorure de chaux ou autre agent chimique, étendues sur des plaques perforées disposées dans la cheminée d'appel de l'appareil, au moyen duquel les susdites opérations s'exécutent.

#### COMPOSITION D'UNE POUDRE DE MINE ET DE TIR.

M. A. Nobel, ingénieur, à Saint-Petersbourg, s'est fait breveter en France, le 18 septembre 1863, pour la composition d'une poudre qui se distingue par l'emploi des substances explosives ou facilement décomposables, spécialement des liquides explosifs mélangés avec la poudre ordinaire, le fulmi-coton, ou autres corps analogues. Par ce mélange on parvient à tempérer la force brisante de toute substance fulminante, de même qu'à la chauffer, si c'est un liquide, au degré de chaleur où elle fait explosion. Il y a beaucoup de corps fulminants dont on peut se servir pour cet usage, tels que la nitroglycérine, les nitrates d'éthyle et méthyle, etc. M. Nobel se sert de préférence de la nitroglycérine, et il la prépare en introduisant lentement de la glycérine dans un mélange d'acide sulfurique et de nitrate de soude ou de potasse, après avoir débarrassé le liquide du sulfate de soude ou de potasse qui se forme. Cette nitroglycérine, mélangée avec ou absorbée par la poudre ordinaire, lui communique les propriétés suivantes :

- 1° Elle est sèche en apparence comme la poudre ordinaire ;
- 2° Elle est beaucoup plus forte sans produire un effet plus brisant ;
- 3° Elle produit moins de crasse ;
- 4° L'explosion est un peu plus lente.

Pour obtenir ce dernier effet, on peut mélanger la poudre ou lui faire absorber, si elle est déjà préparée, tout autre fluide, tel que l'huile, etc.

#### FABRICATION DES ROUES DE VOITURES.

On sait que la jante des roues est composée ordinairement de plusieurs segments juxtaposés et réunis par un bandage extérieur en fer qui recouvre le tout. Or, ce mode de fabrication est dispendieux, nécessite des machines spéciales, etc. MM. Veth et Apeldorn se proposent de faire les jantes d'un seul morceau de bois, préparé tout d'abord à la vapeur, et courbé soit mécaniquement, soit à la main, jusqu'à ce qu'il atteigne le cintre qu'il doit conserver. On peut obtenir ainsi une aussi grande solidité, réduire les frais de fabrication et supprimer en partie les machines en usage.

#### INSTRUMENT POUR OUVRIR LES BOITES DE CONSERVES.

On connaît la difficulté que l'on éprouve à ouvrir une boîte de conserves, si on n'a pas à sa disposition un instrument spécial propre à cet usage. Jusqu'ici rien de bien pratique n'a été fait dans ce but. M. Laveur, fabricant d'instru-

ment de chirurgie, à Paris, vient de combiner une petite cisaille très-simple, qui permet d'ouvrir promptement sans danger ni fatigue, n'importe quel genre de boîte de conserves. Cet outil se compose d'une simple tige d'acier formant couteau et ayant la forme d'un croc pour ouvrir, c'est-à-dire, faire le trou primitif dans le couvercle, et d'un galet également en acier, dont la circonférence convenablement affûtée forme la contre-partie du couteau, en constituant ainsi une cisaille, qu'on a plus qu'à pousser devant soi, en suivant les contours de la boîte.

## PHOTOGRAPHIE-CHARGE.

Jusqu'à présent il n'y a eu en *charges photographiques* que celles obtenues par la reproduction de dessins artistiques, ou celles faites par l'addition d'une grosse tête et d'un petit corps d'un même individu. La première rentre dans le domaine de l'art et la seconde n'est qu'une application tronquée des reproductions ordinaires, ne donnant toujours qu'un mauvais ensemble et ne constituant pas la véritable *charge*, c'est-à-dire, la déformation du sujet dans son ensemble sans en altérer en rien la ressemblance. MM. Sauvage et Debruge, à Paris, ont obtenu ce résultat par la reproduction de l'image reflétée dans des miroirs susceptibles, par leur courbure ou leurs formes, d'en faire dévier d'une manière très-variée les lignes naturelles.



## SOMMAIRE DU N° 158. — FÉVRIER 1864.

## TOME 27°. — 14° ANNÉE.

Robinet-vanne, à fermeture hermétique, par MM. Lebrun et Lévêque. . . . .	37	M. Chaleyser. . . . .	83
Utilisation du métal contenu dans les résidus provenant de la fabrication du zinc, par M. Dupont. . . . .	38	Conservation des matières animales; par M. Kraushaar. . . . .	86
Galvanoplastie. — Etablissement de dorure et d'argenture monté par M. Mourey. . . . .	50	Biographie de M. Lethuillier-Pinel, de Rouen, inventeur du flotteur indicateur magnétique. . . . .	87
Feutre extrait du typha, par M. Abeilhou	63	Appareil d'aspiration et de refoulement de l'air, des gaz et des fluides, par MM. Enfer . . . . .	96
Machine à tailler les limes, par M. Bernot.	64	Scie circulaires à tronçonner, par MM. Robinson et fils. . . . .	98
Préparation industrielle du cyan-hydrate d'ammoniaque et des cyanures alcalins et terreux, par M. Margueritte . . . . .	68	Procédé de fabrication du nickel à l'état pur, par M. Lewis Thompson. . . . .	99
Du rôle des ingénieurs civils dans l'industrie privée . . . . .	69	Souscription pour un monument à élever sur la tombe de M. Delpech. . . . .	102
Machine à battre les grains, par M. Crochez. . . . .	79	Appareil clarificateur appliqué au travail de la canne à sucre, par M. de Gémigny.	103
De l'influence du flux sur la composition des fontes manganésifères, par M. Caron. . . . .	80	Nouvelles et notices industrielles. — Comptes-rendus et communications aux Sociétés savantes. — Inventions nouvelles. — Brevets récents. . . . .	107
Machine à fabriquer les cartouches, par			

## INSTRUMENTS DE PRÉCISION

## BAROMÈTRES ANÉROÏDES

Nous avons reçu de M. Vidi une protestation extra-judiciaire relative à un article ou plutôt à une note insérée dans le numéro du *Génie industriel* de décembre 1863 ; ladite note ayant pour titre : *Baromètres anéroïdes*, par M. Breguet, horloger à Paris. Dans cette lettre, M. Vidi se déclare inventeur de la plupart des perfectionnements attribués à M. Breguet, dont le nom seul figure sur les produits fabriqués.

L'étendue de la lettre de M. Vidi ne nous permet pas de l'insérer, malgré sa réquisition. Mais pour fixer nos lecteurs sur la part qui revient à M. Vidi dans la construction des baromètres anéroïdes, nous ne pouvons mieux faire que de les renvoyer aux arrêts rendus : 1° par la cour impériale de Paris, 1<sup>re</sup> chambre, à la date du 9 décembre 1859 ; 2° par la cour de cassation, à la date du 9 juillet 1861, reproduits notamment dans le n° d'octobre 1861 des *Annales de la Propriété industrielle*, pages 547 à 549.

## BASSIN D'EMPLI LOCOMOBILE DES FORMES A SUCRE

Par M. LEGAL, Constructeur de machines, à Nantes

(PLANCHE 352, FIG. 1 et 2)

Dans les sucreries, l'emplissage des formes des pains de sucre s'est effectué jusqu'ici à la main, à l'aide de pots qui reçoivent le sucre provenant des chaudières de cuite. Cette méthode présente de sérieux inconvénients, parmi lesquels, on peut compter les accidents qui peuvent avoir lieu dans le transport, et surtout celui d'une perte de temps considérable.

Dans le but de remédier à ces inconvénients, M. Legal, de Nantes, qui s'est fait une spécialité de la construction des appareils employés dans les sucreries, et dont nous avons déjà publié dans ce Recueil plusieurs machines, a imaginé une disposition très-simple de bassin locomobile destiné à l'emplissage, et offrant l'avantage de conserver les lits de pains, tels qu'ils existent actuellement dans les raffineries de sucre. Son application, dans les usines, n'apporte donc

aucune perturbation dans le matériel existant. Ce n'est qu'un appareil annexe qui, facilitant les manœuvres, économise la main-d'œuvre en opérant plus rapidement et pour ainsi dire mécaniquement.

Les dispositions de ce bassin locomobile se reconnaîtront aisément par l'examen des figures 1 et 2 de la planche 332, qui le représentent en élévation, vu de côté et de face, monté sur un lit, dit *lit-billard*.

Le lit de pain ordinaire A', qui reçoit les formes B, est muni, dans le sens de sa plus grande longueur, de deux rails C qui y sont boulonnés ou vissés, et dont la surface supérieure présente une section en forme de biseau. Sur ces rails peuvent rouler librement les roues D portées par les axes *d* fixés au corps du bassin d'empli E.

Ce bassin est en métal, ouvert en dessus pour l'emplissage et fermé par un couvercle *e*; sa face d'avant est munie d'un nombre d'ouvertures correspondant à celui des formes disposées dans la largeur du billard, et chacune de ces ouvertures est garnie d'une vanne F, à laquelle est appliquée une crémaillère *f*, qui engrène avec un pignon monté sur un même arbre horizontal *g* qu'on fait tourner au moyen des petits volants à manette *v*.

Le bassin A est à double fond formé par une paroi inclinée *h* (indiquée en lignes ponctuées, fig. 1), et comporte ainsi une capacité inférieure dans laquelle on introduit de la vapeur, ou de l'eau chaude, par l'ouverture *h'*, afin que le sucre se maintienne suffisamment liquide pendant l'opération du remplissage des formes.

L'intérieur du bassin peut être également rempli de vapeur que l'on y introduit par une ouverture disposée à la partie supérieure du même côté que l'ouverture *h'* donnant accès à la vapeur ou à l'eau chaude dans la capacité inférieure du bassin. Cette introduction n'a lieu, d'ailleurs, qu'autant que l'on suppose qu'il s'est formé des dépôts dans l'appareil.

L'emplissage des formes disposées dans le lit-billard, par suite des dispositions qui viennent d'être mentionnées, devient alors une opération des plus simples. Il suffit, en effet, après avoir rempli le bassin de sucre fondu, de le faire glisser sur les rails, de telle sorte, que les ouvertures se trouvent en correspondance avec la première rangée de formes; faisant alors mouvoir les petits volants à manettes *v*, on ouvre plus ou moins les vannes, de façon à régulariser à volonté l'écoulement du sirop. La première rangée remplie, on repousse le bassin pour mettre les ouvertures en correspondance avec la seconde rangée, et ainsi de suite.

L'emplissage s'opère de cette manière très-rapidement et sans que l'on ait à craindre la moindre déperdition.

## GÉNÉRATEURS DE VAPEUR

### CHAUDIÈRE TUBULAIRE CYLINDRIQUE

Par M. LEGAL, Constructeur de machines, à Nantes

(PLANCHE 352, FIGURES 3 ET 4)

M. Legal, dont nous venons de décrire le système d'empli locomobile, a reconnu que les chaudières tubulaires, à grande surface de production de vapeur, adoptées maintenant dans presque toutes les sucreries, et dont les boîtes à feu sont à faces planes reliées par des tirants, présentent l'inconvénient de se déformer et, par suite, de rendre les fuites inévitables. En effet, la forme rectangulaire que l'on donne ordinairement aux boîtes à feu des chaudières fixes et à celles des locomotives, oblige de faire usage de tirants intérieurs dont les assemblages sont directement soumis à l'action incessante du foyer, d'où résultent des dilatations contraires pour ces tirants et pour les plaques qui doivent occasionner une détérioration assez rapide.

M. Legal s'est donc attaché à remédier aux inconvénients qui viennent d'être signalés, en adoptant, pour la construction des boîtes à feu, la forme cylindrique qui le dispense de l'emploi des tirants, et en appliquant un système de nervure clouée sur toute l'étendue du coup de feu, de façon à ce qu'il n'y ait aucune tête de boulon et de rivet soumise à l'action directe du foyer, et que, contrairement, ces têtes se trouvent immergées dans l'eau.

Les fig. 3 et 4 de la planche 352 permettront de reconnaître aisément la construction particulière de ce foyer.

On voit que dans cette chaudière, la boîte à feu A est de forme cylindrique, et se compose d'une série de couronnes *a*, dont les bords sont relevés d'équerre pour former des brides *b* permettant l'assemblage par boulons des couronnes entre elles.

Ces assemblages se trouvent donc, comme il a été dit, soustraits à l'action directe du foyer, et sont toujours immergés dans l'eau contenue dans le corps de la chaudière B.

Celle-ci est composée, comme à l'ordinaire, de deux parties de diamètres différents ; le centre de la partie de devant B, qui contient la boîte à feu, se trouve excentré par rapport à la seconde partie B' également de forme cylindrique. Des tôles doublement coudées *d* ferment la chaudière, tout en laissant libre l'ouverture du cendrier ménagée au-dessous de la grille D. Cette disposition permet de ne pas interrompre l'anneau des brides qui peuvent ainsi être réunies par des clouures *b'* au-dessous des grilles.

Ce mode de construction des foyers des générateurs tubulaires est simple et économique et, en parant aux inconvénients signalés, peut être considéré comme un perfectionnement notable qui mérite d'être apprécié et que nous croyons devoir signaler.

---

## TRANSFORMATION D'UNE ÉTOFFE UNIE EN ÉTOFFE FAÇONNÉE

Par M. VOUILLON, Manufacturier

M. Vouillon, l'inventeur des fils feutrés si remarquables à l'Exposition de Rouen, en 1859, a pris l'année dernière un brevet pour la production, sur des étoffes unies, de dessins de toutes formes, dimensions et dispositions, par le moyen d'une empreinte ou d'un écrasement, sans altérer, d'ailleurs, l'apprêt de l'étoffe dans la partie soumise à l'empreinte.

Cet écrasement sous forme de dessins variés est obtenu, en imprimant par pression, sur l'étoffe, avec des reliefs qui font sillons.

Une table, ayant au moins la largeur de l'étoffe, est recouverte, soit avec un feutre, soit avec une étoffe épaisse et moelleuse ou élastique et cédant légèrement à la pression; de chaque côté de la table, on place des rouleaux armés de rubans de carde ou d'éperons, de manière à ce que les lisières de l'étoffe prises par ces rubans empêchent la pièce d'étoffe de se plisser et qu'elle passe régulièrement.

L'étoffe est placée dans une boîte à l'une des extrémités de la table; on la fait sortir et on l'attache de chaque côté aux rubans de carde ou éperons; à la sortie de l'étoffe, on projette dessus une pluie d'eau au moyen d'une brosse tournante qu'alimente un tuyau percé de très-petits trous. Cette pluie ressemble à une buée ou brouillard qui mouille l'étoffe légèrement et uniformément.

Après cette opération, l'étoffe reçoit en creux l'empreinte du dessin; à cet effet, on dispose un châssis ou cadre en métal de la largeur de l'étoffe qui porte les reliefs du dessin à imprimer en creux par pression. Quand l'étoffe est en place, on pose le cadre dessus, on laisse ensuite tomber sur ce cadre une boîte en métal, dans laquelle on introduit de la vapeur, pour chauffer la partie saillante ou les reliefs qui doivent former le dessin de l'étoffe, en écrasant sa partie correspondante.

Cet écrasement de l'étoffe s'effectue par la pression, ou par le choc de la partie saillante, ou des reliefs portés à la température calorifique convenable pour rendre fixe le dessin.

---

## BIBLIOGRAPHIE

---

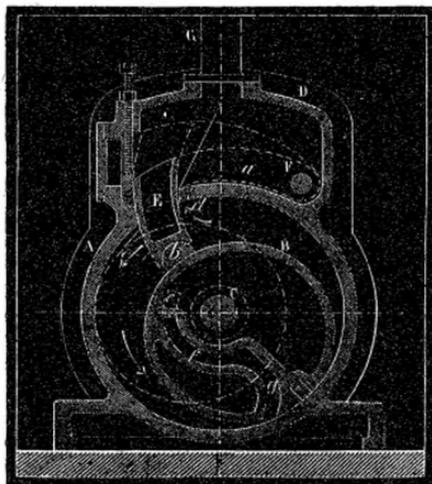
### SUITE DU RAPPORT SUR LE TRAITÉ DES MOTEURS A VAPEUR

De M. ARMENGAUD aîné

(2<sup>e</sup> ARTICLE) (1).

Après les machines à un et à deux cylindres, et les machines locomobiles ou portatives, dont nous avons parlé, viennent les machines rotatives, dont les applications, encore très-restreintes, n'ont été indiquées que pour montrer leur principe et les difficultés pratiques qu'elles présentent dans leur exécution.

Voici une machine de ce genre que M. Uhler, ingénieur, a fait exécuter récemment et dont la construction présente certaines particularités intéressantes ; ces machines sont basées, du reste, sur un principe dont on connaît depuis longtemps diverses applications ; mais elles sont dotées de perfectionnements remarquables, et leur simplicité est vraiment grande.



La figure ci-dessus est une section verticale d'une machine de ce système perfectionné.

---

(1) Voir le N<sup>o</sup> de janvier, page 20, pour le 1<sup>er</sup> article de ce rapport.

Elle comprend d'abord un véritable cylindre en fonte A, à l'intérieur duquel se meut un tambour B, monté excentriquement sur un axe C qui traverse le cylindre par ses fonds, et constitue l'arbre moteur. Le cylindre est fondu avec une boîte D, et la paroi qui sépare ces deux capacités est percée pour le passage d'un obturateur E, qui oscille sur un axe F, auquel il se trouve relié par deux bras de leviers courbes *a*.

Le tambour mobile B, qui remplit le rôle de piston moteur, joint constamment avec les fonds du cylindre et avec son pourtour auquel il reste tangent dans toutes les positions de son parcours ; il est, du reste, muni au point de contact d'une garniture métallique élastique.

L'obturateur E est un secteur de cylindre annulaire, dont la tranche est creuse et remplie d'un prisme demi-cylindrique *b*, libre d'osciller, et qui a pour fonction de faire joint sur le tambour en s'y appuyant toujours très-exactement, quel que soit le rapport de position entre les deux parties, en vertu de la mobilité de cette garniture *b*.

Avant même d'examiner le jeu de la distribution, on comprend que l'obturateur E se déplace en cédant tout simplement au tambour B, qui le repousse progressivement dans la boîte D pour passer, et le laisse de même revenir sous l'influence de son propre poids.

L'obturateur E, appuyé sur le tambour B, divise l'intérieur du cylindre A en deux capacités distinctes, qui se réunissent néanmoins, lorsque cet obturateur est entièrement rentré dans la capacité D, repoussé par le tambour à son passage. Dans la partie située *en avant* de l'obturateur, en considérant la flèche indicatrice de la rotation, l'un des fonds du cylindre est percé d'un orifice *c*, qui correspond extérieurement avec un robinet auquel aboutit le conduit de vapeur venant de la chaudière. *En arrière* de cet obturateur, la paroi cylindrique est percée d'orifices *d* qui s'ouvrent sur la boîte supérieure D par laquelle se fait l'échappement, et qui est surmontée du conduit G employé à cet usage.

Par conséquent, le tambour étant arrivé dans la position indiquée par un cercle ponctué, est au point *d'introduction* ; il a commencé à démasquer l'orifice *c*, et la vapeur pénètre dans le cylindre. Elle se répand dans l'espace compris *en avant* de l'obturateur, et déterminé par son côté convexe, par le contour cylindrique du tambour jusqu'au point de tangence et par la paroi du cylindre ; prenant son point d'appui sur l'obturateur, elle fait avancer le tambour.

En même temps, le volume de vapeur du coup précédent, et qui se trouve confiné dans la partie opposée, *en avant* du point de tangence, s'écoule par l'orifice *d*, et s'échappe en traversant la boîte D et le tuyau G.

Le tambour continuant de tourner, devient tangent vis-à-vis de l'obturateur, qui est alors complètement repoussé dans la boîte D, et masque l'orifice *d'introduction* *c* ; la vapeur qui l'a amené jusque-là est maintenant en rapport avec l'orifice *d* et commence à s'échapper.

En résumé, la machine n'a qu'un point mort par tour : c'est au moment du passage du tambour devant l'obturateur, où il masque l'orifice *d'introduction*, elle présente aussi un moment de compression, mais relativement court, au passage du point tangent devant l'orifice *d'échappement* *d*.

Par un procédé ingénieux, l'auteur est parvenu à disposer la machine pour marcher à détente, à volonté.

Pour cela, le robinet par lequel on fait arriver la vapeur est à double voie ; l'une correspond à l'orifice *c*, dont nous venons de décrire la fonction, et l'autre avec un deuxième orifice *e*, qui serait constamment masqué par le tam-

bour B, si le fond de ce dernier ne présentait aucune ouverture. Mais il est, au contraire, percé d'un orifice ou secteur circulaire, sur le même cercle que celui e, en communication avec un canal g, ménagé dans le tambour, et qui débouche à sa circonférence.

Lorsque le robinet d'introduction est tourné de façon que la vapeur puisse passer par l'orifice e, et que cet orifice est démasqué par celui f, la vapeur pénètre dans le cylindre. Mais en un point donné de la rotation du tambour, l'orifice e se trouvant recouvert, la vapeur n'entre plus et la détente commence : c'est la position indiquée sur la figure.

Par conséquent, la durée de l'introduction dépend du développement angulaire plus ou moins grand donné à l'orifice en secteur f; cette dimension étant invariable, la machine marche à une détente fixe; que l'on peut se donner, il est vrai, à volonté dans la construction. Mais comme nous l'avons dit, l'emploi de la détente ou de la pleine vapeur est facultatif : il suffit de tourner la clef du robinet d'introduction de manière à diriger la vapeur sur l'un ou l'autre des orifices e ou e.

Comme machine rotative, celle-ci nous semble dans de bonnes conditions et présente des dispositions ingénieuses. Elle est remarquablement simple. L'obturateur E est très-résistant, et son mouvement, qui s'exécute sous la pression progressive du tambour-piston et suivant un arc de cercle, est très-rationnel.

La section relative aux machines locomotives se divise également en plusieurs chapitres qui comprennent un historique sur l'invention et les perfectionnements successifs de ces machines, les principes fondamentaux de la traction et de la puissance motrice, ainsi que les conditions d'établissement. Ils montrent, en outre, les divers types de locomotives, et ils décrivent en particulier, d'une manière complète, le système à grande vitesse, celui de grande puissance à roues couplées qui sont appliqués sur plusieurs lignes principales.

De même, après avoir fait voir l'origine et les dispositions diverses des appareils de navigation à vapeur, et établi les principes sur la résistance des fluides, la force absorbée par la marche d'un navire et l'évaluation de la puissance des machines appliquées à la navigation, l'auteur a décrit avec détail les meilleurs systèmes d'appareils en usage, les différents modes de propulsion qui ont été proposés, plus particulièrement les roues à pales, et les hélices à deux ou à plusieurs ailes, en établissant les règles nécessaires pour en calculer les dimensions.

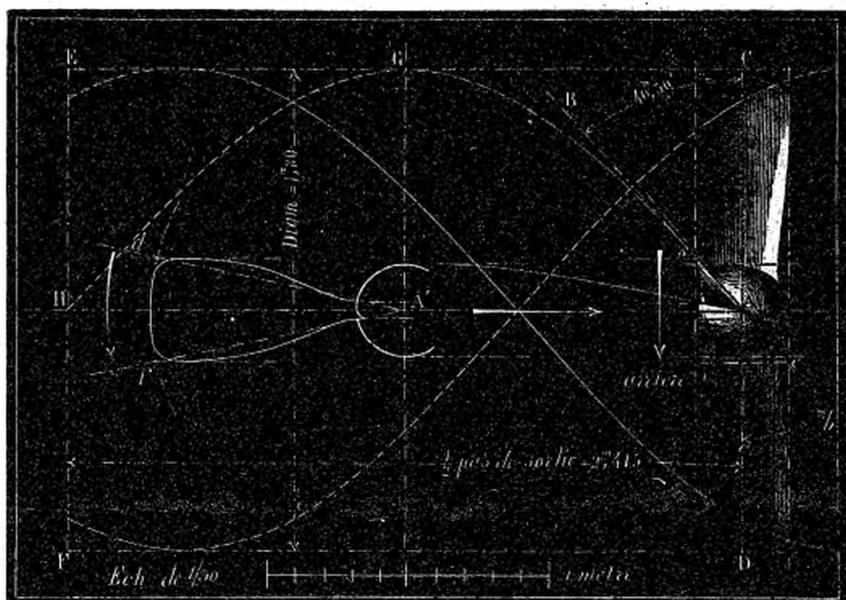
En terminant le chapitre concernant les hélices, un tracé géométrique, reproduit page 120, est donné. Ce tracé représente une hélice à deux ailes à l'échelle de  $1/30$ , et les ailes supposées réduites et sans épaisseur, afin d'en étudier plus aisément la construction géométrique.

Dans cette figure, l'arête extérieure *se* d'une aile, appartient, sur environ les  $3/4$  de son développement, au pas principal, dit *pas de sortie*, et sur le surplus au *pas d'entrée* qui est un peu plus faible.

Le pas de sortie, qui détermine surtout les conditions de marche d'une hélice propulsive, et que l'on considère exclusivement, lorsqu'on estime le

recul, est déterminé par la tranche de l'aile qui se projette, suivant une droite AB formant avec le plan CD du disque un angle de  $40^{\circ},30'$ .

Comme on le sait, cette droite AB, tangente à la courbe hélicoïdale AGH, en détermine le pas en construisant un triangle rectangle, dont elle est l'hypoténuse et qui a pour base la circonférence du cercle décrit par l'extrémité



des ailes. Cette opération qui peut être faite graphiquement, s'effectue également par la trigonométrie, en considérant que le pas cherché est la tangente de l'angle d'inclinaison qui a la circonférence pour rayon.

Pour opérer à l'aide de cette dernière méthode, on a les données suivantes :

Diamètre du disque de l'hélice . . . . .	1 <sup>m</sup> ,80
Circonférence . . . . .	5,6548
Tangente $40^{\circ},30'$ . . . . .	0,854081

Le pas de sortie  $p$  cherché égale, d'après cela :

$$p = \text{cir.} \times \text{tang. } 40^{\circ},30' = 5,6548 \times 0,854081 = 4,8296572388 : \text{ soit } 4^{\text{m}},83.$$

Quant au pas d'entrée, dont l'inclinaison est mesurée par un angle de  $37^{\circ},30'$ , on trouve :

$$p = \text{cir.} \times \text{tang. } 37^{\circ},30' = 5,6548 \times 0,767327 = 4,3390807196 : \text{ soit } 4^{\text{m}},34.$$

La figure ci-dessus représente l'hélice avec le tracé de la courbe de sortie des trois ailes développées sur un demi-pas, qui se trouve compris sur la projection CEFD du cylindre correspondant. Les flèches indiquent le sens de la rotation qui correspond à la marche en avant.

Ces données principales permettent de déterminer toutes les circonstances de la construction et du fonctionnement de ce propulseur, c'est-à-dire, le rapport du pas au diamètre, la fraction du pas, la surface hélicoïdale et la résistance relative.

Le rapport du pas au diamètre égale :

$$\frac{4,83}{1,80} = 2,68.$$

La fraction de pas est déterminée par la longueur du propulseur, c'est-à-dire, par la distance des plans parallèles entre lesquels les ailes sont comprises.

Cette distance est ici de 323 millimètres ; par conséquent, les ailes forment ensemble une fraction totale du pas égale à :

$$\frac{0,323 \times 3}{4,83} = 0,2.$$

La surface hélicoïdale est exprimée par la surface des ailes, suivant la projection de leur disque ; elle est évidemment une fraction égale à celle du pas. Autrement dit, chaque aile est inscrite dans un secteur  $dA'f$  correspondant à un angle de :

$$\frac{360^\circ \times 0,2}{3} = 24^\circ.$$

La superficie du disque projeté étant égale à :

$$0,7854 \times 1^m,8^2 = 2^m,5446.$$

Celle totale des trois angles égale :

$$2^m,5446 \times 0,2 = 0^m,50892.$$

La superficie réelle est sensiblement plus élevée, car chaque aile n'est pas limitée aux deux rayons  $dA'$  et  $fA'$ , qu'elle déborde, au contraire, de chaque côté, et se trouve découpée suivant des arêtes courbes. On peut évaluer à un  $\frac{1}{4}$  cette augmentation de surface, ce qui donnerait, pour la superficie totale des trois ailes, toujours suivant le plan du disque, environ  $0^m,6362$ .

Quant à la résistance relative, la section du maître couple étant, par exemple, de  $8^m,75$ , elle a pour valeur :

$$K \frac{8^m,75}{(1^m,8)^2} = 2,7^k.$$

Le type choisi pour machines à roues est l'appareil du yacht impérial l'*Aigle*, de la force nominale de 500 chevaux, et les modèles qui ont été donnés comme appareils à hélice, sont, d'une part, les machines de la puissance nominale de 1000 chevaux, à connexion directe et à bielle renversée, construite par M. Mazeline pour la marine de l'État, et les petites machines horizontales de 30 chevaux exécutées par la maison Nillus, pour la marine du commerce.

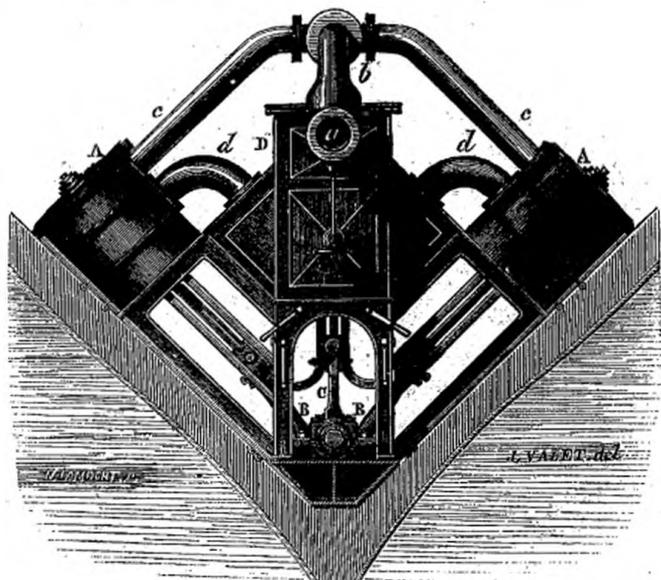
Quelques chapitres sont relatifs à l'examen de différents moteurs qui présentent certaines particularités, comme les machines à trois cylindres, celles à tige de piston oscillante, ou à piston double.

La figure ci-après, page 122, montre un exemple de type d'une machine marine à hélice destinée à la navigation fluviale.

Ce système, dû à M. Gache aîné, de Nantes, consiste à coucher les deux cylindres à vapeur A sur les flancs du navire, sous une inclinaison réciproque de  $90^\circ$ , en leur faisant attaquer l'arbre de l'hélice par une manivelle unique. On parvient aussi à reporter la machine tout à fait à l'arrière du navire, et à la loger dans ses façons fines, ce qui laisse autant de place disponible dans la partie centrale pour le chargement utile.

L'exécution de ces machines est très-remarquable sous bien des rapports ; tous les organes en sont groupés d'une façon très-ingénieuse.

Le bâti qui reçoit les cylindres présente en avant-corps, un coffre D qui



renferme le condenseur et la pompe à air. Cette dernière est commandée par une bielle C, assemblée avec un coude ménagé à l'arbre près de celui auquel les bielles motrices B viennent se rattacher.

La vapeur est amenée des chaudières par un tuyau qui s'adapte à une boîte à valve *a*, de laquelle part une tubulure *b*, formant le point de départ des deux tuyaux *c* qui communiquent avec les boîtes de distribution. La sortie de la vapeur s'effectue par les coudes *d*, communiquant avec la capacité intérieure du bâti réservé pour le condenseur (1).

La machine reproduite par la vignette ci-dessus, à l'échelle de 1/50, appartient à un bâtiment de 300 tonnes ; elle est d'une puissance nominale de 60 chevaux.

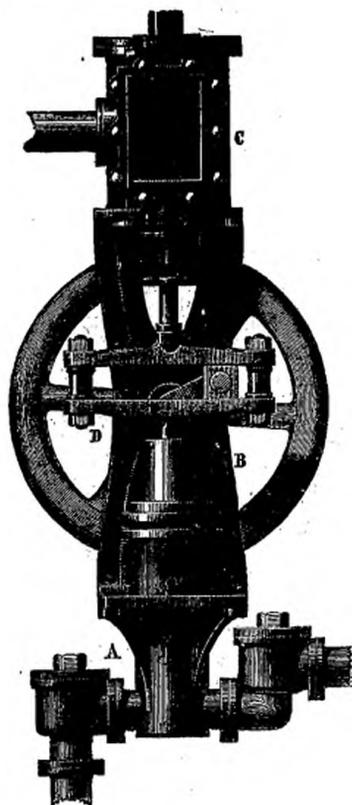
L'hélice qu'elle fait mouvoir a 2<sup>m</sup>,30 de diamètre ; elle est à quatre ailes, et fait 64 tours par minute.

L'ensemble de l'appareil prêt à fonctionner, y compris les chaudières pleines d'eau, pèse 33,000 kilogrammes, ce qui est peu, puisque cela revient à 550 kilog. par force de cheval.

On remarque aussi dans cet ouvrage les moteurs dont les applications sont toutes spéciales et directes, comme les marteaux-pilons, les souffleries, le petit cheval, les machines à percer et à rainer, etc., ou bien encore les moteurs qui fonctionnent par l'expansion de l'air

(1) Cette machine est dessinée et décrite avec plus de détails dans le vol. X de la *Publication industrielle*.

ou des gaz, tels que la machine calorifique d'Éricson, la machine à air dilaté de Lenoir, etc.



Voici, comme exemple de ces appareils spéciaux, le dessin d'un petit cheval alimentaire, adopté par la marine de l'État, et désigné, par ce fait, sous le nom de pompe réglementaire.

La fig. ci-contre est à l'échelle de 1/10. Cet appareil est formé d'un corps de pompe A, à piston plein, et fondu avec une plaque par laquelle il est relié au moyen de deux bâtis B, à un cylindre à vapeur C. Les deux pistons sont reliés par un châssis D. Ce châssis reçoit sa commande des pistons, au lieu de la leur transmettre, et n'a d'autre objet que d'établir la rotation de mouvement entre ces pistons et l'arbre du volant qui en reçoit sa commande, mais en mesurant leur course rectiligne. Cet arbre est, d'ailleurs, muni, en avant du bâti enlevé par la coupe sur la vignette, d'une petite manivelle faisant fonction d'excentrique pour commander le tiroir de distribution.

L'appareil représenté ici est le plus grand des quatre modèles dont l'usage est prescrit par le ministère de la marine ; il convient aux machines de 800 et 400 chevaux nominaux, les premières devant en posséder deux.

Voici ses principales dimensions et conditions de marche :

Diamètre du piston à vapeur . . . . .	0 <sup>m</sup> ,275
Course . . . . .	0 ,282
Diamètre du piston de la pompe. . . . .	0 ,140
Course . . . . .	0 ,282
Nombre de coups doubles par minute . . . . .	48
Produit théorique en eau, dans le même temps. . . . .	208 <sup>lit.</sup> , 454

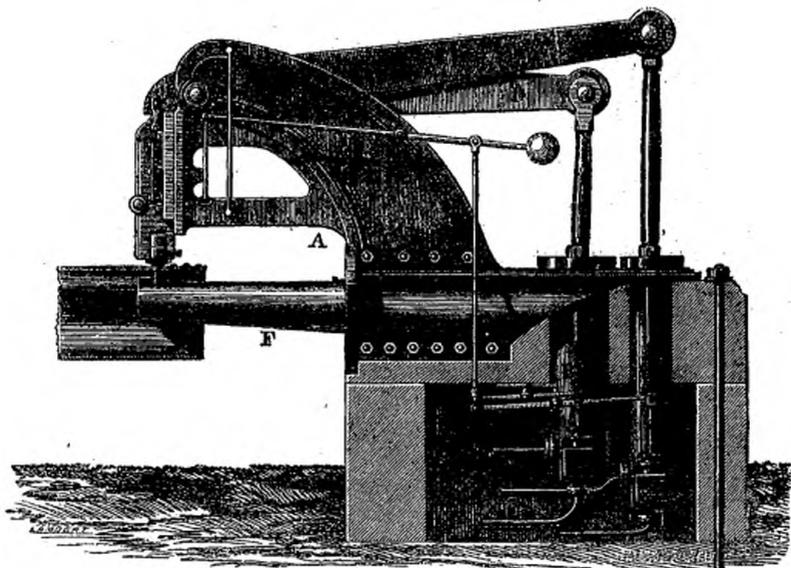
Comme application aux machines-outils, nous reproduisons le tracé d'une machine à river, de feu M. Lemaître :

Cette machine, dont la figure page 124 donne une idée générale, réunit les conditions voulues pour exécuter rapidement de bonnes rivures avec les tôles les plus fortes, employées dans la grosse chaudronnerie.

Dans cette machine, le mécanisme est double, c'est-à-dire qu'elle comprend deux appareils à vapeur, qui concourent à la même opération, il est facile d'en expliquer le motif.

Lorsqu'on exécute une rivure, il ne suffit pas, pour obtenir le résultat voulu, d'écraser fortement le rivet pour former la tête, il faut aussi que les pinces

aient été préalablement rapprochées et mises en contact parfait, de façon que l'action exercée sur le rivet soit dépensée exclusivement pour la formation et le serrage de la tête, et qu'il ne soit pas nécessaire de forcer en même temps les bords de la tête à joindre et à se conformer l'un à l'autre. D'ailleurs, si les



tôles ne joignaient pas parfaitement, le métal du rivet, lorsqu'on l'écrase, s'introduirait entre elles deux. Dans la rivure à la main, on commence par frapper sur la tôle pour amener les deux pinces parfaitement en contact avant de poser le rivet.

M. Lemaitre a résolu mécaniquement ce problème de la façon la plus heureuse, en composant sa machine à river de deux organes, unis chacun par un piston à vapeur, dont l'un est destiné à serrer fortement les pinces et l'autre à former ensuite la tête du rivet.

En examinant la figure ci-dessus, qui est à l'échelle de 1/50, on voit que cette machine est formée d'un bâti principal A et de deux cylindres à vapeur B et C, actionnant les balanciers D et F, qui correspondent respectivement au poinçon ou *bouterolle* qui forme la tête du rivet, et à la *virolle à maller* les pinces. A ce bâti vient se relier un support F, sorte de bigorne à l'extrémité de laquelle est monté le tas en acier pour appuyer les tôles et *tenir coup* à la rivure.

L'outil à l'aide duquel on serre préalablement les pinces, est un canon en fer, qui se meut sur la face du bâti A, comme le porte-poinçon de la machine à percer, et à l'intérieur duquel glisse une tige dont l'extrémité est disposée en *bouterolle*, suivant la forme à donner à la rivure.

Ces deux pièces étant, comme nous l'avons dit, séparément reliées au balancier D et E, on fait reposer les deux tôles à réunir sur le tas en y introduisant préalablement le rivet chauffé à blanc; puis, faisant agir le piston du cylindre C, le canon est repoussé fortement par le balancier E contre les pinces de la tôle et les fait joindre; mettant aussitôt l'autre piston en mouvement, le balancier D fait descendre vivement la *bouterolle* qui frappe le rivet et en forme la tête.

L'action se complète ainsi en deux coups successifs, à moins qu'on ne juge à propos de frapper deux fois le rivet, si sa dimension rend cette manœuvre nécessaire, car on comprend qu'il est possible de faire des rivures de forces différentes en changeant la buterolle *b*.

Pour compléter cet aperçu, faisant remarquer que le balancier E, qui commande la virole à mather, est formé de deux flasques, de façon que celui D joue entre elles deux ; le relèvement des outils, après le coup frappé, a lieu par l'action du poids propre des balanciers et des pistons qui les entraînent aussitôt que la vapeur peut s'échapper.

Pour la buterolle, cet échappement peut avoir lieu sans retard ; mais pour la virole à mater, on laisse la vapeur sous le piston tout le temps que dure l'opération complète, afin que les pinces ne soient pas lâchées.

Considérée dans son ensemble, on remarque que cette machine présente un inconvénient qu'il est cependant difficile d'éviter, c'est que la longueur d'une clouure ne peut pas excéder le double de la portée de la bigorne F (moyennant que l'on change la pièce de bout), lorsque les dimensions de la pièce excèdent cette portée en tout sens. Cependant, il serait difficile d'augmenter le porte-à-faux de la bigorne, quoiqu'elle soit solidement emmanchée par une longue portée cylindrique dans le bâti A.

Ajoutons que cette machine permet également le perçage, en substituant à l'un des outils précédents un poinçon *ad hoc*.

Désirant que le jeune mécanicien, qui se destine à la construction des machines à vapeur, connaisse bien toutes les conditions à remplir et n'éprouve pas de difficultés dans l'établissement de ses projets, M. Armengaud aîné a consacré la dernière partie de son Recueil à l'étude des proportions générales qu'il convient de leur donner, selon le système particulier que l'on veut adopter, et aux expériences qui ont été faites sur de bons moteurs et générateurs existants. Ainsi, il a fait comparer directement la dépense de combustible à l'unité de puissance développée suivant le mode de production et d'emploi de la vapeur, de telle sorte que l'on peut aisément déterminer le prix de revient de l'unité de travail mécanique produit avec les moteurs actuellement en usage.

Des tables et des figures graphiques rendent cette étude extrêmement simple et facile à comprendre pour tout le monde. Elles sont suivies d'observations et d'évaluations numériques sur les espaces nuisibles, sur la dépression de la vapeur dans les cylindres, etc.

Pour faciliter le calcul des dimensions relatives aux cylindres à vapeur, de leurs orifices, et aux conduits de distribution, l'auteur a également construit des tables qui s'appliquent, soit aux machines à condensation, et avec des détentes variables de 1 à 10, soit encore aux machines à deux cylindres qui exigent une certaine attention, suivant le mode de construction que l'on veut prendre.

M. Armengaud a cherché à faire de même pour les condenseurs, les pompes à air et les pompes alimentaires ; il s'est particulièrement étendu sur les proportions des volants qui jouent un rôle si

important dans la marche des moteurs à vapeur, et dont les dimensions doivent nécessairement varier suivant le système de machine, le degré de la détente, et la régularité que l'on veut obtenir. Il a cru devoir, à ce sujet, multiplier les exemples, afin de guider, le mieux possible dans les applications.

Enfin pour arriver à évaluer expérimentalement la puissance des moteurs à vapeur, il était utile de décrire l'indicateur de pression, d'en montrer l'emploi, les modifications qu'il a subies, des résultats d'expériences obtenues sur diverses machines en activité. De même pour les expériences faites sur les générateurs à vapeur, M. Armengaud a indiqué les précautions qu'il est nécessaire de prendre, les observations pratiques qui ont été produites par les expérimentateurs, etc.

On peut donc conclure, en parcourant le Recueil en deux volumes de M. Armengaud, que cet ouvrage est le plus complet qui ait paru jusqu'ici sur les machines à vapeur, et qu'il renferme les données les plus exactes et les meilleurs modèles, par le calcul et la construction de ces moteurs.

## TRAITEMENT DE LA GUTTA-PERCHA ET DU CAOUTCHOUC

Par M. HALL

Ce mode de traitement de la gutta-percha est énoncé de la manière suivante dans une demande de brevet faite en Belgique, le 18 juin 1863 : on prend de la gutta-percha brute, et après l'avoir bien nettoyée, suivant les procédés connus, on la soumet à l'action d'une solution alcaline, en mélangeant, par exemple, avec chaque litre d'eau employé, 340 grammes de potassium.

La gutta-percha réduite en menus fragments est plongée dans la solution précitée, afin d'enlever certains corps volatils qui décomposeraient la gutta-percha, si on voulait la transformer en un corps élastique, ou la rendraient cassante, si on voulait en faire un corps dur.

Il n'est pas essentiel d'employer la solution alcaline chaude ; néanmoins, on doit préférer s'en servir en cet état, vu que l'opération en est rendue plus rapide, surtout lorsque de la vapeur, sous une certaine pression, est admise dans le récipient qui contient la gutta-percha. Le récipient doit être ouvert de temps en temps, afin que les matières volatiles puissent s'échapper.

La transformation de la gutta-percha est considérablement activée, si on y ajoute, l'opération étant dans sa première phase, du soufre et de la litharge. Ces matières doivent être employées dans la proportion de 450 grammes de soufre et autant de litharge pour 22 1/2 kilogrammes de gutta-percha.

La vapeur, qui doit avoir une température de 100 à 200 degrés, selon les circonstances, doit agir, en moyenne, de deux à quatre heures ; seulement, plus la gutta-percha est de qualité inférieure, plus la température doit être élevée.

Pour améliorer la qualité de la gutta-percha, on la mélange, à proportions égales, avec du caoutchouc vulcanisé. A cet effet, on commence par réduire en poudre les déchets de caoutchouc, en les faisant passer entre des cylindres broyeurs mus à différentes vitesses. Le caoutchouc est ensuite soumis à l'action de la vapeur surchauffée, et sous une pression de 50 kilogrammes par 625 millimètres carrés ; le soufre se volatilise et s'échappe du récipient.

## MACHINE A LAVER LES LAINES, LES POILS, ETC.

Par M. PLACIDE PELTEREAU le jeune frère, Manufacturier, à Château-Renault

(PLANCHE 352, FIGURES 5 ET 6)

Pour opérer avec succès le lavage des laines, des poils de bœufs, de vaches, de veaux, ou autres dépouilles animales de même nature, ces matières doivent être soumises à l'action d'agents mécaniques dans des courants d'eau fréquemment renouvelée, en expulsant en même temps les eaux sales au fur et à mesure qu'elles se produisent, en recueillant toutefois, sans frais et sans en rien perdre, les déchets qu'elles entraînent avec les détritits dans ces eaux chargées des menues matières soumises au lavage.

La machine à laver de M. Placide Peltereau, représentée par les fig. 5 et 6 de la planche 352, est disposée pour effectuer, d'une manière complète, les diverses opérations précitées.

La fig. 3 est une section verticale faite par le milieu de la machine;

La fig. 4 en est un plan vu en dessus.

Cette laveuse se compose d'une grande cuve en bois A, de forme tronc conique, reposant sur le sol de l'atelier. Dans cette cuve est placé un panier B, soutenu par des crochets; ce panier, qui est d'un diamètre moindre que celui du vase A, peut être exécuté en osier, en toile métallique ou en métal perforé. Son fond est en bois et est plein, il est suspendu au-dessus du fond de la cuve à une hauteur suffisante, pour que les déchets qui doivent provenir des matières puissent se déposer dans l'espace qu'il laisse libre. Une double trappe T est ménagée dans le fond, afin de permettre d'enlever les déchets solides et procéder, au besoin, au nettoyage de la cuve.

Dans ce panier fonctionne un agitateur C composé de planchettes en forme d'aubes reliées à deux disques, qui sont fixés sur l'arbre horizontal *c* muni des poulies motrices fixe et folle *p*. Cet agitateur est destiné à attirer, par son mouvement, le liquide et les matières que contient le panier, de façon à opérer plus sûrement leur division et leur mélange. Les aubes de cet agitateur pourraient être remplacées par des lames minces, ou par des bâtons qu'on entre-croiserait en les plaçant perpendiculairement à l'axe du cylindre.

Du côté où le courant s'établit, sous l'action de l'agitateur, et pour obvier à l'échappement de l'eau, on a disposé une sorte de bouclier I, contre lequel la lame d'eau vient se briser, en entraînant de nouveau les matières sous les aubes ou battes de l'agitateur.

Un robinet d'eau propre est placé au-dessus du panier pour servir à son alimentation ; l'eau une fois introduite en quantité convenable, on jette les matières à laver, puis on met l'agitateur en mouvement.

Deux tuyaux en cuir E et E' sont appliqués sur le devant de la cuve à deux tubulures superposées ; le tuyau E sert de trop plein pour l'écoulement des eaux sales, et celui E' est en communication avec le panier ; au besoin, il peut livrer passage à la matière qui s'y engage, entraînée par l'eau sous l'impulsion de l'agitateur.

Si l'on n'écoule pas les matières lavées par cet orifice, on peut l'enlever à l'aide d'une fourche ou d'une pelle perforée, à l'arrière de l'appareil, où un escabeau F est disposé pour permettre à l'ouvrier de faire le service. Dans le même but, une tablette demi-circulaire K existe entre le panier et la cuve, afin que les matières que l'on sort du panier ou que l'on y met, ne tombent pas dans la cuve A.

Les tuyaux en cuir E et E' peuvent être relevés (dans la position indiquée en lignes ponctuées, fig. 5), dans les premiers temps de l'opération du lavage et attachés, au besoin, contre le cadre I, disposé à l'avant de la cuve, et dont nous verrons plus loin la fonction.

Un robinet G, placé au-dessous des tuyaux E et E', permet, concurremment avec celui E', d'écouler les eaux sales. Il vide la cuve par le fond, afin d'en extraire les impuretés qui s'y déposent.

Les matières qui peuvent s'écouler par les tuyaux en cuir ou par le robinet sont reçues dans un panier en osier ou dans un bassin garni de toile métallique qu'on place auprès de la cuve. Par ce moyen, on fait écouler les eaux sans que les matières qui doivent être conservées s'échappent.

Ce lavage par l'agitateur produit souvent une mousse épaisse et abondante qui couvre la surface de l'eau, dans l'espace annulaire compris entre les parois de la cuve A et du panier B. Cette mousse rend plus difficile pour l'ouvrier la vérification de son travail et il ne peut juger si l'eau s'éclaircit. Cette mousse se produit particulièrement, quand on opère sur des poils de bœufs, de vaches ou de veaux qui ont séjourné dans la chaux.

Pour obvier à cet inconvénient, on a disposé sur l'arbre de l'agitateur, à ses deux extrémités, deux petits volants à ailettes h, dont l'action chasse la mousse vers l'orifice E du trop plein par lequel doivent s'écouler les eaux sales.

Le cadre I, contre lequel viennent se rattacher les tuyaux en cuir E et E', porte un indicateur dont les aiguilles se manœuvrent à la main. Il sert comme aide-mémoire pour rappeler à l'ouvrier qui dirige la machine, l'heure à laquelle il l'a mise en mouvement, quand le travail doit s'opérer dans un temps déterminé.

La machine, ainsi qu'elle est disposée, en faisant varier ses dimensions, pourrait être convenablement appliquée au lavage d'un grand nombre de produits. Ici, les dimensions sont appropriées à un grand travail, et les machines de cette sorte demandent une consommation considérable d'eau.

On pourrait placer l'agitateur vertical dans les laveuses où seraient traitées des matières, dont la densité diffère sensiblement de celle de l'eau ; mais pour celles qui ont une propension à se tenir en suspension dans le liquide et qui tendent toujours à monter à sa surface, l'agitateur horizontal est d'une action plus efficace.

### CHAUSSÉES EN ASPHALTE COMPRIMÉ.

Dans la séance du 22 janvier dernier de la Société des Ingénieurs civils, M. Malo a donné lecture d'une note fort intéressante sur les chaussées en asphalte comprimé. Après avoir fait ressortir les inconvénients de tous genres que présentent les chaussées actuellement en usage dans Paris, M. Malo rappelle les divers essais qui ont été tentés pour leur amélioration. De tous les systèmes essayés, un seul, dit-il, est resté debout, et, après dix années d'un rude et laborieux noviciat, est parvenu à se poser comme le rival sérieux du pavé et du macadam ; c'est l'asphalte comprimé.

L'asphalte qu'on emploie est un carbonate de chaux parfaitement pur imprégné naturellement d'une manière très-intime de 6 à 10 p. 100 de bitume. Cette roche s'exploite par bancs réguliers de 4 à 7 mètres de puissance, à Seyssel (Ain), au Val-de-Travers (canton de Neuchâtel, Suisse), et sur plusieurs autres points de la même région jurassique. A une température voisine de 100 degrés, le bitume d'imprégnation se ramollit, les grains se séparent et la roche tombe en poussière.

Si, pendant que cette poussière est encore chaude, on la comprime, les molécules se recollent, et la matière reprend toute la solidité que la roche possédait au sortir de son gisement.

Cette propriété a été appliquée à la confection des chaussées.

La roche expédiée de la mine est broyée mécaniquement et amenée à l'état de poudre, puis passée dans des échauffeurs où sa température est élevée à 140 degrés environ. Dans cet état, elle est conduite au lieu d'emploi.

La forme de la chaussée a été recouverte d'avance d'une couche de béton (qui doit être sèche) ; c'est sur cette forme que l'on étend la poudre d'asphalte chaude ; on la pilonne avec des dames en fonte (chauffées), puis on la comprime successivement avec trois rouleaux,

le premier de 200 kilog., le second de 800 kilog., et le troisième de 1,800 kilog., jusqu'à ce qu'elle soit réduite à une épaisseur uniforme qui, pour la ville de Paris, a été fixée à 4 centimètres. Deux ou trois heures après le passage du dernier rouleau, la chaussée est assez refroidie, et, par suite, assez résistante pour être livrée à la circulation.

En 1850, un an après la découverte du procédé, M. Darcy, inspecteur général des pavés et chaussées, en proposait l'application sur une partie des boulevards; ce ne fut pourtant qu'en 1854 que la première chaussée en asphalte comprimé fut exécutée, rue Bergère, par les soins de MM. Homberg, ingénieur en chef, et Vaudrey, ingénieur ordinaire du service municipal.

En 1854, les essais occupaient 7 à 800 mètres.

En 1858, la surface s'élevait à 8,000 mètres.

Aujourd'hui, elle est supérieure à 100,000 mètres, non compris les propriétés particulières dans lesquelles on a fait les chaussées des cours, moins peut-être à cause de leur solidité, qu'à cause de leur insonorité. Comme dans tous les systèmes nouveaux, il y a eu des écoles et des mécomptes, nous citerons les plus importantes difficultés qu'on a eu à vaincre.

Tout d'abord, il a fallu chercher les moyens d'arriver à une bonne préparation de la matière, et c'est à peine si l'on vient d'atteindre le but. On a rencontré ensuite les difficultés d'application, et l'essai tenté dans la rue Neuve-des-Petits-Champs a été fertile en enseignements.

L'asphalte avait dû, vu la saison avancée, être appliqué sur du béton qui n'avait pas eu le temps de sécher, et dont l'eau, en se vaporisant au contact de la matière chaude, avait empêché l'agrégation des molécules. De plus, le béton reposait sur un terrain nouvellement remanié pour la confection d'un égout, de sorte qu'il y eut affaissement et désagrégation de la couche d'asphalte. Les avantages que présente une chaussée en asphalte comprimé sont rappelés ci-après :

*Elle ne produit ni boue ni poussière.* — L'usure annuelle est à peine d'un millimètre, après que le roulement des voitures a amené le maximum de compression.

*Elle est insonore*, ce qui est un précieux avantage pour les établissements où le silence est nécessaire. Quant au danger qu'on a craint pour les piétons, il est facile d'y remédier.

*Le tirage des chevaux est sensiblement moindre sur l'asphalte que sur le pavé ou le macadam fraîchement rechargé (1).*

*L'asphalte comprimé employé en chaussée réduit l'entretien des*

---

(1) Cette assertion a été mise en doute par M. Tresca, qui a fait sur divers systèmes de chaussées plusieurs séries d'expériences de traction.

voitures par la suppression des cahots. — M. Malo estime qu'il résulterait de ce chef une économie annuelle de 8,500,000 fr. au profit des propriétaires de chevaux et de voitures, en supposant que tout Paris fût asphalté.

*Enfin, l'absence de choc et de trépidation influencerait sur la durée et la stabilité des constructions riveraines.*

On a reproché aux chaussées en asphalte d'être impraticables aux chevaux de luxe, et particulièrement au chevaux de selle, parce qu'elles étaient trop glissantes.

Cet inconvénient ne se produit que lorsque la pente de la rue est trop considérable ou le bombement de la chaussée exagéré.

On a vérifié par un comptage que dans le même temps 1 cheval sur 1,508 s'était abattu dans la rue de Sèze, qui est pavée, tandis que 1 cheval sur 1,409 s'abattait dans la rue Neuve-des-Capucines, qui est en asphalte.

Quelquefois, les chaussées en asphalte deviennent glissantes à cause des matières étrangères qui sont apportées par la circulation ; un simple lavage toutes les vingt-quatre heures suffit pour enlever ces matières, ou bien on jette à la surface du sable qui remédie à l'inconvénient.

Voici les prix de revient comparatifs des différentes chaussées en usage à Paris, au mètre carré :

CHAUSSÉES.	L'ÉTABLISSEMENT.	ENTRETIEN ANNUEL.
Asphalte comprimé, béton compris.....	15 fr.	1 fr. 25
Pavé en porphyre belge.....	10 à 22 fr.	0 <sup>f</sup> ,50 à 1 <sup>f</sup> ,50
Macadam en granit dans les voies fréquentées.....	7 fr.	2 <sup>f</sup> ,40 à 3 <sup>f</sup> ,00

Pour le pavé en porphyre, la dépense, dans les limites ci-dessus, dépend du plus ou moins grand écartement des joints.

Pour le macadam, aux frais d'entretien, il faudrait ajouter ceux qui résultent du nettoyage des égouts.

Il est difficile de tirer une conclusion bien nette des chiffres ci-dessus ; mais ils peuvent servir, si avec eux, on combine les avantages et les inconvénients inhérents aux divers systèmes.

M. Malo termine sa note en faisant remarquer que tout le terrain jurassique, depuis le département du Bas-Rhin jusqu'en Savoie, est très-riche en asphalte, et que l'on ne doit avoir aucune crainte de voir la matière manquer, si on lui donnait l'extension la plus grande aux chaussées en asphalte. En dernier lieu, il fait ressortir la simplicité d'entretien, qui est telle que la circulation s'aperçoit à peine de l'embarras que causent les réparations.

## MACHINE A FILETER ET A TARAUDER

Par M. W. SELLERS, à Philadelphie

(PLANCHE 382, FIGURES 7 A 15)

A la dernière Exposition universelle qui a eu lieu, à Londres, en 1862, figurait, parmi les machines-outils exposées par M. Sharp Stewart et C<sup>ie</sup>, une machine à tarauder, qu'ils construisent et dont l'invention est due à M. Sellers, de Philadelphie. Cette machine, qui présente de sérieux avantages, commence à se répandre en France, sous l'impulsion de MM. Warrall, Elwell et Poulot, qui sont à Paris les concessionnaires du brevet Sellers, délivré sous la date du 27 mai 1859.

Les fig. 7 à 13 de la pl. 352 permettront d'étudier les dispositions de cette machine.

La fig. 7 est une section verticale passant par l'axe du mandrin et de la transmission de mouvement;

La fig. 8 est une vue par bout de la machine du côté des poulies de commande;

Les fig. 9 et 10 représentent en détails, à une échelle agrandie, le mandrin, qui reçoit les outils ou couteaux;

La fig. 11 montre détachée la partie supérieure des couteaux, qui tracent le filet de la vis;

La fig. 12 est une vue par bout du mandrin, qui enserre le boulon à fileter;

La fig. 13 montre en détails les deux tenailles à rainures longitudinales, qui retiennent le boulon dans le mandrin.

La machine est composée d'un banc en fonte A supporté sur deux pieds B de même métal et à larges embases. Le banc est fondu à l'arrière avec une douille d'un grand diamètre A', destinée à recevoir une autre douille C fondue avec une tête qui forme la partie fixe de le filière. Les pieds B sont aussi munis de douilles qui reçoivent les coussinets de l'arbre moteur D sur lequel est calé le cône de transmission D'. Le même arbre reçoit le pignon *d* fixé à demeure, et le deuxième pignon *e* monté sur une douille folle sur cet arbre. Ce deuxième pignon peut être entraîné par le premier au moyen d'un manchon conique à friction *f*, commandé à l'aide du levier L, indiqué en ligne ponctuée, et que l'ouvrier manœuvre en agissant sur la poignée qui le termine.

Avec les deux pignons *d* et *e* engrènent les roues E et F; la première est fixée au moyen de la traverse à coulisses E, à l'extrémité

de l'arbre creux  $a$  logé au centre de la douille C, laquelle est terminée par le corps cylindrique C' de la filière.

La seconde roue F, d'un diamètre un peu plus petit que la première, est calée sur cette douille C. de telle sorte que ces deux roues E et F peuvent tourner indépendamment l'une de l'autre et aussi avec des vitesses différentes, puisque les rapports qui existent entre leurs diamètres et ceux des pignons  $d$  et  $e$  ne sont pas les mêmes.

La filière, proprement dite, se compose de trois peignes  $i$  (fig. 9 à 11), qui peuvent s'éloigner ou se rapprocher de la pièce à fileter, à la volonté de l'ouvrier. A cet effet, ils sont guidés dans leur boîte, près du centre, par des rainures pratiquées dans la tête de l'arbre  $a$  et, à la circonférence, par des saillies courbes et excentrées  $j$  fixées à une plaque  $j'$  vissée à la boîte. Quand celle-ci se déplace, ces saillies courbes pénètrent dans les entailles  $i'$  (fig. 11), forcent la partie affûtée des peignes à se rapprocher du centre pour mordre la tige engagée entre eux.

Sur le moyeu de la roue E se trouve une saillie qui s'engage dans une entaille de la roue F, de manière que ces deux roues marchent à la même vitesse, lorsque le pignon  $e$  tourne fou sur l'arbre D. Il n'est rendu solidaire avec cet arbre, comme nous l'avons dit, que par le pignon  $d$  et le cône de friction  $f$  que l'on accouple au moyen du levier d'embrayage L.

Tant que le levier est abandonné à lui-même, les roues tournent ensemble, et les peignes de la filière serrés mordent le métal; mais, dès que l'embrayage est produit, les deux pignons  $d$  et  $e$  deviennent solidaires à leur tour, et font tourner, à des vitesses différentes, de manière à ce que les dents des moyeux, d'abord en contact, s'éloignent et le desserrage des peignes se produit.

La tige à fileter est maintenue pour être soumise à l'opération dans une sorte d'étau à mâchoires mobiles G (fig. 7 et 12). Les deux mâchoires  $g$  et  $g'$  sont montées dans un châssis à rainures qui leur permet de se déplacer parallèlement à quantités égales, sous l'action du volant à manette  $h$ , qui commande à la fois deux vis verticales, par l'intermédiaire des pignons dentés  $k$ . Une main à béquille  $m$  sert à mettre le boulon  $m'$  en prise avec la filière, au moyen du cliquet  $n$  que l'on engage dans la crémaillère  $n'$  dont le banc est muni.

Les mâchoires  $g$  et  $g'$  présentent sur quatre faces des rainures triangulaires cannelées, dont on reconnaît la forme, fig. 13; c'est dans ces rainures qui varient de largeur, suivant le diamètre du corps de la tige à fileter, que celle-ci se trouve fixée invariablement.

Pour effectuer l'opération du filetage, on commence par placer la tige entre les mâchoires  $g$  et  $g'$ , et on pousse à la main le châssis G,

jusqu'à ce que l'extrémité de la tige se trouve en contact des peignes; alors l'ouvrier appuie d'une main sur la béquille  $m$ , tandis que de l'autre, il pousse l'étau. Si alors le pignon  $e$  tourne fou sur l'arbre  $D$ , la boîte  $C'$  de la filière conserve sa place et la vis se forme aussitôt que la machine est mise en marche. Les peignes  $i$  doivent être légèrement inclinés vers le centre, ce qui devient surtout nécessaire si, après une seule passe, le taraudage n'était pas arrivé à une profondeur suffisante.

Aussitôt que le taraudage est effectué sur la longueur déterminée, on pousse, au moyen du levier  $L$ , le pignon  $e$  contre le cône de friction  $f$ ; ce pignon tourne alors avec l'arbre  $D$ , il en résulte que, à cause de son moindre diamètre, la roue  $F$  tourne un peu plus vite que la roue  $E$ , et, par suite, la boîte  $C'$  de la filière plus vite que l'arbre creux  $a$ , dont la tête munie de nervures fait changer de position les couteaux  $i$  qui se dégagent en s'éloignant de la vis qui vient d'être formée; on la retire en abaissant à la main la béquille  $m$ , pour dégager le cliquet  $n$  des dents de la crémaillère et rappeler en arrière l'étau  $G$ , dont on enlève la tige filetée.

Pour remettre les couteaux en prise pour une nouvelle opération, il suffit d'abandonner le levier  $L$ , que son contrepoids  $l$  fait osciller vers la droite, de manière à dégager le pignon  $e$  du cône de friction; alors la roue  $F$  tourne moins vite que la roue  $E$ , la tête de l'arbre creux  $a$  se trouve animée d'un mouvement plus rapide que celui de la boîte  $C'$  de la filière, et les couteaux sont repoussés vers le centre de leur position normale d'action, aussitôt que les mouvements s'opèrent dans le sens de la flèche fig. 10.

Pour régler le mouvement latéral des couteaux, on a pratiqué, sur le bord extérieur de la roue  $E$  (fig. 8), des divisions qui guident pour placer la traverse  $E'$  sous une inclinaison déterminée, à l'aide d'une aiguille indicatrice dont celle-ci est munie.

Lorsqu'on veut tarauder des écrous, on enlève les couteaux  $i$ , on introduit dans la partie creuse de l'arbre  $a$  un porte-outil à section carrée qui doit recevoir le taraud, on remplace les outils par des clavettes à rainures, comme les peignes, afin qu'elles agissent pour donner le mouvement au porte-foret. L'écrou à tarauder étant alors placé entre les mâchoires du support mobile  $G$ , l'on manœuvre, dans ce cas, comme pour l'exécution du filet de la vis.

La machine qui vient d'être décrite est du prix de 1,800 francs; elle peut tarauder en une heure environ 92 vis de 35 millimètres de longueur de filets.

## SUR LES PERTES

### QUI ONT LIEU DANS LA FABRICATION DU SUCRE BRUT DE BETTERAVE

Par M. Ad. FRANCK, de Klötze

M. Ad. Franck, dans une dissertation inaugurale pour le doctorat, publiée à Berlin et reproduite dans le *Technologiste*, a rendu compte d'une série d'expériences auxquelles il s'est livré sur les pertes qui ont lieu dans chacune des opérations de la fabrication du sucre de betteraves, expériences qui ont été entreprises dans la fabrique de sucre de Stassfurth, dans la campagne de 1859 à 1860.

La série de ces expériences, qui ont toutes été résumées dans des tableaux fort étendus, a marché parallèlement avec les divers stades de la fabrication, de sorte que leur cycle a commencé avec le dosage du sucre dans les betteraves, et s'est terminé par un examen du produit définitif. La marche de la fabrication a été, du reste, la suivante :

Les betteraves, après avoir été lavées, passaient sur l'aire à émonder, où elles étaient étêtées et nettoyées, puis pesées et jetées dans les râpes; la bouillie qu'on obtenait était soumise, dans une presse hydraulique, à deux pressions successives; le jus ainsi extrait coulait dans les chaudières à défécation, où il était déféqué à la chaux. Après cette opération, ce jus était décanté directement, tant qu'il était clair, à l'aide d'un siphon, tandis que les résidus de la défécation étaient soumis d'abord à l'action d'une presse à vis, puis à celle d'une presse hydraulique, pour en extraire le jus qu'ils pouvaient encore contenir. Le jus déféqué passait alors par un petit avant-filtre, puis coulait directement dans les vases à saturation.

La saturation opérée, le jus était introduit dans des chaudières de première évaporation, qui sont de forme oblongue, puis évaporé, et ensuite jeté sur un filtre pour en opérer la première filtration.

Le jus filtré était soumis à une nouvelle évaporation dans le vide dans un appareil de Tischbein, et amené ainsi à marquer de 24 à 28 p. 0/0 à l'aéromètre de Brix, puis filtré une seconde fois, et enfin amené dans le vide à la consistance de masse d'empli.

Cette masse d'empli était versée dans un grand cylindre en tôle d'une capacité environ de 13 à 14 hectolitres, où on la laissait en repos pour qu'elle cristallisât, puis au moyen de machines centrifuges, on séparait le sucre cristallisé du sirop.

Ce sirop était repris, évaporé dans le vide et versé dans de grandes caisses d'une capacité de 30 à 33 hectolitres environ, et au bout de huit

jours, le sucre, qui s'était aussi séparé, était séparé du sirop par voie centrifuge; le sirop était alors évaporé de nouveau pour un troisième jet, dont on remplissait les caisses et dont on ne l'extrayait qu'au bout de trois semaines. Le sirop qui s'en écoulait était repris et évaporé pour en obtenir un quatrième jet, qu'on conservait pendant six mois dans des citernes en maçonnerie ou jusqu'à cristallisation, et, enfin, la mélasse, qui restait comme dernier produit et refusait de cristalliser, était enlevée pour en extraire de l'alcool, tandis que le sucre brut cristallisé de quatrième jet était purifié dans un appareil centrifuge comme les premiers et envoyé avec eux au raffinage.

Nous ne pouvons pas entrer ici dans le détail des expériences extrêmement nombreuses et étendues auxquelles l'auteur s'est livré, ni reproduire les tableaux considérables où il en a consigné les résultats; mais nous pensons que nos lecteurs liront avec intérêt le résultat général que M. Franck a présenté lui-même de ce vaste travail.

	qx de Prusse.
On a travaillé en 6 jours et demi en betteraves . . . . .	14285,50
Renfermant en sucre . . . . .	1713,87
Et en matières étrangères solides autres que le sucre . . . . .	481,47
Il est arrivé avec une addition de 38 pour 100 d'eau et un résidu de 19 pour 100 de tourteaux dans la chaudière à défécation, en sucre . . . . .	1512,04
En matières étrangères . . . . .	435,14

Tant en sucre qu'en matières étrangères, il est donc resté 11,80 pour 100 dans les tourteaux. Le rapport du sucre aux autres matières solides dans le jus sortant de la presse a été comme 100 est à 28,644,

	qx de Prusse.
Le jus déféqué a pesé . . . . .	16804,00
Il renfermait en sucre . . . . .	1476,70
— matières étrangères . . . . .	403,90
— chaux . . . . .	13,60
Restait pour l'eau . . . . .	14912,00

Le rapport du sucre aux autres matières a donc été comme 100 est à 27,2859.

	qx de Prusse.
La masse d'empli de premier jet pesait . . . . .	1869,80
Elle se composait de sucre . . . . .	1367,50
— d'autres matières solides y compris 40 k.	
— de chaux . . . . .	267,87
— d'eau . . . . .	234,61

Sur 100 parties de sucre, il y avait donc 19,594 de matières étrangères.

FABRICATION DU SUCRE BRUT DE BETTERAVE. 137

En substances contenues dans le jus déféqué, on a perdu jusqu'à l'opération de l'empli en premier jet, savoir :

	qx de Prusse.
En eau . . . . .	14677,40
En sucre . . . . .	107,83
En matières étrangères . . . . .	133,90

Ainsi, de la quantité totale de sucre contenue dans le jus qui sort de la presse et qui a été versée dans la chaudière à défécation, on a perdu jusqu'à l'empli du premier jet :

	qx de Prusse.
Par la défécation . . . . .	36,30
Pour les autres opérations jusqu'à l'empli . . . . .	107,83
Total . . . . .	144,13

Quant aux matières étrangères, il en est disparu par la défécation . . . . .	31,20
Par les autres opérations jusqu'à l'empli . . . . .	133,90
Total . . . . .	167,10

Et la proportion totale de substances solides éliminées du jus, tel qu'il est sorti de la presse, a été de . . . . . 311,23

Sur 100 parties de substances solides contenues dans le jus de la presse, il s'en est retrouvé dans la masse d'empli . . . . .	84 0/0
Et il en été éliminé . . . . .	16 —
Sur 100 parties de sucre dans le jus de la presse, il s'en est retrouvé dans la masse d'empli . . . . .	90,234 —
On en a perdu . . . . .	9,766 —
Par la défécation seule . . . . .	2,407 —

En conséquence, par l'évaporation . . . . . 7,363 —

Sur 100 parties de matières étrangères dans le jus de la presse, on en a retrouvé dans la masse d'empli . . . . .	38,521 —
Il en a été éliminé . . . . .	41,477 —
Dont pour la défécation seule . . . . .	7,743 —

En conséquence, par la filtration, etc. . . . . 33,756 —

Sur 100 parties de sucre dans les betteraves, on en a retrouvé dans la masse d'empli . . . . .	79,70 —
Il en été perdu . . . . .	20,30 —
Dont par l'extraction du jus . . . . .	11,58 —
En masse d'empli, on a recueilli . . . . .	1869,80 qx de Prusse.
Et en conséquence de 100 de betteraves . . . . .	13,091 0/0

En sucre brut, on a recueilli :

1 <sup>er</sup> jet . . . . .	773,65	quintaux ou	5,416	pour 100
2 <sup>o</sup> jet . . . . .	269,31	—	1,885	
3 <sup>o</sup> jet . . . . .	55,82	—	0,256	
4 <sup>o</sup> jet . . . . .	85,00	—	0,581	
	<u>1159,80</u>	—	<u>8,12</u>	

On a obtenu en mélasse :

532,10 quintaux ou 3,865 pour 100.

	Sucre quint.	Mat. étr. quint.	Eau. quint.
Le sucre de 1 <sup>er</sup> jet se composant de . . .	718,23	22,67	32,65
— 2 <sup>o</sup> jet —	246,03	12,12	32,65
— 3 <sup>o</sup> jet —	30,61	1,89	1,50
— 4 <sup>o</sup> jet —	76,69	4,27	2,04
	<u>1071,58</u>	<u>40,95</u>	<u>47,55</u>
La mélasse était composée de . . . . .	233,06	205,80	93,24
	<u>1324,64</u>	<u>246,75</u>	<u>140,57</u>
La masse d'empli de premier jet se com- posait de . . . . .	1367,50	267,87	254,60

On a donc perdu pendant la cristallisation 42,66 21,22 94,04

Sur 1715,57 quintaux de sucre contenu dans 14283,50 quintaux de betteraves, on a donc obtenu :

	Quintaux	Sur 100 parties	Perte sur 100
Dans le jus de la presse . . . . .	1512,04	88,42	11,58
Dans la jus déféqué . . . . .	1475,70	86,62	2,40
Dans la masse d'empli de 1 <sup>er</sup> jet . . . . .	1377,30	79,00	6,52
Dans le sucre brut des autres jets . . . . .	1071,58	62,46	17,24
Dans la mélasse . . . . .	238,06	14,75	
		<u>77,21</u>	

Perte jusqu'à la mélasse. . . . . 42,66

Par conséquent, sur

100 parties de sucre	62,46	Sucre brut cristallisé . . . . .	2,94 0/0
	14,75	Mélasse	
	22,79	Perte à la fabrication	
	11,58	Perte dans les tourteaux.	

## APPAREILS DE PROPULSION

Par M. HOLM, Ingénieur civil, à Londres

(PLANCHE 355, FIGURES 1 à 4)

M. Holm, ingénieur anglais, que la science a perdu il y a quelques années, a fait une étude toute spéciale et approfondie de l'application des *surfaces hélicoïdales*, comme propulseur de navires ou comme appareil propre à élever et à mettre en mouvement les fluides élastiques et non élastiques. Nous avons fait connaître ces remarquables applications dans le vol. X de ce Recueil. Ces premières études ont amené M. Holm à la combinaison d'appareils de propulsion, brevetés en France en 1854, qui nous paraissent présenter un véritable intérêt.

Le principe sur lequel sont basés ces appareils, a pour but l'utilisation mécanique d'un fluide se déchargeant dans un vase, bassin ou compartiment, attaché au corps à mettre en mouvement, ou fixé en dedans de ce corps à l'effet de produire un déplacement. L'appareil peut donc être appliqué aux navires, aux voitures, etc., sans le secours d'aucun agent intermédiaire.

La force propulsive est obtenue au moyen du mouvement et de la percussion du fluide ou sémi-fluide agissant sur des plaques courbes.

Pour obtenir cette force propulsive, le fluide est élevé à une certaine hauteur dans un récipient, et par tel moyen que l'on juge convenable. Dans quelques cas, une pression est exercée sur le liquide, en laissant l'air se comprimer dans un récipient et en établissant des conduits et des soupapes convenables, le fluide vient se décharger sur une série de plaques courbes, auxquelles, de préférence, la forme de portions de cylindres est donnée, aux places où a lieu la percussion qui produit l'action propulsive.

Le fluide s'échappant des courbes est immédiatement reçu dans un bassin qui fait partie de l'appareil, pour être ensuite repoussé dans le récipient supérieur. Pour opérer cette élévation, l'auteur emploie de préférence la pompe centrifuge de son invention (1).

Le fluide élevé par la pompe retombe dans le bassin, ce qui produit un mouvement continu de la même quantité de liquide. Par ce moyen, on peut faire usage de fluide d'une grande pesanteur spécifique, ce qui permet d'obtenir une force propulsive beaucoup plus considérable que sous l'action de l'eau, par exemple.

---

(1) Le dessin de cette pompe est donné dans le vol. X.

L'appareil est disposé de telle sorte qu'il permet la marche, soit en avant, soit en arrière, par suite de l'emploi d'une double série de plaques et de deux bassins spéciaux dans lesquels on refoule l'eau, sous l'action de la même pompe centrifuge, placée alors au centre de l'appareil de propulsion.

Les appareils propulseurs établis sur ce principe d'action peuvent recevoir une variété de formes très-grande, selon la puissance propulsive nécessaire, ou la nature du corps à faire mouvoir ; ainsi, par exemple, au lieu de donner aux plaques propulsives la forme de portions de cylindres correspondant à un quart de la circonférence, on peut établir l'appareil avec des plaques composées d'un demi-cylindre.

Quand l'appareil devra fonctionner sous une grande pression, il sera nécessaire de rompre ou de diminuer la portée des jets, lorsqu'ils quittent les plaques de percussion, afin qu'ils ne frappent pas les parois du bassin ou d'autres parties de l'appareil, ce qui aurait pour effet de diminuer la force propulsive.

Pour diminuer la portée ou réduire la vitesse des jets, l'auteur les fait frapper contre une série de plaques angulaires, par le moyen desquelles la vitesse de ces jets est atténuée avant qu'ils arrivent à la pompe centrifuge. Au lieu de ces plaques angulaires, on peut faire usage de barres rondes, sorte de grilles en fer contre lesquelles les jets sont dirigés ; la forme du bassin sera, dans ce cas, celle d'un cylindre, et si alors il est nécessaire d'aller en avant et en arrière, il conviendra d'employer deux disques de percussion et deux pompes.

On fera fonctionner ces deux pompes, soit à l'aide de deux machines séparées, soit en plaçant les pompes sur le même arbre et dans la même enveloppe, et elles seront munies d'un système d'embrayage, de telle sorte qu'elles ne puissent marcher toutes deux à la fois.

Les figures 1 à 4 de la planche 352 permettront de se rendre compte des modifications de formes et d'agencement dont ce système est susceptible, et les particularités des appareils pour les cas spéciaux qui viennent d'être mentionnés.

La fig. 1 est la section d'un appareil dans lequel l'action propulsive s'exerce sur une série de plaques courbes de rayons différents ;

La fig. 2 est la section d'un second appareil dans lequel la propulsion sur une plaque demi-circulaire d'une grande section, avec interposition de surfaces tendant à briser l'énergie du jet en retour ;

La fig. 3 est également une section parallèle à l'axe d'un propulseur dans lequel l'action s'exerce, d'abord, sur une surface plane, puis sur une surface circulaire, pour se briser sur d'autres surfaces planes avant de tomber dans le bassin alimentaire ;

La fig. 4 est une section transversale de l'appareil représenté en section longitudinale fig. 3.

Les mêmes lettres indiquent les mêmes pièces dans les trois appareils.

Chacun d'eux comprend un récipient spécial A, dans lequel le fluide est introduit par une ouverture fermée par le couvercle N, ayant la forme d'une couronne annulaire et muni pour les deux appareils fig. 1 et 2, d'un collet *n*, dans lequel s'engage l'arbre vertical C de la pompe élévatoire centrifuge B ; cet arbre C est, en outre, soutenu par la crapaudine *m* fixée au fond de la capacité A, il reçoit à sa partie supérieure la poulie motrice qui actionne la pompe.

Dans le bassin autour de la pompe est disposé un compartiment fermé D, avec deux conduits munis des soupapes d'équilibre E et E' ; ces conduits se raccordent avec les canaux F et F', conduisant le fluide aux récipients supérieurs fermés G et G', dans lesquels le fluide comprime l'air qui s'y trouve renfermé, de manière à agir sous une certaine pression.

Ces récipients G et G' sont mis en communication avec le bassin A, au moyen d'issues d'écoulement formées de plaques cylindriques H et H', garnies de brides qui les assujétissent à l'enveloppe. Ces plaques sont terminées à leur partie supérieure par des raccords demi-cylindriques I et I', qui réduisent, dans de certaines proportions, les passages du liquide, en même temps qu'ils offrent une forme convenable pour obvier à toute contraction ou dérangement des jets.

Les soupapes E et E', disposées dans les raccords de la capacité D, établissent la communication de la pompe B avec les réservoirs de décharge G et G' ; elles sont manœuvrées de l'extérieur, au moyen de leviers qui agissent en temps opportun.

Une capacité annulaire entoure l'enveloppe de la pompe, elle a pour but de faciliter l'entrée du fluide dans la pompe, et de permettre de retirer cette dernière pour la réparer ou la visiter, la pompe tourne sur des anneaux *p* ajustés à l'intérieur de la cuve, afin d'éviter les pressions du fluide sur la pompe, et de petits orifices sont percés dans sa paroi inférieure pour aspirer l'eau des fuites qui pourrait avoir lieu par le joint de ces anneaux *p*.

Ces dispositions générales entendues, voici comment fonctionne l'appareil : la valve E' est supposée fermée et celle E ouverte, la force motrice étant appliquée à l'arbre de la pompe B. L'action centrifuge produite par sa rotation prend le fluide dans le bassin A, le fait monter par le conduit courbe F, et remplit en partie le récipient G, d'où il se déverse en jets, par les ouvertures I ; il produit alors une percussion permanente sur les plaques courbes H, d'où résulte une force propulsive par réaction dans une direction opposée à celle des jets.

Si la soupape E est fermée, et la soupape E' ouverte, une percuss-ion propulsive semblable se produit dans une direction opposée par la décharge du fluide par les ouvertures I', sur les plaques de percus-sion H', ce qui fait reculer le corps.

Les plaques de percussion sont exécutées sur des rayons différents et de formes paraboliques, afin que les jets sortent librement et hori-zontalement sans se gêner les uns les autres, et ils prendront alors la courbe correspondant à la charge, laquelle est calculée pour les proportions de la figure 1 à trois mètres.

Cet appareil peut être utilisé à la propulsion d'un navire et on en peut construire sur de plus petites dimensions pour être appliquées à tout autre usage. Il convient de remarquer ici que certaines dimensions, telle que la longueur du bassin A, doivent être déterminées d'après la portée des jets, ayant égard à la charge sous laquelle l'appareil doit fonctionner, de manière à ne pas frapper les parois du bassin, tandis que la force propulsive dépend de l'air des orifices de décharge et de la pesanteur spécifique du liquide employé.

On peut calculer cette puissance en prenant le poids de la colonne de fluide, dont la base est l'aire totale des orifices de décharge, et la hauteur égale à celle correspondant à la charge sous laquelle l'appareil fonctionne. On multiplie alors le poids de cette colonne par un coefficient dépendant de la surface plus ou moins unie des plaques de percussion, et aussi des proportions du rapport des rayons des plaques de percussion à l'épaisseur du jet.

L'auteur a trouvé que l'on obtient le maximum du coefficient de percussion permanente, en faisant le rayon du cylindre de percussion quinze fois plus grand que l'épaisseur du jet ; mais s'il y a inconvé-nient à employer de si grandes dimensions, à raison de l'espace dont on peut disposer, il n'est nullement nécessaire, pour obtenir un coeffi-cient d'un bon effet pratique, d'employer un rayon de plus de cinq à dix fois l'épaisseur du jet.

La fig. 2 montre un appareil construit sur le même principe et des-tinée à faire fonctionner un jet sous une charge de 12 mètres.

Il présente les mêmes éléments que l'appareil indiqué fig. 1, et ces éléments sont indiqués par les mêmes lettres ; seulement, ici la percus-sion s'exerce sur une plaque unique I<sup>2</sup>, d'un grand volume, sur la sur-face de laquelle la force propulsive se développe avec toute son énergie. Le jet, dans ce cas, étant obligé de parcourir un assez long circuit a perdu, en arrivant au bassin, toute sa force de projection.

Voici le jeu de cet appareil : en ouvrant la soupape E, le jet se décharge par l'orifice I<sup>2</sup>, et vient frapper la plaque de percussion sémi-circulaire H, en agissant d'abord par une sorte d'effet de pression

dans le premier moment, puis ensuite avec toute sa force d'impulsion sur le dernier quart du cylindre formant la courbe de la plaque de percussion; la vitesse du jet se réduit en venant frapper la plaque R qui forme un angle droit avec le fond du bassin A, et le jet s'élevant alors verticalement, vient frapper la partie inférieure du conduit F; la plaque S formant un angle droit avec la partie F, change la direction du jet en une direction horizontale, et il vient frapper la plaque T, descend de nouveau verticalement et prend sa direction finale au moyen de la plaque U, pour s'écouler dans le bassin, avec une force de projection complètement réduite, pour être de nouveau élevé par la pompe centrifuge B.

En fermant la soupape E et en ouvrant celle E', le même effet se reproduira, mais pour obtenir une action propulsive agissant inversement de la première, c'est-à-dire, pour obtenir le recul de l'appareil.

Dans cette disposition, le couvercle N fait partie d'une capacité cylindrique qui descend dans la capacité D, et forme ainsi un récipient d'air dans le réservoir G.

Ici, également, la pompe centrifuge B est munie d'un disque stationnaire *p*, se reliant au couvercle N par des boulons qui permettent de l'ajuster à la surface supérieure de la pompe, laquelle est tournée pour former joint en cette partie, et obvier à tout effet de pression sur le corps de pompe. Des trous sont percés dans la paroi supérieure de l'assemblage, pour permettre l'aspiration du fluide que les ajustements auraient pu laisser passer.

Les fig. 3 et 4 représentent un appareil toujours construit sur les mêmes principes des deux précédents, mais dont la forme est entièrement différente; le bassin, dans cette nouvelle disposition, est de forme complètement cylindrique, et la plaque de percussion présente la forme d'un disque ou bride courbe. Les pompes centrifuges sont au nombre de deux et commandées par un arbre horizontal.

Le liquide est introduit dans le bassin cylindrique A par un trou d'homme N. Les extrémités du cylindre A sont fermées par des couvercles J et J', garnis de boîtes à étoupe *j* et *j'*.

Des disques *e* et *e'* sont fixés aux deux bouts de l'arbre C pour donner le mouvement aux pompes; ils sont disposés de façon que quand l'arbre tourne dans une direction, la pompe B seule fonctionne, tandis que celle B' reste stationnaire; on atteint ce but au moyen des manivelles à doubles bras *f* et *f'* reliées aux parties tubulaires des pompes qui se projettent au dehors à travers les couvercles J et J'. A cet effet, les manivelles portent à chaque extrémité un bouton *i* auquel se fixe un petit levier *g* réuni à la circonférence du disque par une pièce *l* pouvant y glisser. Il résulte de cette disposition un système de

transmission à genouillère qui donne les mouvements, soit à droite, soit à gauche, et de telle sorte que, quand le disque J tourne de gauche à droite, les leviers *g* exercent une pression sur les glissières *b*, ce qui imprime un mouvement rotatoire à la manivelle *f*, et, par suite, à la pompe B. Si, au contraire, l'arbre C est mis en mouvement dans la direction opposée, la manivelle *f* et la pompe B restent stationnaires; mais la manivelle *f'* et la pompe B' se mettront en mouvement. Les leviers *g* sont garnis à cet effet d'un bouton sur lequel un ressort *v* appuie légèrement, afin de maintenir la glissière en frottement aussi près que possible de la circonférence du disque, sans, cependant, que pièces exercent de pression sur ce dernier.

Pour le fonctionnement de cet appareil, voici ce qui se passe :

Si l'on suppose la pompe B en mouvement et le courant projeté à la circonférence de la pompe, ce courant, par sa vitesse, produira une percussion propulsive à l'intérieur de la calotte H. Celle-ci a pour génératrice un quart de cercle, et le jet, après l'avoir dépassé, se décharge sous la forme d'un cylindre creux dans le bassin A, moyennant toutefois que la longueur de ce bassin soit calculée de manière à être en rapport avec la charge sous laquelle fonctionne l'appareil.

Le courant, après avoir produit une action propulsive sur la calotte H, vient frapper contre la bride R du cylindre A, puis sa direction change, et il glisse dirigé par la paroi S et le cylindre O dans le bassin A, où il arrive horizontalement sous la forme d'un cylindre creux, et à une vitesse considérablement réduite, comparativement à la vitesse initiale qu'il avait en se dégageant de la bouche P.

La rotation de la pompe B entretient le mouvement du courant, et produit aussi une propulsion permanente au dedans de l'appareil.

Lorsqu'on change le mouvement de l'arbre C, de façon à mettre en mouvement la pompe B', il se produit une action propulsive analogue, mais inverse sur la calotte H' pour faire reculer l'appareil.

Le fluide que l'auteur se propose d'employer, est l'eau; mais dans le cas où l'on désirerait avoir une grande puissance propulsive, et des dimensions restreintes, on pourrait employer des fluides d'une plus grande pesanteur spécifique. La grandeur de l'appareil pour une force donnée à produire serait alors réduite en proportion de la pesanteur spécifique du fluide employé, et dans le cas où le prix élevé ne serait pas un obstacle, le mercure serait le meilleur fluide à employer, comme étant spécifiquement le plus lourd; à défaut de mercure, on peut faire usage d'une composition d'étain, de plomb et de bismuth, mêlés dans des proportions convenables, et composant un alliage fusible au-dessous du point d'ébullition de l'eau.

Il serait alors nécessaire de maintenir tout l'appareil à une certaine

température par une enveloppe extérieure de vapeur, ou d'employer tout autre moyen de fusion. Il faudrait, de plus, avoir soin d'empêcher le contact du métal fondu avec l'air atmosphérique, en substituant à ce dernier la vapeur ou les gaz, afin d'empêcher l'oxydation du métal.

Si on emploie de l'eau, on peut augmenter sa pesanteur spécifique en y faisant dissoudre du sel ordinaire, ou bien encore, on mélangera l'eau avec de la chaux, du blanc de plomb, ou d'autres matières connues et capables d'augmenter la pesanteur spécifique de la masse, sans diminuer ou empêcher la mobilité du fluide.

L'auteur a trouvé que le minium où l'oxyde et le sel de plomb, ou oxychloride, communément connu dans le commerce sous le nom de jaune minéral, broyés avec de l'huile d'olive ou de l'eau, produisent un bon fluide propulsif, d'une pesanteur spécifique égale à trois et quatre fois celle de l'eau.

---

## FABRICATION DES COURROIES

### DES DOS DE CARDES ET DES TUBES A EMOBINER

M. Wood s'est fait breveter en France, le 18 décembre 1862, pour un procédé de fabrication des courroies appliquées aux transmissions, des dos de cardes, des tubes à embobiner, dans lequel il fait usage de cuir de buffle, ou autres morceaux de cuir non tannés, que l'on découpe en bandes minces au moyen d'une machine. Ces bandes ou lanières sont alors mises à macérer dans de l'eau qu'il convient d'aciduler légèrement au moyen de l'acide hydrochlorique, dans la proportion d'environ 1 partie d'acide du commerce pour 1,000 parties d'eau. Elles doivent séjourner dans ce bain environ 2 à 4 jours, suivant leur épaisseur ou la température du bain, température qui est assez généralement celle de l'air. Si l'opération se fait dans un bâtiment chauffé, cette température ne doit pas dépasser 26 degrés centigrades. L'immersion doit se continuer jusqu'à ce que les lanières soient assez saturées et ramollies pour en pouvoir opérer la désintégration; arrivées à cet état, elles sont enlevées du bain et lavées à fond avec de l'eau pure, de manière à enlever complètement l'acide ou la chaux avec lesquels elles se trouvaient combinées.

On place ces bandes ou lanières sur des grilles en osier ou en bois, et on les laisse égoutter, exposées à l'air pendant environ 24 heures. Après ces opérations, les bandes sont passées d'abord par des cylindres cannelés en fer, puis ensuite sur des cylindres unis, animés d'un mouvement rapide, jusqu'à ce que le tout soit converti en une pulpe ou masse uniforme homogène, qu'on laisse alors reposer dans une chambre, dont la température est maintenue de 13 à 21 degrés cen-

tigrades environ, durant deux jours à peu près. Pendant cette période, la masse doit être retournée plusieurs fois, de manière à être exposée uniformément à l'action de l'air, jusqu'à ce que le tout devienne parfaitement mou, plastique et légèrement adhésif.

La masse de pulpe dans cet état, avec ou sans mélange d'une certaine proportion de coton, de lin, de crin ou autre matière fibreuse, avec addition d'un mucilage végétal, soit fécule, amidon, etc., est alors passée à travers des cylindres en bois ou en fer, disposés de manière à permettre de travailler toutes les largeurs ou épaisseurs voulues.

Dans l'emploi de la combinaison des substances ci-dessus, il convient d'admettre les proportions suivantes : 5 à 10 parties de matières fibreuses, mucilagineuses ou féculentes, pour 90 à 95 parties de pulpe.

Les bandes ainsi formées, pendant qu'elles sont encore humides, doivent être recouvertes d'une couche épaisse d'un mélange de mucilages végétaux et d'huiles animales ou végétales fixes. Ces mucilages s'obtiennent d'un grand nombre de plantes marines, telles que le *cetaria islandica*, le *chondrus crispus* et le *cracilaria tenax*.

Les huiles animales et végétales employées de préférence sont : l'huile de morue, l'huile de palme et de coco. Le procédé pour combiner ces huiles avec les substances indiquées plus haut, consiste à prendre 2 parties d'huile de morue, 1 partie d'huile de palme et 1 partie d'huile de coco, avec 1/4 de partie en poids de l'une quelconque des plantes fibreuses mentionnées, alors qu'elles sont sèches. On fait bouillir le tout dans vingt fois le poids d'eau de la masse, on évapore lentement jusqu'à ce que cette masse soit réduite en un mucilage épais qu'on mélange alors avec les huiles préalablement fondues à une douce chaleur.

Les bandes ou lanières, après avoir reçu une couche de ce composé, doivent rester exposées à l'air, à une température d'environ 15 degrés centigrades, pendant deux ou trois semaines, ou jusqu'à ce que la totalité ou la plus grande partie de la matière huileuse ou mucilagineuse soit absorbée ; la matière grasse ou huileuse excédante doit être alors enlevée avec soin de dessus la surface des bandes, au moyen d'une solution faible de soude ou de potasse caustique. Une fois à peu près sèches, les bandes sont passées à travers des cylindres en fer, pour en mouler ou égaliser les surfaces.

Pour faire les tubes à embobiner, on lamine les substances ou la pulpe en bandes minces, dont la largeur correspond à la longueur à donner aux tubes, et lorsqu'elle est à peu près sèche, on la découpe en bouts de la forme et de la dimension convenables ; puis chaque bout est roulé sur un mandrin en acier et placé dans un moule en deux parties, dont la pression solidifie les bords en les faisant adhérer.

## MACHINE A VAPEUR FIXE ET LOCOMOBILE

Par M. FRAGNEAU, Constructeur de machines à Bordeaux

(PLANCHE 353, FIGURES 5 A 8)

M. Fragneau, constructeur à Bordeaux, dont nous avons décrit, dans le volume XIX, la machine à vapeur à cylindre double ouvert aux extrémités et à deux pistons assemblés sur une même tige, construit depuis longtemps, et en assez grand nombre, des machines à vapeur locomobiles. Il les a d'abord établies dans les conditions ordinaires, soit avec boîte à feu cylindrique ou prismatique, c'est-à-dire, se rapprochant, comme dispositions générales, de celles des meilleurs constructeurs. La pratique lui fit reconnaître certains inconvénients inhérents à ces dispositions ; les chaudières sont d'abord d'une construction difficile, et quant à leurs réparations, surtout lorsqu'elles doivent avoir lieu dans la boîte à feu, elles sont d'une difficulté telle qu'on peut les taxer d'impossibles. La plupart de ces boîtes, sans retour de flammes, laissent échapper, par la cheminée, des gaz à une haute température, à moins de donner aux chaudières une longueur démesurée. Les boîtes à feu prismatiques, quoique armées, dans leurs parties planes, d'entretoises, ne permettent pas, sans fatigue, l'épreuve à une haute pression.

Dans la nouvelle disposition de M. Fragneau, l'ensemble général du mécanisme, le cylindre renfermé dans le réservoir de vapeur, la coulisse et autres organes, ne sont que des dispositions plus ou moins heureusement appliquées et existant déjà. Mais la chaudière présente des particularités intéressantes dignes de fixer l'attention ; sa construction est des plus faciles, sa réparation peut se faire dans des conditions très-avantageuses, attendu qu'on n'a qu'à la sortir de son enveloppe. Cette enveloppe est en fonte doublée de terre réfractaire. Le foyer est à retour de flammes et chauffe l'eau d'un réservoir d'alimentation placé à l'avant.

Ces dispositions pourront, du reste, être aisément appréciées à l'examen des figures 5 à 8 de la planche 353.

La fig. 5 représente cette locomobile en coupe faite par l'axe ;

La fig. 6 est le plan général de l'appareil, vu par-dessus ;

La fig. 7 est une section transversale passant par le foyer ;

La fig. 8 est une section de l'enveloppe de la chaudière.

Cette chaudière est formée d'un seul corps cylindrique A renfermant 7 ou un plus grand nombre de tubes B assemblés à la manière ordi-

naire, au moyen de bagues, avec les fonds latéraux  $a$  et  $a'$ . Elle repose sur les bords supérieurs de la boîte en fonte C, de forme demi-cylindrique à l'arrière et rectangulaire à l'avant, pour recevoir la grille  $d$  du foyer D.

Cette boîte, qui est le fourneau proprement dit de la chaudière, est garnie intérieurement de terre réfractaire ; les garnitures varient d'épaisseur, suivant qu'elles sont plus directement exposées au coup de feu du foyer. Dans toutes les parties du foyer et de l'autel, l'épaisseur peut être d'environ de 8 centimètres, et elle peut être réduite à 3 centimètres pour les parois  $e$ ,  $e'$ . Le fond de cette boîte est formé par le réservoir d'eau E en tôle qui épouse la forme cylindrique de la chaudière, et qui, comme le dessus de celle-ci, est recouvert d'une enveloppe en bois  $f$ , destinée à éviter la déperdition du calorique. Ce réservoir est alimenté d'eau par une ouverture fermée par un tampon  $d$ . La pompe alimentaire  $p$ , par le tuyau  $g$ , puise l'eau échauffée dans ce réservoir, et la refoule, par le tube  $g'$ , dans la chaudière.

La pompe est commandée, comme à l'ordinaire, par l'arbre à manivelle  $h$ , qui reçoit le mouvement du piston  $p'$  actionné par la vapeur dans le cylindre H. Le mouvement rectiligne de va-et-vient de ce piston est assuré par les glissières I, et celui du tiroir de distribution par les deux petites bielles en fer  $i$  et  $i'$  réunies par une pièce articulée  $j$  (fig. 6), oscillant sur le support en fonte J fixé sur la chaudière et destiné à recevoir les glissières. La vapeur d'échappement à la sortie de la boîte de distribution se rend directement dans la cheminée K par le tuyau d'échappement  $k$ , logé dans la boîte à fumée L, dans laquelle débouchent les tubes B.

Toutes ces dispositions du mécanisme ne diffèrent pas d'une manière sensible des appareils de ce genre. Ce n'est que la chaudière, comme nous l'avons dit, ou plutôt son fourneau, qui présente quelques particularités intéressantes, en permettant de démonter le corps cylindrique et de le détacher de son foyer, de façon à en rendre les réparations faciles.

On reprochait, tout d'abord, à l'enveloppe en fonte, doublée de terre réfractaire, de paraître lourde. M. Fragneau est arrivé à les établir de telle sorte, que l'ensemble de l'appareil ne pèse pas plus qu'une machine de même force construite dans les conditions ordinaires.

Les expériences suivies, faites par l'auteur, sous le point de vue de la dépense en combustible, lui permettent de garantir une consommation maximum de 2 kilog. 500 gr. de houille à partir de six chevaux.

## ROUES A RAIS ET A DISQUE PLEIN

LEUR RÉSISTANCE A LA TRACTION ET COMPARAISON DES AVANTAGES  
ET INCONVÉNIENTS QU'ELLES PRÉSENTENT EN SERVICE

Par Ad. MARTIN, Garde-mines

(2<sup>e</sup> ARTICLE) (1)

DE LA RÉSISTANCE QUE L'AIR OPPOSE A L'ACTION DES ROUES

M. Martin ayant eu occasion, en raison de ses fonctions, d'assister aux expériences faites sous la direction de M. H. Bochet, ingénieur des mines, dont la première partie, insérée dans les *Annales des mines* (2<sup>e</sup> livraison, année 1838), traite de tout ce qui est relatif au frottement de glissement, et dont une seconde partie, qui n'est pas encore terminée, traitera des variations de résistances que produisent l'action de l'air, celles dans la génération, et enfin, tout ce qui concerne les questions de vitesse de pression spécifique, de la lubrification, etc.

Ayant prié M. Bochet de vouloir bien donner, avant la publication d'ensemble et plus étendue des recherches indiquées plus haut, ce qui concerne l'action de l'air sur les roues, voici la lettre qu'il a bien voulu adresser à M. Martin :

« Il semble des expériences nombreuses et précises que j'ai faites au dynamomètre, pour apprécier la résistance que les roues opposent à la rotation, que cette résistance se compose de trois parties, savoir :

» 1<sup>o</sup> La résistance due au frottement des fusées de l'essieu sur les coussinets ; 2<sup>o</sup> la résistance due au frottement, dit de roulement, aux jantes des roues ; 3<sup>o</sup> la résistance de l'air sur toutes les surfaces en rotation.

» Si l'on compare entre elles les résistances totales opposées par des roues *vides*, d'une part, et d'autre part, par des roues semblables, mais *pleines*, toutes choses égales, d'ailleurs, et toutes les circonstances de la rotation étant les mêmes, la résistance totale opposée par les roues *pleines* est toujours plus ou moins inférieure à celle opposée par les roues *vides*.

» Cette infériorité, qui tient uniquement à l'infériorité de la résistance de l'air sur les roues *pleines*, comparativement à ce que cette

---

(1) Voir le premier article dans le n<sup>o</sup> de janvier dernier, page 39.

résistance sur le vide (les deux premiers éléments de la résistance totale conservant naturellement la même valeur dans le 2<sup>e</sup> cas), cette infériorité, peu prononcée à petite vitesse, se prononce de plus en plus à mesure que la vitesse de rotation augmente.

» A la vitesse de 400 tours par minute, la résistance de l'air sur les roues *pleines* n'est que la moitié seulement de ce qu'elle est sur les mêmes roues *vides* (roues de wagon de 1<sup>m</sup>,00 de diamètre). Ce rapport de 1 à 2 n'est naturellement pas celui des résistances totales dans les deux cas, puisqu'aux résistances de l'air, qui seules sont dans ce rapport, s'ajoute dans l'un et dans l'autre cas, la résistance aux fusées et la résistance aux jantes, qui, restent les mêmes, que les roues soient *pleines* ou *vides*; mais, quand les roues ne supportent pas une forte charge, et que, d'ailleurs, le graissage des fusées est bon, les deux dernières résistances, dont je viens de parler, sont faibles, surtout à grande vitesse, beaucoup plus faibles même qu'on ne le croit généralement; de sorte que, à grande vitesse et sous faible charge, avec un bon graissage, la résistance totale opposée à la rotation par les roues *pleines*, ne s'élève que très-peu au-dessus de la moitié de la résistance totale opposée à la rotation par les mêmes roues *vides* dans les mêmes circonstances. Il est presque inutile d'ajouter que la beaucoup moindre agitation de l'air par les roues *pleines* que par les roues *vides*, à grande vitesse, est un avantage spécial, indépendamment de la diminution de résistance à la traction qui en résulte.

» A mesure que la vitesse de rotation décroît, que la charge augmente et que le graissage est moins bon, la résistance totale opposée par les roues *pleines* remonte vers l'égalité, avec la résistance totale opposée par les roues *vides*, mais sans pourtant l'atteindre jamais tout à fait, si ce n'est à la limite.

» Recevez, etc.

» Signé : H. BOCHET. »

Ces expériences, faites spécialement en vue de déterminer les résultats consignés dans la lettre qu'on vient de lire, l'autorité de son auteur dans ces matières, les mêmes roues rendues facultativement *vides* ou *pleines* par l'addition de disques en tôle préparés à cet effet, plusieurs centaines d'expériences faites dans les conditions les plus diverses et avec les soins les plus minutieux, dispenseraient sans doute de rien ajouter de plus; mais l'auteur a pensé compléter ce sujet, en faisant quelques extraits d'un travail précédent, publié en 1851, par M. J. Poirée, ingénieur des ponts et chaussées, dans les mémoires de la Société des Ingénieurs civils. Ce travail, fait en vue de déterminer tout ce qui peut influer sur le tirage des trains, tels que les rampes, les courbes, les résistances passives des machines, leur force, leur

consommation, la résistance de l'air sur les trains, etc., n'a pas compris la résistance de l'air sur les roues; il a été tenté sans pouvoir être réalisé, ainsi que le dit M. J. Poirée lui-même.

Mais l'action des roues sur l'air détermine des tourbillons dans un courant et produit des résistances considérables, que M. J. Poirée a parfaitement signalées, rejetant les grands écarts qui existaient entre la résistance totale accusée par le dynamomètre, et les calculs des éléments qui composent cette résistance totale, sur les résistances du vent sur les roues, et celle du frottement des boudins sur les rails.

Voici, d'ailleurs, ce qu'il dit sur la résistance des trains, et spécialement sur les résistances opposées par l'air :

« On peut fixer approximativement :

» Le tirage des trains de ballast, à	3 <sup>k</sup> 2/10	par tonne.
Id. id. de marchandises à	4 1/2	id.
Id. id. omnibus à	7 7/10	id.
Id. id. directs à	8 1/2	id.
Id. id. express à	10	id.

» Ces expériences ont été faites avec un dynamomètre Morin, placé à demeure derrière un tender, que l'on attelait à la machine du train à expérimenter. Cet appareil, monté avec soin par M. Breguet, pouvait mesurer des efforts s'élevant jusqu'à 2,500 kil.

» Un anémomètre, destiné à donner à la fois l'intensité et la direction avec lesquelles l'air agissait sur le train, avait été placé au-dessus du tender, de manière à dominer de plus d'un mètre toutes les voitures. Enfin, les garde-lignes répétaient la direction du vent naturel avant ou après le passage des trains expérimentés.

» Dans l'ensemble de nos expériences, le tirage sur niveau par tonne a varié de 3 kil. à 14 kil. La résistance de l'air par mètre carré, donnée par l'anémomètre, a varié de 0 à 57 kil. par mètre carré. Dans ce dernier cas, la vitesse de marche était de 20 mètres par seconde avec vent contraire.

» L'influence du vent de côté est très-importante. Avec la même vitesse de 56 kilomètres à l'heure et le même tonnage, 117 tonnes, le tirage sur niveau a été trouvé dans deux journées différentes, de 6<sup>k</sup>,5 et de 10<sup>k</sup>,5 par tonne.

» Dans le premier cas, le vent naturel agissait précisément dans le sens de la marche du train, à 10° près; dans le second cas, il agissait en sens contraire de la marche, en faisant avec la voie un angle de 28°.

» Si l'on suppose un train composé de dix voitures, pesant ensemble 80 tonnes, marchant à 12 mètres de vitesse par seconde, et recevant, contrairement au sens de sa marche, l'action d'un vent naturel qui le frappe à 45°, avec une vitesse de 6 mètres par seconde, on trouve que

la résistance remarquée, due au choc de l'air sur les faces antérieures de tous les wagons qui composent le train, est de 3 kil. Si le même vent, au lieu d'être contraire, avait été favorable à la marche, la résistance par tonne, due à l'action de l'air, eût été seulement de 0<sup>k</sup>,22. Avec une atmosphère calme, la résistance eût été de 0<sup>k</sup>,50.

» L'expérience donne des différences beaucoup plus grandes que celles qui existent entre ces chiffres ; mais on n'a pas tenu compte, dans le calcul qui précède, de l'action du vent sur les roues et des frottements des boudins sur les rails, par suite du déplacement transversal du train sous l'action du vent de côté. »

#### TIRAGE DES TRAINS DE VOYAGEURS.

Les ingénieurs anglais ont adopté, et les auteurs du *Guide des mécaniciens* ont recommandé pour ce calcul la formule suivante :

$$R = 2^k,72 + 0,094 V + 0,00484 \frac{N V^2}{T}.$$

R étant la résistance par tonne du train ;

V sa vitesse en kilomètres à l'heure ;

T son tonnage ;

N l'ensemble des surfaces du train qui reçoivent le choc direct de l'air ;

2<sup>k</sup>,72 représente le coefficient de frottement ;

8,94 proportionnel à la vitesse, exprime la résistance due aux chocs, secousses et vibrations de la voie ;

0,00484 proportionnel au carré de la vitesse, est dû à la résistance du vent.

Cette formule reproduit les nombres trouvés dans les expériences de M. J. Poirée, en y faisant :

N = 14 mètres pour les trains omnibus et directs ;

V = 7 mètres pour les trains express.

M. Martin fait seulement ressortir de ce qui précède, en calculant d'après les indications données par l'anémomètre, la résistance par tonne remorquée, due au choc de l'air sur les faces antérieures de tous les wagons entre 3<sup>k</sup>,00 et 0<sup>k</sup>,5, a constaté que les résistances totales étaient *beaucoup plus grandes*, mais qu'il n'avait pas été tenu compte de la résistance de l'air sur les roues et des frottements des boudins.

#### RÉSISTANCE DE L'AIR SUR UN ESSIEU MONTÉ.

Lorsque M. H. Bochet écrit : « que la résistance des roues *pleines* à l'action de l'air, ne s'élève que très-peu au-dessus de la moitié de celles des roues à rais à la vitesse de 400 tours par minute, » il a fallu nécessairement qu'il ait déterminé l'une et l'autre.

Ici, on est obligé de demander qu'on veuille bien accepter les valeurs que l'on va donner à ces résistances. Jusqu'à la publication du travail de M. Bochet, dont on a déjà parlé, lequel donnera le détail des opérations qui ont permis de diviser la résistance totale, en passives absorbées par les appareils de contrôle, en frottement de roulement aux jantes, de glissement aux fusées, de résistance de l'air, etc.

Ces résistances de l'air ont été données par un essieu de wagon à rais brisés, ayant deux roues de 0<sup>m</sup>,97 de diamètre au roulement, et que l'on appellera petites.

Et par un essieu de tender, monté de ses deux roues ayant 1<sup>m</sup>,05 de diamètre au roulement que l'on appellera grandes.

Exprimées en kilogrammètres, elles ont les valeurs suivantes :

Petites roues pleines . . . . .	1 <sup>k</sup> ,50	} = M.
Grandes roues pleines . . . . .	1 85	
Petites roues à rais . . . . .	2 35	
Grandes roues à rais . . . . .	3 75	

M, moment de la résistance seule, de l'air sur l'essieu monté de ses deux roues.

Le travail par seconde de la résistance de l'air seul, pour l'essieu monté de ses deux roues, à la vitesse de 400 tours par minute, est égal à :

$$M \times \frac{400}{60} \times 2^m,00 \times 3,14 = M \times 42,$$

et le travail en cheval est égal à :

$$M \times \frac{42}{75} = M \times \frac{14}{25}.$$

Si l'on fait l'application de ces formules à un train express composé de deux fourgons et six voitures, en supposant dans un cas des roues à rais, et dans l'autre des roues pleines, y compris même celles du tender et les roues porteuses de la locomotive, ce qui fera vingt essieux et quatre roues, que l'on va supposer avoir toutes indistinctement 1 mètre de diamètre.

En donnant à M une valeur moyenne de 1<sup>k</sup>,50 pour les roues pleines, et de M = 3<sup>k</sup>,00 pour celles à rais.

On aura alors, pour le travail en chevaux, exclusivement produit par la résistance de l'air :

Pour les 40 roues pleines :

$$1^{k.m.},50 \times \frac{14 + 20}{25} = 16^{ch.},80,$$

et pour celles à rais 33<sup>ch.},60.</sup>

Si l'on calcule la traction en kilogrammes, que laisserait disponible la substitution des roues pleines à celle à rais, on aura :

$$M \times 42 = 1^{\text{k.m.}}, 5 \times 42 = 63 \text{ kil.}$$

Mais on a vu que dans les trains express, la résistance par tonne était de 10 kil., c'est donc environ 6,3 tonnes que le train pourrait remorquer en plus.

Aussi, la substitution des roues *pleines* aux roues *vides* permettrait de remorquer 6,3 tonnes de plus, dans un train composé de 6 voitures ; ce qui correspondrait à une augmentation de 1 voiture, soit  $\frac{1}{6}$  des véhicules, ou encore à une économie de 16,8 chevaux-vapeur.

Pour permettre d'apprécier l'économie qui résulterait de l'emploi des roues *pleines*, on indiquera ici que les trains express, composés exclusivement de voitures de 1<sup>re</sup> classe, circulant chaque jour (24 heures), sur tous les chemins de fer français, sont au nombre de 65, parcourant ensemble 20,918 kilomètres, et que la substitution dans ces trains des roues pleines ou roues à rais réaliserait une économie de force de 1,092 chevaux, ou celle nécessaire à la traction de 409 tonnes, parcourant 321 kilomètres à la vitesse de 20 mètres par seconde. L'avantage ne serait pas moins marqué pour les trains omnibus, qui sont de beaucoup les plus nombreux, parce que, si leur vitesse n'est que les  $\frac{2}{3}$  de ceux express, le nombre de leurs roues est généralement doublé.

#### POIDS COMPARATIF DES ROUES A RAIS AVEC CELLES A DISQUE PLEIN.

Si l'on compare entre eux des centres de roues de 0<sup>m</sup>,92 de diamètre, on aura les poids suivants :

A rais droits (les plus légers) . . . . .	133 kil.
α rais brisés . . . . .	181
A disque plein . . . . .	130
Centres des roues de 0 <sup>m</sup> ,825 de diamètre :	
A rais brisés . . . . .	154 kil.
A disque plein . . . . .	110.

Le poids moyen des roues à rais sera de :

$$133 + 181 + 154 = \frac{468}{3} = 156 \text{ kil.}$$

Celui des roues pleines :

$$130 + 110 = \frac{240}{2} = 120 \text{ kil.}$$

$$\text{Soit} :: 156 : 120 = :: 13 : 10.$$

Les roues à disque plein sont, sans nul doute pour nous, destinées à faciliter, dans un avenir prochain, l'emploi des bandages en acier de

faible épaisseur, qui seront alors facilement trempés sans craindre de déformation, étant soutenus sur tout leur parcours, et au besoin, si on le jugeait utile, sur les côtés latéraux.

Les craintes qu'on avait pu concevoir relativement à la solidité de ces bandages, ne peuvent plus exister après le rapport des expériences faites par une Commission composée de MM. Combes et Lorieux, inspecteurs généraux des mines, et de M. Couche, rapporteur.

Cette Commission a proposé de réduire de moitié l'épaisseur des tôles des chaudières, lorsque ces tôles seront en acier fondu. Les conclusions de ce rapport ont été adoptées par la Commission centrale des machines à vapeur. M. le Ministre les a approuvées, et une décision, en date du 26 juillet dernier, faisant application de l'art. 67 de l'ordonnance du 22 mai 1842, les a rendues exécutoires. On pourrait donc employer des bandages en acier, qui ne seraient retirés du service que lorsque leur épaisseur serait réduite à un centimètre, ce qui serait égal, comme résistance, à un bandage de 20 millimètres en fer.

Dans cette hypothèse, les poids deviendraient environ :

Pour un essieu monté sur roues de 1<sup>m</sup>,05 de diamètre au roulement avec rais droits, 815 kilogrammes ;

Avec même essieu, roues pleines et bandages en acier de 0<sup>m</sup>,025 d'épaisseur, le poids total de l'essieu monté serait de 645 kilogrammes.

#### DE LA POUSSIÈRE QUE LES ROUES SOULÈVENT.

Personne ne conteste que les roues pleines sont, sous ce rapport, supérieures à celles à rais, puisque, lorsque l'on veut éviter l'inconvénient que ces dernières présentent, on les transforme en roues pleines, soit à l'aide de disques en tôle, soit avec des plateaux en bois réunis entre eux et aux rais à l'aide de fil de fer. Ce moyen de réunion est préférable aux boulons à écrous que l'on employait, qui se perdaient en route, entraînés par l'action de la force centrifuge jointe aux trépidations. En outre du danger que cela peut présenter, ces disques ont l'inconvénient d'empêcher la vitesse des roues, et ils exigent des réparations incessantes.

La poussière ne rend pas seulement le nettoyage des voitures plus coûteux, elle pénètre dans les boîtes à graisse, dans les lampes, nuit à la facilité de mouvement des organes des freins, elle est un désagrément pour les voyageurs qu'il serait fâcheux de voir se perpétuer, lorsque les moyens de le faire cesser sont aussi faciles qu'efficaces.

#### ACQUISITION, USURE, REVENTE, ETC.

Comme prix d'acquisition, les roues à disque sont à peu près égales à celles des roues à rais, et infiniment meilleur marché, en tenant compte

de l'économie de traction qu'elles réalisent, et qui, si minime qu'on veuille l'admettre, ne laissera pas que d'offrir un résultat important, quand on calculera le parcours de toutes les roues en service sur les chemins de fer français, et qu'on peut estimer à 5,740,000,000 kilomètres, en admettant les véhicules parcourant indistinctement 22,000 kilomètres par an. Enfin, les roues *pleines* sont plus faciles à tenir propres, et principalement lorsque le lubrifiant est de la graisse.

Les roues à disques qui nous ont servi de terme de comparaison avec celles à rais, avaient été fournies par la Société des forges de la Providence ; c'est donc à elles que s'appliquent les comparaisons de poids et d'élasticité plus haut mentionnées ; ces roues ont aussi la grande qualité d'avoir la jante bien distincte, et d'une épaisseur convenable sur les bords, que l'on propose néanmoins de porter à 0<sup>m</sup>,020, car si la roue est sans résistance sur les bords de la jante, la génératrice d'embattage deviendra convexe.

D'autres roues avaient ces bords trop minces, et, conséquemment, sans résistance ; l'inconvénient que l'on signale ici s'est produit, et c'est ainsi que les roues qui peuvent le mieux tenir le bandage ont pu momentanément passer pour le tenir mal.

---

## PROCÉDÉ DE DÉCOLORATION ET DE CLARIFICATION DU JUS DE BETTERAVES

Par M. MAROUSÉ-WINS

Ce procédé breveté en France, le 2 septembre 1863, a pour objet la suppression de l'emploi du noir animal et son remplacement par les cendres lessivées de bois ou de tous autres végétaux, pour obtenir la décoloration et la clarification du jus de betteraves.

A cet effet, on prend les cendres provenant de la combustion de toutes essences de bois, feuilles, plantes, écorces, etc., et on les lessive suivant la méthode usuelle, c'est-à-dire, au moyen d'un vase ou récipient quelconque, dont la partie inférieure est percée de trous et recouverte, en dedans, d'une toile métallique, afin d'empêcher les cendres de s'échapper. Dans ce vase ainsi préparé, on place les cendres sur lesquelles on verse de l'eau pure bouillante, jusqu'à ce que cette eau, ayant filtré au travers des cendres, ne conserve plus aucune saveur salée. Quand les cendres sont ainsi débarrassées du salin qu'elles contiennent, on les fait sécher et on les place dans des filtres où elles opèrent la clarification.

## EXTRACTION, ÉPURATION ET DISTILLATION DES HYDRO-CARBURES

Par M. TESTUD de BEAUREGARD, Ingénieur à Paris.

Ce procédé repose sur : 1° la génération de la vapeur ; 2° son mode d'action, c'est-à-dire, son calorique d'une stabilité parfaite et sa vitesse uniformément répandue ; 3° le volume de la vapeur desaturée (4,180 litres pour 1 litre d'eau), ce qui donne, pour résultat, des quantités d'huile proportionnelles à l'espace occupé par la vapeur ; 4° enfin, l'emploi de l'hydrogène et de l'oxyde de carbone comme chauffage du serpentín ou des cornues, répartissant ainsi le calorique d'une façon égale, l'augmentant ou le diminuant à volonté, et cela, par le simple jeu d'un robinet, et permettant ainsi à la vapeur un trajet aussi long qu'on le voudra, s'effectuant dans des conditions de chaleur identiques, puisqu'on obvie à la déperdition produite par le rayonnement. D'où il résulte que cette vapeur récolte sur son chemin une quantité d'huile proportionnelle, non plus à la quantité, mais à l'espace parcouru par elle.

L'appareil est conçu pour obtenir la plus grande longévité d'action de la vapeur sur la matière à traiter, d'une part, et, de l'autre part, sa vitesse est partout égale, de façon que les quantités calorifiques, apportées par la vapeur, n'ayant à subir ni ralentissement ni augmentation de vitesse, il y ait identité thermométrique, depuis l'entrée de la vapeur jusqu'à sa sortie, et que le refroidissement, dû nécessairement au travail de la vapeur, soit uniformément répandu dans tout l'appareil ; dès-lors, il est facile de conjurer cette perte à l'aide de l'hydrogène enflammé, dont on fera varier la quantité en raison directe de la vitesse initiale de la vapeur.

Pour atteindre ce but, l'auteur emploie une cornue-serpentín, dont la longueur est proportionnelle à la capacité, dont on a besoin, et dont la section, partout égale, permet au calorique de se répandre uniformément, d'une part, et, de l'autre, permet à la vapeur d'avoir la même vitesse dans tout le parcours dudit appareil, et comme la vapeur agit de deux façons distinctes, comme véhicule-calorique et comme appareil de déplacement, ces deux propriétés sont complètement utilisées par la forme de l'appareil.

L'appareil est posé verticalement et porte à chacune de ses courbures un trou d'homme étanche. La position de l'appareil permet d'en faire le chargement par le trou d'homme supérieur, et la vidange par le trou d'homme inférieur ; deux rails sont ménagés à la partie

supérieure, de façon que des chariots à tiroirs puissent activer le chargement.

Deux cubilots, producteurs de gaz hydrogène, envoient, par des tubes bifurqués, à une distance *ad libitum* et qui ne saurait être de moins de 1 mètre, de l'hydrogène non enflammé, qu'on allume dès-lors à l'entrée des carnaux. La tuyère recevant la vapeur qui doit se décomposer dans ces cubilots, est conçue de façon à ne laisser que la stricte quantité d'oxygène nécessaire à la conservation de l'ignition du charbon, ayant égard à l'absorption calorifique due à la transformation de la vapeur en gaz fixes.

Cet appareil a donc pour but de produire de l'hydrogène le plus possible, dont les quantités, fractionnées par des registres, peuvent engendrer des sommes calorifiques *ad libitum*, qu'on peut augmenter ou diminuer en les portant dans tel ou tel endroit utile à l'obtention d'un bon résultat.

## FABRICATION DE LA PÂTE À PAPIER DES GENETS

Par M. DEPLANQUE

Dans la fabrication de cette pâte, brevetée en Belgique, le 20 juin 1863, il importe tout d'abord d'opérer le rouissage des genets, que l'on traite de la manière suivante :

On creuse en terrain sain, des fosses plus longues que larges, et d'une profondeur qui peut varier de 30 centimètres à 1 mètre 50. Les plantes y sont déposées par couches légèrement humectées par un arrosage d'eau simple et comprimées sous les pieds, de manière à obtenir entre elles un contact aussi intime que possible. Arrivées au niveau du sol, on les recouvre de 25 à 30 centimètres de terre provenant de la fouille.

La fermentation ne tarde pas à se développer, on la favorise par de légers arrosements journaliers, juste suffisants pour activer cette fermentation; pas assez froide pour refroidir la couche.

Le temps nécessaire à l'opération varie suivant la maturité de la plante, la saison, le climat. Cependant, en moyenne, huit à quinze jours suffisent à cette opération.

Quand le rouissage est jugé suffisant, les plantes sont extraites du récipient qui les contient, lavées à grande eau et mises à sécher.

Quand elles sont sèches, on les bat, soit à la main, avec un bâton, un fléau, etc., soit par un procédé mécanique.

Elles sont alors prêtes à être teillées, soit à la main, soit par des procédés mécaniques ordinaires. De cette opération résulte la séparation de la flasse qu'on obtient d'un côté, de la partie ligneuse qu'on retire d'un autre côté. Ces deux matières sont alors traitées séparément.

## NOUVELLES MACHINES A ÉLEVER L'EAU

Construites par MM. FARCOT et fils, pour la ville de Paris

En insérant dans les notices industrielles du précédent numéro, une note relative aux machines à élever l'eau, établies récemment par MM. Farcot, pour le service de la ville de Paris, d'après un extrait du rapport de M. le préfet de la Seine, le *Génie industriel* a confondu ces nouvelles machines, qui sont verticales à balancier et à deux cylindres, avec les machines horizontales exécutées par les mêmes constructeurs, et décrites avec détails dans le XII<sup>e</sup> volume de la *Publication industrielle*.

Nous nous faisons un devoir de rectifier l'erreur commise à cet égard, et de relater les chiffres exacts de consommation de combustible, qui atteignent aujourd'hui, nous le disons avec plaisir, un minimum vraiment remarquable, par rapport à tout ce qui s'est fait jusqu'ici en ce genre.

Ainsi, lors des expériences officielles qui ont été faites sous la direction de M. l'ingénieur en chef Belgrand, il a constaté que la consommation moyenne du charbon n'a pas été de 1 kilogramme par heure et par cheval, exprimée en eau élevée. Or, ces expériences ont duré 24 heures pour chaque machine, temps évidemment très-long, en raison de la fatigue des hommes et des circonstances désavantageuses qui se sont présentées.

Depuis lors, ces machines fonctionnent, on peut le dire avec certitude, manufacturièrement, d'une manière parfaitement régulière; on affiche chaque jour, par les soins des agents du service des eaux, le chiffre de la quantité de charbon brûlé la veille, et la moyenne ne dépasse pas 1 kilogramme, si, quelquefois, il en est de quelques grammes en dessus, souvent il se trouve en dessous.

Nous devons aussi faire remarquer que ces chiffres de consommation sont calculés sur la *force estimée en eau élevée*, et non sur l'arbre du volant, ce qui constitue réellement, pour les machines appelées à des services d'usines, une consommation d'environ :

0<sup>k</sup>,800 grammes par heure et par cheval.

Nous espérons pouvoir bientôt décrire ces nouvelles machines avec tous les détails qu'elles comportent, et nous nous attacherons à faire voir toutes les particularités intéressantes qui les constituent.

## NOUVELLES ET NOTICES INDUSTRIELLES

### COMPTES-RENDUS ET COMMUNICATIONS AUX SOCIÉTÉS SAVANTES

#### INVENTIONS NOUVELLES. — BREVETS RÉCENTS.

*Société d'Encouragement. — Exposition de Bayonne en 1864. — Exposition permanente d'industrie à Gand. — Les réservoirs de Passy. — Production et consommation du sucre de betterave. — Appareil servant à nettoyer les coques de navire. — Préparation du lin aux États-Unis. — Machines à teiller le lin, le chanvre, etc. — Tuyaux en plomb plaqués d'étain. — Nouveau mode de teinture. — Régulateur des vannes des moteurs hydrauliques. — Tendeur-raideur des fils métalliques. — Générateur de vapeur. — Métier à bobiner et à doubler les fils. — Procédé effectuant la séparation du coton et autres matières fibreuses mélangées à la laine dans les tissus. — Emploi des locomotives comme pompes. — Navettes en bronze d'aluminium.*

#### SOCIÉTÉ D'ENCOURAGEMENT.

M. Jasseau, capitaine au long cours, à Bordeaux, soumet à l'appréciation de la Société, un mémoire sur la signalétique universelle, ou art de suppléer à la voix par signes pour les communications à grandes distances.

M. Lion, à Montmartre-Paris, met sous les yeux du Conseil, plusieurs échantillons de substances alimentaires, dont la conservation est obtenue par l'emploi de la vapeur surchauffée.

M. Fumel-Dijort, à Paris, fait connaître qu'il a découvert un procédé simple et économique de conservation des bois, consistant dans leur immersion prolongée dans une dissolution de chlorure de sodium marquant 20 à 25° au pèse-sel.

M. Dama-Antoine, chef d'atelier en soierie, à Lyon, soumet le dessin et la description d'un système économique pour la mécanique d'armure employée dans le tissage des étoffes de soie.

M. André Hermann, à Paris, dépose le dessin d'un appareil télégraphique destiné à faire arrêter un métier à tisser, lorsqu'un fil vient à se rompre.

M. Combes lit un rapport sur les perfectionnements apportés à l'injecteur-Giffard par M. Truck, ingénieur aux chemins de fer de l'Ouest.

M. Artur, docteur ès-sciences, communique à la Société les moyens, dont il dit avoir usé très-efficacement pour la destruction des charançons dans les greniers à blé, et consistant dans le blanchiment, à la chaux, du plancher supérieur et l'étendage, sur la partie du plancher libre, de bottes de foin déliées récoltées à la Saint-Jean, et d'autres bottes provenant de la deuxième coupe, battues pour en obtenir la graine.

#### EXPOSITION DE BAYONNE EN 1864.

L'Exposition s'ouvrira le 1<sup>er</sup> juillet; sa durée sera de trois mois. Elle est destinée à resserrer les rapports qui unissent la France et l'Espagne, et à propager de plus en plus, avec le goût des arts, la connaissance des améliorations et des perfectionnements utiles à l'industrie et à l'agriculture.

L'Exposition aura lieu dans les constructions élevées à cet effet et dans différentes salles mises à la disposition de la Commission. L'Exposition comprendra des objets d'art, tels que tableaux, sculptures, etc.; des produits de l'industrie et de l'agriculture, des instruments et des machines agricoles; en un mot, tout ce qui se rattache aux beaux-arts, à l'agriculture, à l'industrie.

Avant le 15 avril prochain, les exposants devront se faire inscrire au secrétariat général de la Commission, établi à l'hôtel-de-ville de Bayonne, en indiquant les dimensions et poids approximatifs, ainsi que la nature des objets destinés à l'Exposition. Ils ne devront les expédier qu'après avoir reçu l'avis d'admission. L'envoi des articles admis devra être effectué le 1<sup>er</sup> juin au plus tard.

La Commission aura le droit de réduire, même après l'admission, et selon les articles, l'emplacement réclamé par les exposants. Aucun objet ne pourra être retiré avant la fin de l'Exposition, à moins de circonstances particulières, sur le mérite desquelles la Commission prononcera souverainement.

Des jurys d'examen spéciaux seront formés pour décerner des médailles d'or, d'argent, de bronze et des mentions honorables, aux œuvres et produits qui auront été reconnus remarquables.

Des circulaires spéciales seront adressées à tous les artistes industriels, agriculteurs, qui en feront la demande. A ces circulaires sera jointe une formule de demande d'admission, qui devra être adressée au maire, président de la Commission de l'Exposition franco-espagnole, avant le 15 avril prochain.

#### EXPOSITION PERMANENTE D'INDUSTRIE A GAND.

Le Cercle commercial et industriel de Gand, composé des chefs d'industrie de cette ville, a reconnu, depuis longtemps, toute l'utilité qu'il y aurait à mettre plus directement en contact les inventeurs et les travailleurs, à fournir aux uns l'occasion de voir, aux autres de se faire connaître, à enlever, en un mot, tout prétexte à l'indifférence, en vulgarisant tous les perfectionnements.

Les grandes Expositions internationales, n'étant que temporaires et se produisant à des intervalles éloignés, ne remplissent qu'imparfaitement le but. Aussi cette Société a-t-elle accueilli avec empressement, l'idée d'ouvrir, dans la métropole industrielle de la Belgique, une Exposition permanente d'industrie.

Le Cercle commercial a décidé qu'il mettrait son local à la disposition des inventeurs et producteurs; de vastes travaux d'appropriation seraient exécutés; le jardin couvert et l'espace dont on pourrait ainsi disposer, seront de nature à satisfaire à toutes les demandes.

L'établissement de machines à vapeur locomobiles permettra de faire fonctionner les appareils, de sorte que des métiers à filer et à tisser, comme tout autre matériel, pourront être tenus en mouvement tout le temps que le voudra l'exposant. La location des places se fera à des conditions modérées; la rétribution annuelle à payer par les exposants a été fixée:

A 30 fr. par mètre carré de surface de sol, pour les machines destinées à fonctionner. A 25 fr. par mètre carré de surface de sol, pour les machines au repos, les modèles ou autres objets.

A 12 fr. 50 par mètre carré de surface murale. Tout espace additionnel sera compté par demi-mètre.

Les frais considérables nécessités par l'appropriation des locaux, obligent à demander que les exposants s'engagent pour un terme de cinq ans. L'accès des salles d'Exposition sera gratuit au moins trois jours par semaine, parmi lesquels le vendredi, jour où les principaux industriels de la Belgique et du nord de la France, se réunissent à la Bourse, qui se tient au Cercle.

## LES RÉSERVOIRS DE PASSY.

Parmi les travaux exécutés depuis quelques années dans la capitale, dit le *Moniteur universel*, et qui se rattachent au service des eaux, les réservoirs construits sur le point culminant de Passy le plus rapproché de Chaillot, méritent de fixer particulièrement l'attention. Ces réservoirs ont pour double but de faire travailler les machines à vapeur élévatoires, qui sont à simple effet (1), à une pression constante, et de régulariser la distribution des eaux de Seine au moyen d'un approvisionnement qui peut s'élever à 37,400 mètres cubes. Cette capacité est la somme de cinq compartiments ; trois inférieurs, dont le radier repose sur le sol, et deux supérieurs ou superposés à deux des compartiments inférieurs. L'un des bassins supérieurs est principalement destiné au service du bois de Boulogne. Les murs des réservoirs qui occupent un terrain irrégulier entre les rues des Bassins, du Bel-Air et de Villejust, ne se rencontrent pas à angle droit ; la plus grande longueur de la rue des Bassins à la rue Villejust est coupée par un mur de refend qui sépare les deux bassins inférieurs. Ceux-ci contiennent respectivement 10,000 et 11,300 mètres cubes d'eau ; un troisième bassin inférieur de 3,000 mètres cubes de capacité, et placé dans une retraite de terrain, dont il suit à peu près les contours, constitue une puissante réserve en cas d'incendie et reste, pour cet objet, toujours plein. Au-dessus des deux plus grands bassins inférieurs, s'élèvent deux autres bassins, l'un de 5,700 et l'autre de 6,200 mètres cubes.

Les deux réservoirs inférieurs sont couverts au moyen de voûtes d'arc en plein cintre de 3<sup>m</sup>,20 d'ouverture, supportées par des piliers de 1<sup>m</sup>,00 de côté à la base, se réduisant à 0<sup>m</sup>,80 au sommet. Les piliers sont ainsi espacés de 4 mètres d'axe en axe. Les voûtes ont 0<sup>m</sup>,35 à la clef et 0<sup>m</sup>,40 aux naissances ; elles forment radiers pour les réservoirs supérieurs. La hauteur de l'eau, dans les bassins inférieurs, est de 5 mètres ; elle se réduit à 2<sup>m</sup>,60 dans les bassins supérieurs. L'un de ces derniers est couvert au moyen d'une toiture formée de voûtes d'arc surbaissées au vingtième, formées de deux rangs de briquettes posées à plat, avec mortier de ciment et reposant sur de petits piliers carrés, montés en briques et en mortier de ciment à l'aplomb des piliers du réservoir. Les voûtes ont environ 0<sup>m</sup>,08 d'épaisseur chape comprise. Le bassin supérieur, spécialement destiné au service du bois de Boulogne, est découvert. Un escalier en fonte, enfermé dans la tour, descend jusqu'au radier du compartiment inférieur ; on accède de la même manière dans les compartiments supérieurs.

Les eaux de la Seine, aspirées et refoulées par les machines de Chaillot, arrivent aux réservoirs par deux conduites de 0<sup>m</sup>,60 de diamètre, et se réunissent dans une bêche unique placée au sommet du mur de refend. Des tuyaux spéciaux distribuent l'eau de la bêche dans chacun des compartiments. Grâce à la disposition des piliers des voûtes des bassins inférieurs et de la toiture, la résultante des pressions des voûtes se perd dans le banc de chaque pilier, et n'exerce aucune action sur les murs d'enceinte qui ont 3<sup>m</sup>,16 d'épaisseur au niveau du radier inférieur avec un fruit extérieur d'un dixième. Un large solin de 2 mètres de rayon raccorde le parement intérieur vertical avec le radier auquel la résistance du sol a permis de ne donner que 0<sup>m</sup>,30 d'épaisseur. Le radier, les piliers et les voûtes des bassins inférieurs sont construits

(1) On pourra étudier ce système de machine, dans le *Traité théorique et pratique des moteurs à vapeur* de M. Armengaud aîné.

en meulière, et les murs d'enceinte en moellons ordinaires avec parement de meulière. Tous les parements intérieurs ont été rocaillés en ciment avant de recevoir l'enduit dont l'épaisseur varie de 0<sup>m</sup>,015 à 0<sup>m</sup>,035. Tels sont les réservoirs de Passy, qui jouent un rôle utile dans ce vaste système d'approvisionnement et de distribution d'eau auquel on prépare de nouveaux et importants perfectionnements.

TABLEAU DE LA PRODUCTION ET DE LA CONSOMMATION DU SUCRE DE BETTERAVE  
DEPUIS LE COMMENCEMENT DE LA CAMPAGNE 1863-1864 JUSQU'À LA FIN  
DU MOIS DE DÉCEMBRE 1863.

	1863	1864
	kilog.	kilog.
Reprises au commencement de la campagne . . .	13,637,837	6,124,007
Quantités fabriquées . . . . .	95,230,010	125,973,644
Charges et entrées (imposables et non imposables)	111,183,792	134,411,608
Mises en consommation . . . . .	19,369,833	12,200,713
Envois aux entrepôts réels . . . . .	45,626,174	66,543,558
Expéditions sur les distilleries et décharges de toute autre nature . . . . .	1,050,201	1,103,269
Expéditions à l'étranger . . . . .	725,503	1,902,652
Décharges et sorties (imposables et non imposables)	1,314,253	1,243,410

*Reste en fabrique à la fin du mois.*

Sucres achevés . . . . .	21,647,979	23,885,723
Matières en cours de fabrication et bas produits .	21,311,584	25,788,555

*Entrepôts.*

Reprises au commencement de la campagne . . .	9,818,554	4,577,321
Quantités reconnues à l'arrivée . . . . .	44,254,898	55,816,084
Charges et entrées . . . . .	54,074,109	60,393,721
Quantités expédiées à la consommation . . . . .	25,397,273	29,967,412
Id. à d'autres entrepôts . . . . .	3,917,840	2,134,428
Id. à l'étranger . . . . .	225,877	440,706
Raffineries et villes d'entrepôt (décret du 3 octobre 1861) . . . . .	15,494,533	•
Décharges et sorties . . . . .	29,568,647	32,551,735
Reste en entrepôt à la fin du mois . . . . .	24,505,462	27,841,986

Situation des entrepôts à la fin du mois.

Quantités fabriquées par département.

Paris . . . . . kilog.	14,642,836	Aisne . . . . . kilog.	16,046,743
Lille . . . . .	4,266,782	Nord . . . . .	39,120,267
Valenciennes . . . . .	1,943,300	Oise . . . . .	6,756,462
Douai . . . . .	2,452,068	Pas-de-Calais . . . . .	18,201,508
Saint-Quentin . . . . .	800,156	Somme . . . . .	6,953,813
Le Havre . . . . .	232,300	Autres départements . . . . .	8,151,217
Cambrai . . . . .	165,000		

Nombre de fabriques en activité : 366 contre 362 en 1862. — Fabriques inactives, mais ayant des sucres en charge : 5 contre 5 en 1862. — Fabriques abandonnées : 62 contre 31 en 1862.

## APPAREIL SERVANT A NETTOYER LES COQUES DE NAVIRES.

Les moyens dont on fait usage pour nettoyer les coques de navires et en détacher les agglomérations d'herbes et de coquillages, ne donnent que des résultats imparfaits ; M. W.-N. Phillips, de Nunhead, comté de Surrey (Angleterre), a imaginé un appareil assez simple qui permet le nettoyage facile des coques, que le navire soit en marche ou immobile dans le port. Cet appareil se compose d'un disque circulaire pouvant tourner librement sur son axe. Ce disque est porté par un châssis suspendu au pont et maintenu au moyen de chaînes, contre la coque du navire, le long de laquelle il peut se déplacer et être mis en mouvement à l'aide desdites chaînes. La surface de ce disque, en contact avec la coque, est munie de brosses dont les brins sont en jonc, en baleine, en fils métalliques ou toutes autres matières élastiques.

## PRÉPARATION DU LIN AUX ÉTATS-UNIS.

Le lin sur pied est coupé par une machine à moissonner et lié par petites gerbes qu'on fait sécher sur le champ. Une machine en sépare alors la graine qu'on porte au marché. Ces bottes sont ensuite rouies dans de vastes cuves d'eau chauffée à la vapeur à une température de 35 à 36° centigrades, pendant deux à trois jours, pour en ramollir et dissoudre le principe gomme-résineux et la matière colorante. Enlevé des cuves à rouissage, le lin est étalé à la main sur une toile sans fin, qui le porte d'abord dans un appareil de lavage qui entraîne les matières gommeuses solubles, puis qui le livre à un appareil de dessiccation, d'où il passe à un appareil broyeur qui le pulvérise, en enlève la chènevotte sans rompre ou brouiller les fibres, et enfin à une machine de peignage à séran et à gilles, d'où il sort en une nappe continue et propre qui se dépose dans des pots où on l'enlève pour en faire des peignons ou paquets propres à être livrés aux métiers de filature. Le seul travail manuel que le lin subit, à la sortie des cuves de rouissage, est celui nécessaire pour l'étaler sur la toile sans fin. Dans ce procédé, 1,000 kilog. de lin donnent 200 kilog. de fibre pure.

## MACHINES A TEILLER LE LIN ET LE CHANVRE.

Dans les machines à teiller, les parties ligneuses de la matière sont brisées par suite de leur passage entre des cylindres cannelés, et ces fragments sont détachés des fibres par un frottement. Ce mouvement est ordinairement obtenu en faisant tourner les cylindres successivement dans des directions inverses, tout en communiquant aux fibres un mouvement progressif. M. A. Guild, de Belfort (Angleterre), s'est proposé de perfectionner ces machines en y appliquant des engrenages qui permettent d'obtenir le renversement du mouvement progressif, de façon à ce que les fibres soient délivrées sur le devant de la machine. Ce renversement est surtout obligatoire, lorsqu'on opère sur la tige des plantes fibreuses telles que la jute.

M. Leycau, mécanicien au Mans, s'est fait breveter tout dernièrement pour une machine à teiller le chanvre et le lin roui ou non roui, dont les organes travailleurs, les cylindres, dont il a été question plus haut, sont animés d'un mouvement de rotation combiné avec le mouvement de translation ou rectiligne alternatif du cylindre inférieur. Il résulte de cette combinaison, d'après l'auteur, un travail beaucoup plus énergique et une production plus grande pour un temps donné ; l'écorce du chanvre ou du lin se trouve broyée et dé-

tachée, puis tombe sur le sol, tandis que les fibres débarrassées des chènevottes sont recueillies à une des extrémités de la machine. Les cylindres travailleurs sont formés de la réunion d'un certain nombre de lames dentées disposées en rayons; les dents des lames du cylindre inférieur sont entrecroisées pour que leur contact soit plus énergique.

Dans la *Publication industrielle* des machines-outils et appareils, nous avons décrit avec détails plusieurs machines à teller et à peigner le lin et le chanvre.

#### TUYAUX EN PLOMB PLAQUÉS D'ÉTAIN.

M. Hamon, plombier à Nantes, est breveté pour un système de tuyau obtenu par le refolement, l'étirage ou le laminage de deux métaux ensemble (plomb et étain) conservant, étant toujours adhérents, leurs mêmes proportions, c'est-à-dire que quelle que soit la longueur des tuyaux fabriqués par ce système, l'étain reste toujours complètement soudé au plomb.

La masse de plomb coulée de manière à former un tube épais de faible hauteur, reçoit à son centre un mandrin qui laisse un espace annulaire destiné à recevoir l'étain qui constitue le plaqué. Pendant la coulée de l'étain, le plomb est maintenu à la température de 238° centigrades environ, pour que cet étain se soude bien au plomb. En retirant le mandrin, on a le tube en masse formé de plomb et d'étain que l'on soumet ensuite à l'action d'une machine à refouler ordinaire, dont on fait usage pour la fabrication des tuyaux de plomb, et qui refoule le tout en lui donnant la longueur voulue.

#### NOUVEAU MODE DE TEINTURE.

On s'est servi jusqu'à présent du tartre pour différentes opérations de teinture. M. Prissette, teinturier, à Maubeuge, après de nombreux essais, a reconnu que cet agent, d'un prix assez élevé, pouvait être remplacé économiquement par un acide ou mordant composé, qui, tout étant moins cher, donnait exactement les mêmes résultats. L'invention de M. Prissette consiste donc dans le remplacement du tartre pour les opérations de mordantage, d'un mordant composé d'acide muriatique en certaines proportions, variables suivant la nature des matières à traiter. Pour la teinture noir-bleu, par exemple, de quatre coupons de laine, pesant de 33 à 40 kilogrammes, le mordantage se compose habituellement de 2 kilog. de tartre, 3 kilog. d'alun, un peu de sulfate de cuivre ou un peu de sulfate de fer; certains teinturiers emploient même les deux. En remplaçant les 2 kilog. de tartre par 2 kilog. de son mordant composé, M. Prissette a obtenu les mêmes résultats. Il en est de même pour la teinturerie en chiffonage, pour le mordantage en gris, rouge, amarante, grenat, marron, olive, gros vert, etc.; l'emploi de ce nouveau mordant donne, sans difficulté, toutes ces nuances et avec économie, relativement à l'emploi du tartre.

#### RÉGULATEUR DES VANNES DES MOTEURS HYDRAULIQUES.

On sait que pour qu'un régulateur fonctionne dans de bonnes conditions, il doit conserver au moteur, sur lequel il est appliqué, une vitesse constante, en ouvrant ou fermant, suivant les fluctuations et le plus rapidement possible, les valves ou les vannes qui lui distribuent sa force. M. le docteur Hagnauer, filateur, à Uster (Suisse), arrive à ce résultat au moyen d'un mécanisme mis en mouvement par un régulateur à boules ordinaires, dont le plus ou moins

d'écartement, en déterminant l'élévation ou la descente de la douille, détermine le jeu de cammes, actionnant des leviers. Le but de ceux-ci est de faire tourner, dans un sens ou dans l'autre, un petit axe qui agit directement sur la valve d'introduction de la vapeur ou sur la vanne des moteurs hydrauliques. Le mécanisme de ce régulateur est d'une grande simplicité, son prix peu élevé; son fonctionnement est, de plus, aisé à comprendre, et, par conséquent, facile à diriger. Il occupe peu de place, ce qui permet de l'installer partout.

#### TENDEUR-RAIDISSEUR DE FILS MÉTALLIQUES.

Les tendeurs ou raidisseurs employés jusqu'ici ont pour but de tendre une certaine longueur de fil métallique, et ils sont, à cet effet, placés à demeure, de distance en distance, sur une longueur donnée. Ce système présente cet inconvénient, qu'il exige beaucoup de temps pour manœuvrer tous les raidisseurs d'une même longueur de fil, et que lorsque les différences de température sont trop fréquentes, la rupture des fils qui en résulte entraîne la perte d'un certain nombre de ces petits appareils qu'il faut naturellement remplacer. M. G. Vinteresdorf, à Paris, propose d'obvier à cet inconvénient, en faisant usage d'un système de raidisseur de son invention, non plus destiné à être fixé à demeure, mais, au contraire, disposé pour être emporté avec soi, lorsqu'on veut tendre les fils d'un enclos et être remporté une fois la tension opérée. Cet appareil simple et peu volumineux, présente cet avantage de pouvoir être appliqué à la tension d'un grand nombre de numéros de fils.

#### GÉNÉRATEUR DE VAPEUR.

M. J. Jacob, mécanicien, à Saint-Josse-ten-Noode (Belgique), s'est fait breveter en France, le 16 octobre 1863, pour des perfectionnements dans les générateurs de vapeur, qui sont caractérisés par l'emploi d'un nombre indéterminé de tubes placés verticalement dans le corps des chaudières horizontales, et produisant la flamme renversée ou retour de flamme. Dans les systèmes en usage, ces tubes étant placés horizontalement et occupant la presque totalité de la longueur de la chaudière, présentent, suivant l'auteur, cet inconvénient, que les flammes s'éteignent à une faible distance du foyer, ce qui constitue une perte de calorique. Par la disposition des tubes verticaux, qui ne complique pas la construction de la chaudière, le calorique est mieux utilisé, le chauffage s'effectuant d'une manière plus régulière et plus parfaite à travers des tubes relativement très-courts.

#### MÉTIER À BOBINER ET DOUBLER LES FILS.

Les métiers à bobiner, actuellement en usage, présentent l'inconvénient de causer des pertes de matière provenant de la rupture de l'un des fils, parce que les bobines qui enroulent les fils doublés ne peuvent souvent pas être arrêtées assez à temps, et que, par conséquent, il se produit des manques ou imperfections qui nuisent considérablement au doublage. M. K. Blanchard, constructeur-mécanicien, à Paris, a imaginé un mécanisme qui a pour but de faire cesser l'inconvénient signalé, en débrayant d'une façon complètement automatique la bobine doubleuse, aussitôt que l'un des fils à doubler vient à se rompre. Le métier, en effet, n'en continue pas moins son mouvement, ce qui ne retarde en rien le travail des bobines voisines, dont la réunion constitue tout un métier. Chacune des bobines est munie d'un de ces mécanismes automa-

tiques qui, sans compliquer beaucoup la construction du métier, assure sa fonction sans exiger, de la personne qui le conduit, d'autre attention que celle de veiller à rattacher les fils cassés et à relever le mécanisme d'arrêt qui lui correspond. Ce mécanisme comprend, en principe, une came double montée sur l'axe de chacune des bobines doubleuses, et qui vient butter sur un arrêt ou heurtoir mobilisé par le déclenchement d'une touche ou petite tringle à la partie supérieure de laquelle passe chaque fil à doubler. Quand un fil se rompt, la tringle correspondante tombe, et, par son propre poids, agit sur un levier commun qui se meut en entraînant avec lui l'arrêt qui se présente devant l'une des cammes de la bobine, en s'opposant ainsi à la rotation de cette dernière. Il n'y a donc plus possibilité de perte de matière, puisque l'enroulage cesse immédiatement, et les manques deviennent impossibles.

PROCÉDÉS EFFECTUANT MÉCANIQUEMENT LA SÉPARATION DES COTONS ET AUTRES  
MATIÈRES FIBREUSES MÉLANGÉES À LA LAINE DANS LES TISSUS.

M. J. Rowley, de Leeds (Angleterre), s'est fait breveter en France, le 31 octobre 1862, pour des procédés à la fois chimiques et mécaniques qui permettent de détacher des tissus de laine, mélangés avec du coton ou autres matières fibreuses à ces autres matières, de façon à pouvoir en retirer la laine complètement séparée des fils étrangers qui s'y trouvaient mêlés. La première opération permettant d'atteindre ce résultat, consiste à nettoyer les chiffons ou tissus à traiter en les faisant macérer dans de l'acide sulfurique ou autre étendu d'eau. Après un certain temps, les chiffons sont enlevés de la cuve qui les contenait, puis séchés dans un tambour tournant, dont la paroi est formée de fils métalliques ou de tôle perforée, et dans lequel circule un courant d'air chaud. Une fois séchés, ces chiffons sont mélangés avec du sable chaud contenu dans des caisses, et lorsque l'on juge qu'ils ont subi, pendant assez longtemps, l'action du sable chaud, on les en sépare au moyen de cribles tournants. Après ces diverses opérations, le coton (ou les autres matières végétales combinées avec la laine) se trouve détruit, et sa séparation d'avec la laine devient très-facile. Ajoutons, ce qui est indispensable dans une semblable opération, que les procédés employés n'ont aucun effet nuisible sur les filaments de laine.

EMPLOI DES LOCOMOTIVES COMME POMPES.

M. G. Thomas, ingénieur en chef au chemin de fer Louis de Hesse, à Mayence, a eu l'idée d'utiliser une partie de la puissance des locomotives pour faire fonctionner une ou plusieurs pompes dans le cas d'un incendie ou d'épuisement, et alors, l'eau d'alimentation de la chaudière, au lieu d'entrer dans celle-ci, est conduite, par suite de la fermeture de certains robinets, dans un réservoir d'air, d'où l'eau s'échappe pour être dirigée là où le besoin l'exige.

NAVETTES EN BRONZE D'ALUMINIUM.

MM. Paul Morin et C<sup>ie</sup>, les habiles manufacturiers, fabricants d'aluminium (1), dont nous avons déjà parlé dans ce Recueil, se sont faits breveter pour l'appli-

(1) Dans le n° 156 de ce Recueil, décembre 1863, on peut lire un article intéressant sur le bronze d'aluminium et ses applications.

cation de ce nouveau métal à la fabrication de navettes pour métier à tisser et autres. On sait que ces organes sont ordinairement en bois et d'un prix assez élevé, par suite du travail qu'ils nécessitent pour la disposition intérieure qui reçoit les cannettes et le régulateur de la tension du fil. Le bronze d'aluminium, convenablement allié, a paru à M. Paul Morin devoir remplacer, avec avantage, le bois dans la fabrication des navettes, puisqu'en conservant un poids à peu près identique, il aura toujours une supériorité marquée comme solidité, et, par suite, comme durée.

Le bronze affecté à cette fabrication peut être employé en planches laminées et forgées qu'on estampe, emboutit et soude à volonté, comme tout autre métal; il peut aussi être fondu directement, suivant la forme qu'on veut donner aux diverses parties qui constituent les navettes volantes ou à la main.

La navette en bronze d'aluminium présente l'avantage de conserver une valeur intrinsèque, quand elle est hors de service, ce qui n'est le cas, ni des navettes en bois, ni de celles en acier; de plus elle conserve un brillant de poli, en quelque sorte inaltérable, qui facilite le lançage, résultat que l'on ne peut obtenir avec les navettes en acier qui s'oxydent rapidement.



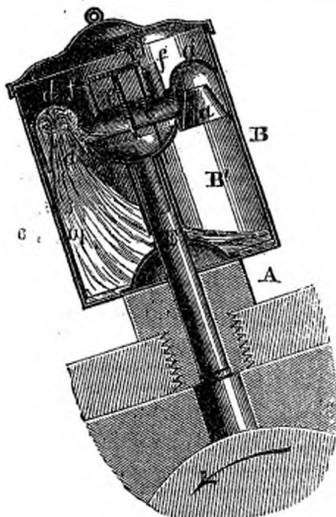
## SOMMAIRE DU N° 159. — MARS 1864.

## TOME 27°. — 14° ANNÉE.

Baromètres anéroïdes . . . . .	113	Fabrication des courroies et des tubes à embobiner . . . . .	145
Bassin d'empli locomobile des formes à sucre, par M. Legal . . . . .	113	Machine à vapeur fixe et locomobile, par M. Fragneau . . . . .	147
Chaudière tubulaire cylindrique, par M. Legal . . . . .	115	Roues à rais et à disque plein (2 <sup>e</sup> art.), par M. Martin . . . . .	149
Transformation d'une étoffe unie en étoffe façonnée, par M. Vouillon . .	116	Procédé de décoloration et de clarification du jus de betterave, par M. Maroué-Wins . . . . .	156
Suite du rapport sur le traité des moteurs à vapeur de M. Armengaud aîné (2 <sup>e</sup> article) . . . . .	117	Extraction, épuration et distillation des hydro-carbures, par M. Testud de Beauregard . . . . .	157
Traitement de la gutta-percha et du caoutchouc, par M. Hall . . . . .	126	Fabrication de la pâte à papier de genets, par M. Deplanque . . . . .	158
Machine à laver les laines, les poils, etc., par M. Pl. Peltreau . . . . .	127	Nouvelles machines à élever l'eau construites par MM. Farcot et fils, pour la ville de Paris . . . . .	159
Chaussées en asphalte comprimé . .	129	Nouvelles et notices industrielles, — Comptes-rendus et communications aux Sociétés savantes. — Inventions nouvelles. — Brevets récents . .	160
Machine à fileter et à tarauder, par M. W. Sellers . . . . .	132		
Sur les pertes qui ont lieu dans la fabrication du sucre de betterave, par M. A. Franck . . . . .	133		
Appareils de propulsion, par M. Holm	139		

## GODET GRAISSEUR AUTOMATIQUE POUR TÊTE DE BIELLES

Par M. LÉON AMENC, Fabricant à Clermont-Ferrand.



Dans le volume XXIV de cette Revue, nous avons donné le dessin et la description d'un godet graisseur automatique, appliqué par M. L. Amenc, pour lubrifier les arbres des machines et des transmissions de mouvement. Ce godet, consacré maintenant par une longue expérience, peut donner une économie de 40 pour 100, si l'on fait usage de bonne huile, condition dont nous avons fait ressortir l'importance dans une note publiée dans le volume XXV, n° de juin 1863.

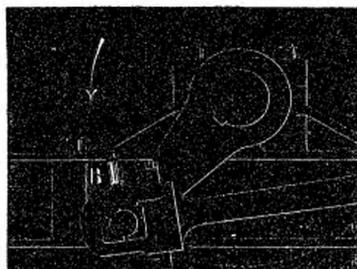
M. Amenc, désireux d'étendre l'emploi de son système de graissage à tous les organes des machines, a ima-

giné une nouvelle disposition de godet, destiné plus particulièrement aux pièces animées de mouvements de translation sous différents angles, telles que les bielles, les tiges d'excentriques, etc.

La figure ci-contre montre l'application de ce nouveau godet B sur la tête d'une bielle de machine à vapeur, et la figure en tête de cette page le fait voir dessiné sur une plus grande échelle, en section verticale.

Le fonctionnement de ce godet est établi d'après le principe suivant : Si un liquide acquiert la même vitesse que le vase dans lequel il est renfermé, il en résulte que toutes les fois qu'il y a arrêt ou changement dans la direction du mouvement, le liquide, en vertu de la vitesse acquise, est soumis à sa première impulsion, et se trouve projeté contre la paroi du vase, il s'élève d'autant plus que la vitesse est plus grande. C'est cette force rétroactive que M. Amenc a utilisée dans son nouveau godet, pour élever l'huile destinée au graissage du bouton d'une manivelle, d'un excentrique ou de tous autres organes de machine animés de mouvements angulaires, d'une amplitude et d'une vitesse assez considérables.

Ce godet graisseur, comme on le remarque sur la figure, est com-



posé d'une boîte cylindrique en métal mince B, de 60 à 65 millimètres de hauteur, sur 50 à 80 millimètres de diamètre. Cette boîte sert d'enveloppe à une seconde boîte ou sorte de gobelet renversé, dont le fond se trouve environ au trois quarts de la hauteur, à partir du fond de l'enveloppe. Le fond de ce gobelet est pourvu de deux petites chambres cylindriques à plafond hémisphérique *d*, ouvertes en dessous et garnies de deux petits cônes tronqués *a*.

Deux chambres *d* sont réunies par un tube *c*, dont le milieu de la longueur, dans l'axe même du godet, est traversé par une tige filetée *e*, terminée par une partie conique engagée dans une ouverture pratiquée au fond du tube. Cette tige, en diminuant plus ou moins l'orifice, sert de *régulateur d'écoulement* pour l'huile destinée au graissage du bouton de la manivelle.

A cet effet, la tête de cette tige filetée est munie d'une rondelle moletée qui permet, en la tournant, de la faire monter et descendre à volonté, en même temps qu'une petite broche *g*, formant ressort, donne la faculté de l'arrêter dans une position déterminée.

A chaque changement de direction, quand la bielle prend la position angulaire représentée, l'huile projetée, en glissant le long des parois, comme le montre la figure première, rencontre une des petites chambres *c*, s'y introduit, en passant par le cône tronqué *a*, et de là, se rend dans le tube *c* pour s'écouler par l'orifice central, d'où elle descend par le tube E jusqu'au bouton de la manivelle.

Dans le mouvement inverse, quand la manivelle se trouve dans une direction perpendiculaire, le même effet se produit dans l'autre chambre. Deux petits tubes *f* soudés sur le conduit *c*, laissent pénétrer l'air, afin d'empêcher la contre-pression qui se produirait sur l'orifice d'écoulement, et s'opposerait à la sortie de l'huile destinée au graissage.

Ce godet se fixe au moyen de l'écrou A, dont la partie taraudée traverse la bride pour se visser sur la tête de la bielle. Il est urgent, comme on l'a sans doute compris, pour que le fonctionnement se produise, que les deux petites chambres *c* se trouvent placées dans le plan de rotation de la manivelle.

On voit, par ce qui précède, que ce godet ne fonctionne que pendant la marche, ce qui, joint au réglage, ne permettant que l'arrivée de l'huile goutte à goutte en quantité déterminée, donne une économie estimée par M. Amenc à 40 0/0. Il a, de plus, l'avantage de graisser constamment pendant la marche et au fur et à mesure que s'accomplit le travail d'un des organes des machines, qu'il est souvent dangereux de graisser pendant la marche. Une vitesse de 1<sup>m</sup>,20 par seconde de la manivelle suffit pour élever l'huile.

## LÉGISLATION INDUSTRIELLE.

### LOI QUI ÉTEND A TOUT LE ROYAUME D'ITALIE LA LOI DU 30 OCTOBRE 1859

#### SUR LES PRIVILÈGES INDUSTRIELS

31 JANVIER 1864.

VICTOR-EMMANUEL II,

Par la grâce de Dieu et la volonté de la nation,

Roi d'Italie,

Le Sénat et la Chambre des députés ont approuvé ;

Nous avons sanctionné et nous promulguons ce qui suit :

#### ART. 1.

La loi du 30 octobre 1859 sur les privilèges industriels sera dorénavant mise en vigueur dans tout le royaume.

#### ART. 2.

Les brevets d'invention, les privilèges industriels, les patentes déjà concédées par les gouvernements déchus, c'est-à-dire, par le Pape, les gouvernements de Parme, de Modène et des Deux-Siciles, conservent la plénitude de leur efficacité dans les provinces où ils ont été accordés, pourvu que les intéressés les aient fait enregistrer au bureau des privilèges établi au ministère de l'agriculture, de l'industrie et du commerce, conformément aux articles 75 et 78 de la loi précitée, et dans un délai de six mois à partir de la publication de la présente loi, et sans qu'il y ait à payer d'autres droits que ceux qui ont été établis par les lois en vigueur, qui continueront de régler l'exercice du privilège jusqu'au terme pour lequel il a été concédé et jusqu'à son annulation légale.

#### ART. 3.

Dans aucun cas, la durée des brevets et privilèges énoncés dans l'article précédent, ne pourra excéder 15 ans à partir de la publication de la présente loi.

#### ART. 4.

Les privilèges enregistrés conformément à l'article précédent et ceux qui ont déjà été réglementés par la précédente loi du 30 octo-

bre 1859, pourront être étendus à tout le royaume sur la demande et aux risques et périls des intéressés, pour le temps de leur durée qui reste encore à courir, moyennant l'acquiescement du seul droit fixe de quarante livres à payer d'avance et en une seule fois, sauf toujours les droits préexistants et sauf l'accomplissement des conditions requises pour la validité et la conservation des privilèges industriels qui font l'objet de la susdite loi de 1859.

## ART. 5.

Les demandes de privilèges encore en instance, en conservant la date de leur présentation préventive, pourront être renouvelées dans le délai de deux mois, à partir de la publication de la présente loi, pour être étendues à tout le royaume, et elles seront réglées conformément à la susdite loi de 1859.

Dans le cas où il aurait été déjà délivré des certificats de privilèges pour le même objet dans d'autres parties du royaume, la demande nouvelle sera limitée aux provinces dans lesquelles le privilège n'existe pas.

Les demandes de certificats complémentaires de prolongation et de réduction de privilèges existants, seront réglées d'après la même loi.

## ART. 6.

En vertu de la présente loi sont abrogés les articles 72, 76, 77, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 90, 93, 94, 95, 96, 97, 98, ainsi que les trois derniers paragraphes de l'art. 78 et le dernier paragraphe de l'art. 79 de la susdite loi du 30 octobre 1859 sur les privilèges industriels.

Ordonnons que la présente revêtue du sceau de l'État, soit insérée au bulletin officiel des lois et décrets du royaume d'Italie, et mandons à tous ceux à qui il appartiendra de l'observer et de la faire observer comme loi de l'État.

Donné à Turin, le 31 janvier 1864.

VICTOR-EMMANUEL.

*Le garde des sceaux,*

PISANELLI.

MANNA.

## SUCRERIE

### MACHINE A MOULER LE SUCRE

Par M. FINKEN, Raffineur à New-York

(PLANCHE 584, FIGURES 1 à 5)

Dans le volume XXIV, nous avons rendu compte d'une visite que nous avons faite à Barberie, près Senlis, dans la belle et grande sucrerie de MM. Lalouette et C<sup>ie</sup>. Nous avons donné de cette usine une description sommaire, complétée plus tard dans le volume XV de la *Publication industrielle*, par le plan d'ensemble de la sucrerie et les dessins des principaux appareils qui y sont employés, et dont plusieurs présentent des particularités nouvelles d'un grand intérêt : tels sont ceux qui permettent l'application des *procédés de carbonatation* de MM. Périer et Possoz, les *chaudières de cuisson en grains*, etc.

Ces dernières chaudières permettent d'obtenir des sucres en cristaux qui n'ont besoin que d'un turbinage léger pour être débarrassés de leurs sirops et pour être livrés à la consommation.

Le sucre dans cet état peut, en effet, être employé ; mais on n'en a pas encore l'habitude pour les usages domestiques, et on continuera sans doute encore longtemps à se servir de sucre en pains que l'on divise au couteau ou à la scie. M. Finken, raffineur à New-York, a imaginé une machine pour laquelle il a pris un brevet d'invention en France, à la date du 20 septembre 1862, qui a pour objet le moulage du sucre, en *petits cubes* d'une forme parfaitement régulière.

A cet effet, l'auteur emploie le sucre raffiné, soit en poudre plus ou moins fine, soit celui provenant de la *cuite en grains* et il le soumet à l'action de la vapeur d'eau, afin de lui donner la qualité agglomérante nécessaire pour que le moulage puisse s'effectuer d'une manière régulière, rapide et économique.

Cette première opération étant exécutée dans des appareils spéciaux, la matière est amenée dans une trémie disposée au-dessus de la machine au moyen de laquelle elle est moulée suivant les formes déterminées, pour être ensuite livrée au commerce.

La machine qui opère ce moulage se compose d'un tambour vertical mobile, dans lequel sont pratiqués des ouvertures ou moules carrés, destinés à recevoir la poudre de sucre.

Cette poudre tamisée convenablement, et en état d'agglomération,

est distribuée par un appareil spécial dans les moules, qui sont tous garnis de pistons ou plongeurs mobiles.

Les moules étant remplis, et l'excédant de la matière enlevé, le tambour, en tournant, présente successivement ces moules sous une partie fixe de la machine, dans le même temps que les pistons ou plongeurs, déplacés par une came, opèrent une compression plus ou moins énergique sur la matière.

La came pousse ensuite les pistons de manière à démouler les petits cubes qui viennent d'être formés, et qui tombent sur une toile sans fin qui les conduit au dehors de la machine.

Une brosse cylindrique, animée d'un mouvement rotatif, est disposée pour nettoyer la surface du tambour.

Les dispositions de cet appareil de moulage se reconnaîtront facilement à l'inspection des figures 1 à 3 de la planche 354.

La figure 1 représente cette machine en élévation ;

La figure 2 est une section transversale faite parallèlement à l'axe du tambour, suivant la ligne 1-2 de la figure 1 ;

La figure 3 est une section, à une échelle agrandie, d'une portion du tambour garni des moules et montrant l'action graduée des pistons-mouleurs.

L'examen de ces figures fait reconnaître que l'appareil se compose d'un tambour en fonte A, relié par deux plateaux à croisillons A' à l'arbre B, qui tourne dans les paliers *a*, du bâti principal en fonte C. Cet arbre est actionné par la roue D, fixée à l'une de ses extrémités, et qui engrène avec le pignon D', calé sur l'arbre E, muni des poulies de transmission fixe et folle P et P'.

Le tambour A est percé sur toute sa périphérie d'un très-grand nombre de trous rectangulaires, légèrement coniques vers l'intérieur, et qui reçoivent les moules proprement dits *b*. Ces moules sont en bronze et toute la surface intérieure est recouverte d'une plaque de cuivre *a'* (fig. 2 et 3).

Dans ces moules *b*, dont ils forment le fond, s'engagent des pistons *b'* (fig. 3), également en bronze. Pour chaque ligne parallèle aux génératrices du tambour, des pistons correspondants sont assemblés sur une même traverse H, sur le côté de laquelle sont rapportés des espèces de tenons *h*, *h'*, qui pénètrent dans des rainures excentrées ménagées à l'intérieur des couronnes en fonte K et K', boulonnées contre les flasques internes du bâti.

Ces rainures constituent des cames fixes qui guident et conduisent les pistons à l'intérieur des moules, c'est-à-dire, les font s'enfoncer graduellement au moment voulu, pour comprimer le sucre, puis les enfoncent encore davantage pour effectuer le démoulage.

La réunion de tous les supports H forme un cylindre intérieur composé de douves ne se touchant pas, et qui sont animées d'un double mouvement, celui circulaire, qui leur est communiqué par le tambour, et un mouvement excentré par rapport au centre, résultant du glissement des tenons *h* et *h'* engagés dans la rainure des couronnes K et K'.

Dans l'axe horizontal du tambour, et sur le côté gauche du bâti, est fixée une boîte en fonte I (fig. 1 et 3), dans laquelle sont placées, en regard de chacune des lignes des moules, des plaques de verre épais, ou de porcelaine L, contre lesquelles s'opère la compression. On a choisi de préférence ces deux matières, afin d'éviter que le sucre, rendu glutineux par l'action de la vapeur, ne s'attache à la paroi. Ces plaques de compression sont ajustées dans la boîte I garnie de trois vis étagées P (fig. 3), qui permettent de leur donner une certaine inclinaison, et de régler exactement leur position par rapport à la ligne des moules.

Au-dessus du bâti principal C est assemblé un bâti additionnel C' qui porte la trémie, les distributeurs du sucre en grains ou en poudre et leurs divers organes de transmission de mouvement.

Dans la trémie en bois B fonctionne un cylindre en bois *m*, monté sur un axe en fer *s* et armé de palettes inclinées; au-dessous de cette trémie est disposé un double crible N, ayant pour objet de tamiser le sucre. Sous ce crible est placé un châssis O, dont le fond est composé de lames en bois *o*, terminées par des pointes. Ce châssis, animé d'un mouvement de va-et-vient par la bielle Q, assemblée à l'axe *q*, a pour but d'égaliser la quantité de sucre qui doit être livrée aux moules *f*. De chaque côté du châssis O sont placées deux trémies R et R', à double plan incliné, destiné à conduire l'excédant de matière qui tombe de la trémie supérieure M, par des tuyaux S et S' jusque dans des récipients T et T' disposés au pied de l'appareil.

Pour recueillir les petits cubes de sucre au fur et à mesure de leur démoulage, on a disposé, à la partie inférieure de l'appareil, sous le tambour A, une toile sans fin U, glissant sur des rouleaux *u*, qui les transportent jusqu'au magasin, ou au séchoir.

Enfin, à droite de l'appareil (fig. 1) se trouve une brosse circulaire Y, montée sur un axe portant la poulie *y'*. Cette brosse a pour objet de nettoyer la périphérie du tambour, afin d'en détacher les matières qui auraient pu y adhérer et qu'elle fait tomber dans le récipient T'.

*Transmission.* — Voici comment se produisent les divers mouvements de la transmission des organes :

L'arbre principal E, actionné, comme il a été dit, par la poulie fixe P, est muni de la roue *x*, qui engrène avec un petit pignon fixe sur un arbre intermédiaire X. Celui-ci reçoit à l'une de ses extrémités

la poulie V' qui actionne l'arbre supérieur  $t$ , lequel transmet, par les bielles  $n$ , le mouvement de va-et-vient à la double trémie N. Cet arbre  $t$  porte la poulie  $t'$  qui, par une courroie et la poulie P, met en mouvement l'arbre  $p$ , lequel le transmet, au moyen d'une paire de roues d'angle  $l$ , à la vis de la trémie. L'arbre X commande aussi la brosse Y par l'intermédiaire des poulies  $y$  et  $y'$ , et la toile sans fin U, au moyen des poulies  $v'$  et V.

L'axe de la brosse est monté dans des coussinets mobiles, qui permettent de la rapprocher plus ou moins de la périphérie du tambour, soit pour qu'elle agisse plus ou moins énergiquement, ou qu'elle se soit usée dans le travail, et qu'elle ait alors besoin d'être rafraîchie par une taille. Les axes des rouleaux extrêmes, sur lesquels s'engagent la toile sans fin U, sont également disposés dans des coussinets mobiles au moyen de tendeurs.

*Fonctionnement.* — Si l'on a bien compris la combinaison et l'agencement des divers organes de cette machine, on pourra aisément se rendre compte du fonctionnement.

Le sucre, préalablement humidifié par la vapeur, dans une caisse munie de plans inclinés qui le conduisent dans la trémie M, est, de là, distribué par la vis  $m$ , sur le double crible N', qui le livre ensuite à l'action des lames  $o$  du châssis O, pour être jeté dans les moules  $f$ ; le surplus tombant à droite et à gauche dans les trémies R, puis, par les conduits S, dans les récipients T.

Le tambour, en tournant, vient mettre ses moules en contact avec le compresseur I, garnis de leurs lames L. Au commencement de ce contact, la courbe de la came K, s'excentrant, comme on le voit par la fig. 3, les pistons, dont les têtes forment le fond des moules, s'enfoncent graduellement dans ceux-ci et compriment la matière contre les plaques de verre. Cette compression est à son maximum, alors que les moules arrivent à la partie inférieure de ces plaques de compression. Le tambour, continuant à se mouvoir dans la direction de la flèche, ses moules arrivent à la partie inférieure de l'appareil, là encore, la courbe de sa came s'excentre, et les pistons s'enfonçant complètement dans les moules, en font sortir la matière moulée qui est reçue sur la toile sans fin U (fig. 2).

Après le démoulage effectué, le tambour ayant parcouru le quart de sa circonférence, les tourillons  $h$  et  $h'$  des traverses II des pistons, rentrent dans les moules, lesquels sont alors aptes à recevoir le volume voulu de la matière, à l'instant où ils se présentent à nouveau sous la trémie.

## BREVETS D'INVENTION

DE L'INFLUENCE SUR LE BREVET PRIS EN FRANCE  
DE LA NULLITÉ OU DE LA DÉCHÉANCE DU BREVET PRIS ANTÉRIEUREMENT  
PAR UN FRANÇAIS A L'ÉTRANGER.

*L'article 29 de la loi du 5 juillet 1844, qui dit « le brevet d'invention pris en France par l'auteur d'une découverte déjà brevetée à l'étranger, ne peut avoir une durée plus grande que celle du brevet pris à l'étranger » a entendu dire que le brevet d'invention pris en France, après avoir été pris à l'étranger, ne pouvait subsister plus longtemps en France, qu'il ne serait valable à l'étranger, qu'il soit pris par un Français ou par un étranger, sans distinction ; c'est-à-dire que cette durée ne pouvait excéder le terme de la validité du brevet pris à l'étranger, que ce terme arrive par la fin naturelle du brevet, ou par une fin accidentelle, la déchéance, par exemple.*

Par un arrêt du 14 janvier dernier (affaire Rebour), rapporté dans le numéro du 11 février de la *Propriété industrielle*, la Chambre criminelle de la Cour de cassation vient de décider que lorsqu'un Français, après avoir pris un brevet à l'étranger, en prend un autre en France pour la même invention, ce dernier brevet ne peut avoir une durée plus longue que le premier, et que de ce principe, il résulte nécessairement que, lorsque le brevet étranger est atteint par une nullité ou par une déchéance, le brevet français a le même sort.

En fait, un brevet avait été pris en Belgique par un sieur Rebour, sujet français, sous le nom d'un sieur Tassin : postérieurement à ce brevet, le même Rebour avait pris un brevet en France pour la même invention, sous le nom d'un sieur Delorme, son beau-frère. Tandis que les annuités du brevet français avaient été régulièrement acquittées, celles du brevet belge ne l'avaient pas été ; si bien que, conformément aux dispositions de la loi belge, un mois après l'époque de l'échéance, ce brevet s'était trouvé frappé de nullité.

Cette nullité devait-elle entraîner celle du brevet français ? La Cour impériale de Paris et la Cour de cassation se sont divisées sur cette question. Tandis que la Cour de Paris avait adopté l'opinion négative, la Cour suprême a cru devoir adopter l'opinion affirmative.

De ces deux opinions, nous n'hésitons pas à préférer la première, et à protester contre la seconde avec une profonde conviction.

Voici, en substance et en résumé, l'argumentation de la Cour suprême :

L'art. 29, § 2 de la loi du 5 juillet 1844, déclare en termes précis que la durée d'un brevet pris en France par un étranger pour une invention déjà brevetée à l'étranger ne peut excéder celle du brevet pris antérieurement à l'étranger.

De cette disposition de la loi, il résulte forcément que, dès que le brevet étranger a pris fin, et quelle que soit la cause de cette fin, qu'elle soit naturelle (expiration du laps de temps pour lequel le brevet étranger a été pris), ou qu'elle soit accidentelle (nullité, déchéance), le brevet français doit aussi prendre fin.

Bien que l'article 29 figure au titre III de la loi de 1844, et que ce titre soit intitulé : *Des droits des étrangers*, ce n'en est pas moins un article général, applicable au régnicole comme à l'étranger. Cela résulte du texte aussi bien que de l'esprit de la loi.

Le texte de la loi : car, lorsque cet article 29 s'occupe de la faculté qui est accordée à un individu de faire breveter en France une invention déjà brevetée à l'étranger, il attribue cette faculté à tout inventeur ; donc il désigne le Français comme l'étranger. Si cet article est général dans sa première partie, il doit l'être dans la seconde.

L'esprit de la loi : car il résulte des discussions législatives, que le législateur de 1844 n'a pas voulu qu'une industrie fût enchaînée en France par le monopole, alors qu'à l'étranger elle serait libre de toute entrave.

A cette argumentation, voici notre réponse :

1° L'article 29 de la loi de 1844 n'est point un article général ; il a le même caractère que les articles 27 et 28 qui le précèdent, c'est-à-dire qu'il est spécial aux étrangers. Donc à supposer qu'il pût produire les effets que la Cour de cassation lui a attribués, ces effets devraient être limités aux étrangers ; et ne sauraient être étendus aux Français ;

2° L'article 29 ne saurait produire, même vis-à-vis de l'étranger, les effets que la Cour de cassation lui a attribués. S'il est vrai que, d'après cet article, la durée du brevet français ne puisse excéder celle du brevet étranger, il est vrai aussi que, dès que ces brevets ont été pris régulièrement, il n'existe entre eux aucune solidarité ; qu'ils vivent chacun d'une vie qui leur est propre et individuelle, de sorte que les causes de nullité ou de déchéance, qui atteignent le brevet étranger, sont sans influence sur le brevet français.

(*La Propriété industrielle.*)

## APPAREILS DE SURETÉ

### MANOMÈTRE A AIR LIBRE

Par M. ALBARET, Constructeur à Liancourt

(PLANCHE 354, FIGURES 4 et 5)

M. Albaret, constructeur de machines à Liancourt, dont nous avons eu déjà occasion de mentionner, dans le volume XXVI, les perfectionnements apportés aux machines à battre les grains, vient d'apporter quelques modifications dans les dispositions des manomètres dans le but de les rendre aussi simples que possible, afin de pouvoir les livrer à l'industrie aux prix les plus réduits.

En principe, le nouvel appareil de M. Albaret repose sur la disposition d'un diaphragme métallique, étiré, tordu et nervé dans tous les sens, dont la face opposée à celle qui reçoit l'action de la vapeur ou d'un gaz quelconque, est en contact avec un volume de mercure disposé dans un cylindre en verre, et dont le déplacement répond au degré de pression de la vapeur ou du gaz.

Les figures 4 et 5 de la pl. 354 permettront de se rendre compte des particularités de l'appareil dont il s'agit.

Ce manomètre est composé d'une cuvette en bronze ou tout autre métal A, se raccordant au moyen d'un écrou  $\alpha$ , avec un tube  $b$  en communication avec le producteur de vapeur ou tout autre vase contenant les gaz dont on veut connaître la pression.

La cuvette A est réunie par des vis à une seconde cuvette B surmontée d'un tube en fonte B', venu de fonte avec elle ; ce tube, ouvert par le haut, est percé d'une rainure longitudinale  $e$ , comme le montre la section horizontale fig. 5.

Entre les deux cuvettes se trouve enserré le diaphragme flexible en acier R, ondulé, comme il a été dit plus haut, qui sépare en deux parties la capacité formée par les deux cuvettes A et B.

Dans le tube en fonte B' est ajusté un tube en verre C maintenu à demeure au moyen d'un écrou en bronze à chapeau D. La jonction hermétique du tube en verre a lieu au moyen de deux rondelles en caoutchouc  $r$  et  $r'$ , qui sont comprimées sous l'effet du serrage de l'écrou D, lequel est percé, à sa partie supérieure, d'un trou que l'on ferme au moyen du tampon à vis  $c$ , servant à introduire le mercure dans la cuvette B jusqu'au niveau du zéro de l'échelle graduée

que porte le tube en verre, cette ouverture est ensuite bouchée hermétiquement pour s'opposer à l'introduction de tout corps étranger sur le bain de mercure.

La communication de l'intérieur de la cuvette A, avec le producteur de vapeur, étant établie au moyen du tube *b*, cette vapeur agit sur toute l'étendue de la surface de la rondelle ou diaphragme R. Par suite de cette pression, ce diaphragme se déplace d'une certaine quantité et repousse le mercure dans le tube C. On peut constater l'élévation de la colonne sur l'échelle indicatrice de ce tube.

Si l'on voulait se servir de l'appareil, comme étalon, il conviendrait d'adapter au tube *b* un petit robinet d'arrêt.

On se rend aisément compte de la simplicité de construction de cet appareil résultant de l'emploi de ce diaphragme métallique, façonné et disposé de telle sorte que la pression s'exerce sur toute sa surface, de manière à accuser toutes les variations de la pression, quelle que soit son intensité.

## PEINTURE POUR LES ENCLOS EN FIL DE FER

M. Huckenbroich a communiqué, dit le *Dingler's Polytechnisches journal*, à la Société économique du Cercle de Ruppin (Prusse) la composition d'un enduit pour les enclos en fil de fer. Cet enduit, employé à Karwe, paraît avoir parfaitement atteint le but proposé, qui était de préserver de la rouille le fil de fer. En voici la composition :

*Première couche.* On fait dissoudre sur un feu doux, 8 parties de caoutchouc (si l'on veut de vieilles chaussures en cette matière) dans 10 parties d'essence de térébenthine, dans 5 parties d'huile de pavot. On ajoute à la solution 96 parties de blanc de zinc en poudre, 5 parties de résine de Dammara et mieux de laque de Dammara, 2 parties de siccatif et 1/4 de partie d'huile essentielle de lavande. Après avoir rendu la masse bien homogène par une agitation suffisante, on y ajoute autant d'huile de pavot qu'il en faut pour que la peinture puisse être appliquée facilement avec un pinceau

*Seconde couche.* On prépare l'enduit comme pour la première couche, si ce n'est qu'au lieu de caoutchouc provenant de vieilles chaussures, on emploie 5 parties de caoutchouc neuf de première qualité.

## CONSIDÉRATIONS SUR LES NAVIRES CUIRASSÉS

Par M. l'Amiral PARIS

Dans une récente communication faite à l'Académie des sciences, M. l'amiral Paris est revenu sur la question qui occupe le plus la marine, celle des navires cuirassés. Cette transformation si radicale des navires de guerre a complètement réussi sur des eaux tranquilles, en ce qu'elle a été réduite au calcul du poids des canons, des ponts et des mâts, supprimés et remplacés par celui des plaques de fer.

Mais il n'en a pas été de même sur une mer agitée, en ce qu'en changeant des poids considérables de position, on a modifié leur réaction sur l'ensemble, parce qu'ils sont alors animés de mouvements violents. Aussi a-t-on observé bientôt que les nouveaux navires, remarquables à tant d'égards, avaient le défaut de rouler plus que les anciennes constructions. Il en résulte pour eux un double inconvénient, en ce qu'au lieu de batteries superposées, dont les plus hautes sont hors de l'atteinte des vagues, ils ont toute leur force située à peu de hauteur, 1<sup>m</sup>, 70 à 2 mètres au-dessus de la flottaison en calme. Il ne faut donc pas des mouvements très-étendus pour les forcer à fermer les sabords, et, de plus, ces mêmes roulis découvrent toutes les six ou huit secondes le bas de la cuirasse, qui n'est qu'à 2 mètres sous l'eau, qu'en pleine charge et au milieu seulement. De la sorte, ils annulent à la fois ou du moins diminuent beaucoup leur force et leur défense.

Il est donc naturel que cette question importante m'ait préoccupé, observe M. Paris, comme aussi beaucoup d'autres officiers, et qu'elle ait réveillé les souvenirs des anciennes constructions, dont les mouvements étaient, d'un commun accord, moins étendus que ceux des navires plus récents. Ces anciennes formes différaient surtout des nouvelles en ce qu'au lieu de sections circulaires sous l'eau surmontées d'un rectangle en dessus de la flottaison, elles répétaient presque hors de l'eau les courbes qu'elles avaient en dessous. C'est pour cela qu'elles avaient cette forme nommée *rentrée*, à laquelle on était arrivé à donner tant de grâce. Elle se rapprochait ainsi d'un solide de révolution, dont l'axe serait au ras de l'eau, et qui, s'il était homogène, n'aurait aucune stabilité, puisqu'on le ferait tourner avec le doigt. Mais, par cela même que ce solide ne possède, par sa forme, aucune force pour se maintenir dans une position ou pour y revenir, il n'en a pas non plus pour se détourner de celle que lui imposerait un poids placé loin de son axe. Au contraire, un radeau se tient à plat de lui-même; mais il est remué par toutes les ondulations de lames. On le voit tous les jours en comparant les barriques flottantes, servant à désigner des hauts-fonds,

avec les coffres de hallage, qui sont des caisses plates. Quand les premières montent et descendent sans changer d'angle, les seconds sont tourmentés et couverts d'écume.

Mais on demandera naturellement : Pourquoi ces anciennes formes ont-elles été abandonnées ? C'est qu'à côté de leurs avantages, elles présentaient l'inconvénient d'exiger beaucoup de lest, et que, s'il fallait 400 tonnes de ce dernier, c'était un poids pareil d'approvisionnement qui était laissé à terre. Aussi a-t-on cherché à résoudre le problème attrayant de faire des vaisseaux sans lest ; mais ils ont eu des mouvements si violents, qu'on y a renoncé. Actuellement, la machine et la chaudière sont un lest permanent, et il n'y a plus à craindre de chavirer avec trois petites voiles. Parmi les raisons élevées contre la rentrée, il y avait le manque d'espace pour les manœuvres d'ensemble sur un pont étroit, l'obstacle pour passer d'un navire à l'autre dans un abordage, et l'angle trop aigu des cordes destinées à maintenir les mâts. Mais sur un navire blindé, il n'y a plus de manœuvres d'ensemble avec trois voiles goëlettes et un hunier ; avec des machines de 4,000 chevaux de force, il n'y a plus d'abordage possible, et il est facile de maintenir trois mâts légers. Au contraire, on a vu qu'il est plus important que jamais de rouler le moins possible. Il y a aussi lieu de remarquer que toutes les guerres ont eu pour théâtre les océans, sous Louis XIV et jusqu'à l'Empire ; mais que depuis la paix, les affaires politiques ont retenu les escadres sur les eaux plus tranquilles de la Méditerranée, et surtout de l'Archipel. C'est aussi de cette époque que datent les murailles droites, et, on peut le dire, l'ère des gros rouleurs.

On comprendra cette influence des formes sur les mouvements, en considérant que, puisque la vague élevée d'un côté s'abaisse de l'autre, c'est la forme extérieure seule qui, à bien dire, lui donne prise pour remuer le navire ; mais alors, elle entraîne tous les poids dont l'inertie réagit énergiquement et suivant leur position, à tel point que des canons ont été jetés à la mer, malgré les cordes qui les attachaient.

Ce rôle des poids a porté à comparer les oscillations du roulis à celles d'un pendule, ce qui ne serait vrai que si le navire recevait seulement une première impulsion. Mais il est loin d'en être ainsi ; les vagues arrivent périodiquement et toujours, et, au lieu d'être le cas d'un pendule, c'est celui d'une balançoire poussée vigoureusement : si celle-ci oscille dans cinq secondes, par exemple, on la forcera à le faire dans quatre ou dans trois, et les mouvements seront brusques. Si elle n'est poussée qu'au bout de cinq secondes, ils seront doux, mais plus étendus ; enfin, au bout de six, ils deviendront moindres, parce que l'impulsion se fera avec la différence des vitesses. Comme les vagues passent à peu près toutes les cinq ou huit secondes, suivant la grosseur

de la mer, les durées sont égales à celles de ces passages ; mais les amplitudes et les secousses sont très-différentes. On le voit, lorsqu'avec du calme, la houle donne aux ondes toute leur simplicité, et alors quelle que soit la dimension de chaque navire, chacun obéit à l'instant à l'impulsion. Car ce qui est produit par des poussées sur la balançoire est occasionné par des dénivellements pour le navire ; ce sont 300 mètres cubes qui, sortis de l'eau, se trouvent sans soutien et sont en train de tomber ; tandis qu'à l'opposé 300 autres ou même plus tendent à monter, parce qu'ils sont plongés. Ce qui vient d'être dit paraît fort simple ; mais si on veut y appliquer le calcul, il devient impossible de trouver des éléments traduits en chiffres. Car que sont ces collines qui paraissent courir si vite, qu'aucun navire n'a pu les suivre, et cependant dont chaque molécule s'est bornée à monter et descendre à son tour et presque en cadence ? On ne connaît même pas la forme d'une vague, et les savants qui se sont occupés d'hydraulique comprendront qu'il y a dans ces grands mouvements des lois qu'il a été impossible d'apprécier.

Il faut donc se reporter vers les formes qu'une ancienne expérience avait adoptées, et qui ne présentent plus d'inconvénients ; en le rapprochant d'un solide de révolution, elles remueront beaucoup moins et ne mettront pas en jeu l'inertie des masses de fer de la cuirasse. C'est ce qui a conduit M. Paris à calquer et à comparer un grand nombre de constructions de l'époque remarquable de Louis XIV, et, enfin, à prendre pour type le célèbre vaisseau le *Royal-Louis*, construit en 1740 par Ollivier. Seulement, comme il fallait assortir cette construction aux conditions des cuirasses et de la marche à la vapeur, elle a été modifiée vers les extrémités d'une manière plus apparente que réelle et en conservant soigneusement la forme des coupes transversales, qui influent le plus sur le roulis. Comme l'ancien trois-ponts portait des poids moins considérables, il a fallu aussi augmenter les dimensions, et de 4,750 tonnes, porter le déplacement à 7,500, ce qui excède de 1,200 tonnes le poids total de la frégate cuirassée la *Couronne*, parce que l'artillerie, rendue tous les jours plus terrible, exige déjà des plaques de 0<sup>m</sup>,15 sous l'eau, au lieu de 0<sup>m</sup>,12, et de 0<sup>m</sup>,12 au lieu de 0<sup>m</sup>,10 dans les hauts. Il a fallu aussi employer une machine de 1,100 chevaux nominaux, au lieu de 900, autant pour traîner une plus grande masse que pour lui imprimer plus de vitesse.

Telles ont été les bases générales du plan, soumis à l'Académie.

Ce plan offre encore des particularités, dont il est utile de dire quelques mots ; ainsi sa quille est horizontale, comme à bord des paquebots les plus célèbres, au lieu d'enfoncer de 1<sup>m</sup>,20 de plus vers l'arrière, comme la plupart des navires de guerre. On gagne ainsi de pouvoir entrer avec le même déplacement dans des ports qui sans cela seraient

inaccessibles. Mais il en résulte que l'hélice n'aurait pas un assez grand diamètre pour résister à l'impulsion d'une machine sur une masse de 7,500,000 kilogrammes. L'auteur propose donc d'avoir deux hélices, comme sur quelques petits navires, et il y voit surtout l'avantage de diviser les efforts de la machine ; car dans ces grands appareils, la proportionnalité des efforts à la dimension des pièces est loin d'être exacte en pratique, et une machine de 1,000 chevaux, semblable dans toutes ses parties à celle de 500, est très-loin de se trouver dans d'aussi bonnes conditions de fonctionnement. A toute volée, ces efforts de plus de 50,000 kilogrammes sur une seule bielle font trembler : de plus, deux hélices s'appuyant sur une masse d'eau double auront moins de recul qu'une seule, c'est-à-dire que l'eau cédera moins à l'impulsion, comme le large pied du chameau enfonce peu dans le sable. L'effort divisé entre deux propulseurs diminuera aussi les ruptures trop fréquentes d'ailes, qui peuvent mettre de tels navires en danger, puisqu'ils ont trop peu de voiles pour se passer de moteur mécanique. Les seules personnes qui trouveront des inconvénients aux deux hélices seront les marins qui, voyant ces propulseurs s'étendre davantage sur les côtés, craindront qu'ils n'entourent plus facilement des objets flottants autour des ailes de l'un d'eux. Mais, au moins, on aurait, à bien dire, un propulseur de rechange, dont l'action unique donnerait une belle vitesse sans trop gêner le gouvernail pour tenir le navire en route. Si cette idée n'a pas encore été émise, c'est que son application était impraticable dans une construction en bois, en ce que la charpente intérieure nommée membrure aurait été découpée par le passage de chacun des arbres. Avec le fer, au contraire, la membrure prend toutes les formes, et le tube de sortie de l'arbre est une partie intégrante de la construction, aussi solide que le reste.

Pour terminer, l'auteur fait observer que les navires cuirassés actuels pèsent autant qu'un ancien trois-ponts et un quart ; cependant, ils ne sont pas plus hauts sur l'eau qu'une frégate. Il en résulte que lorsque le vaisseau ferme ses batteries hautes, l'eau passe par dessus le bâtiment cuirassé et tombe en partie dans la cale, d'où les pompes seules peuvent l'extraire. L'auteur a donc proposé, il y a trois ans, d'adopter les mêmes précautions que les paquebots rapides, en couvrant leur avant d'un pont très-étendu. Mais, comme l'eau qui a passé par dessus cette surface est animée d'une vitesse relative égale à celle du sillage du navire, elle s'écoulerait rapidement vers l'arrière et annulerait la protection du pont, si on ne plaçait sur celui-ci des sabords obliques pour changer sa direction et la rejeter en dehors. Sans ces précautions, les lourds cuirassés verraient passer de riches paquebots sans pouvoir les poursuivre, parce que l'eau tombée dans la cale éteindra les feux de leurs chaudières.

## STÉNOGRAPHIE.

### STÉNOGRAPHE-IMPRIMUR MÉCANIQUE

Par M. L. BRYOIS

(Breveté).

#### ORIGINE ET PRINCIPES DE LA STÉNOGRAPHIE, SON ÉTAT ACTUEL SES DÉFECTUOSITÉS, SON INSUFFISANCE

La sténographie a été définie de différentes manières, mais le plus généralement : *l'art d'écrire aussi vite que l'on parle ou l'art de suivre la parole en écrivant*. Quelques-uns ont même été jusqu'à l'appeler « *une écriture aussi prompte que la pensée.* » Mais aucune de ces définitions n'a été ratifiée par l'expérience.

Pratiquée chez les Grecs, puis chez les Romains, dont les procédés (sauf les *notes tironiennes*), ne sont pas parvenus jusqu'à nous, la sténographie disparut avec la civilisation antique, au milieu des ténèbres du moyen âge.

Elle reparut en Angleterre avec les libertés publiques, comme un accessoire ou plutôt comme une des conséquences de la représentation parlementaire. En France, elle fit son apparition dans des circonstances analogues et l'adaptation à la langue française, de la théorie de l'Anglais Taylor, remonte à la date assez significative de 1791. Les traités et méthodes publiés depuis, procèdent directement de la sténographie britannique, sauf quelques divergences.

Mentionnons, toutefois, pour être juste, un système abrégiateur tout français, éclos sous la même influence que l'imitation d'outre-Manche : la *tachygraphie* de Coulon de Thévenot, tout en constatant que, malgré son mérite, il est resté stérile dans ses applications.

Le but final de la sténographie, consistant à égaler la vélocité de l'organe vocal, il fallait débiter forcément par la simplification des signes, sans aucune préoccupation des formes graphiques conventionnelles, consacrées par l'usage pour l'écriture ordinaire. La ligne droite et la ligne courbe dans leurs diverses positions :

| — \ / ( ) ^ ~

ont donc été appelées à former la base de l'écriture sténographique.

A ces signes fondamentaux, quelques sténographes ont ajouté le crochet :

— / 7 8

puis le point .

Sur la ligne d'écriture :

Au-dessus

Au-dessous

Initial . —

Final —.

enfin, le cercle résultant de la jonction de deux signes :

6 9 p 6

Toutefois, cette série de signes, très-restreinte et numériquement inférieure aux caractères alphabétiques, était loin encore de correspondre à tous les sons et aux articulations multiples du langage.

Pour obvier à cette insuffisance et triompher de cette pénurie, force fut de recourir à divers expédients.

En première ligne nous devons placer la suppression, c'est-à-dire, l'élimination des voyelles médiales des mots : objet d'un travail ardu et incessant pour le sténographe, source intarissable de difficultés et d'erreurs pour la lecture et la traduction.

C'est ainsi, en effet, que le même signe sténographique composé — ou monogramme : *p* par exemple, peut représenter à la fois, et représente effectivement les mots suivants :

Airin.	Orient.	Rhin.	Urne.
Arène.	Orne.	Rhône.	etc.
Arien.	Rang.	Riant.	etc.
Aurone.	Rein.	Rien.	etc.
Errant.	Reine.	Ruine.	etc.

Bien plus, les mêmes signes ont été rendus communs à plusieurs lettres ou sons, confondus dans une parenté plus ou moins appréciable.

Par exemple, le signe  $\backslash$  représente en même temps l'*f* et le *v*.

Le trait horizontal — est tour à tour un *g*, un *j*, un *s* un *x* et décèle même le *ch*.

Le signe / tracé de bas en haut dénotera un *l* ou un *r*, *ad libitum*.

S'il se trace en descendant /, il faudra y voir un *b* aussi bien qu'un *p*.

Le *g* dur n'aura pas une autre physionomie que le *gh*, ou le *q* ou le *k* : le *d* et le *t* seront facilement pris l'un pour l'autre.

Etc., etc.

Ajoutons, néanmoins, que pour différencier les signes collectifs ou communs, on a imaginé de les renforcer :

— — ( ( //

ou de leur assigner des proportions différentes :

— — c ( \ \ / / ) )

mais la pratique a démontré l'inanité de ce perfectionnement.

La sténographie ne devant être à proprement parler qu'une écriture phonétique (1) ou fixation graphique des sons de la voix humaine, l'orthographe devait en être nécessairement bannie : une nouvelle source d'abréviations : suppression des lettres doubles, muettes, etc.

Les simplifications méthodiques épuisées, les abréviations rationnelles obtenues, le but n'était pas encore atteint ; mais la large voie des abréviations arbitraires restait ouverte et les théoriciens comme les hommes pratiques s'y précipitèrent pour combler leurs vides et compléter leurs systèmes et leurs procédés.

Mais il en est résulté cette conséquence inéludable que les difficultés se sont accrues en proportion directe des simplifications arbitraires introduites dans les diverses méthodes, et que l'étude de la sténographie, si séduisante pour tous au premier aspect, au lieu de se généraliser, a été abandonnée même par les plus fervents, découragés par les impossibilités insurmontables de la pratique.

C'est qu'il faut, en effet, se résigner à reconnaître que ce n'est qu'à l'aide d'une collection prodigieuse, d'abréviations arbitraires (2), d'une mémoire extraordinaire, et après une initiation longue et pénible que les sténographes de profession ont réussi à utiliser leur savoir d'une façon profitable ; mais on ne saurait en citer aucun, même parmi les plus habiles, qui soit parvenu à suivre réellement la parole d'un orateur, car, si tous les traités de sténographie proclament invariablement, qu'elle est *l'art d'écrire aussi vite que l'on parle*, l'expérience ajoute ce correctif désolant, que ce n'est qu'à *la condition impossible et introuvable, que l'orateur ATTENDRA le sténographe.*

La sténographie officielle du *Moniteur* en fournit la preuve la plus authentique, par les réclamations nombreuses et les rectifications dont elle est journellement l'objet.

Et, cependant, ses lacunes ou ses imperfections ne peuvent être attribuées aux personnes, mais bien à l'insuffisance radicale pour ne pas dire à l'impuissance de la sténographie elle-même.

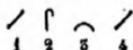
En effet, le service sténographique du *Moniteur* est organisé sur les meilleures bases ; environ vingt sténographes d'une habileté consommée le composent. Les débats sont recueillis simultanément

(1) Du grec φωνή, voix.

(2) M. Hippolyte Prévost affirme qu'un de ses collègues du *Moniteur* est parvenu, dans le cours de vingt années de pratique, à classer dans sa mémoire jusqu'à 600 signes ou combinaisons arbitraires.

par des sténographes *rouleurs* qui se relaient *toutes les deux minutes* et par des *réviseurs* qui se relaient *toutes les quinze minutes*. Chaque rouleur doit transcrire en écriture courante ordinaire, tout ce qu'il a sténographié pendant ces deux minutes, et revenir ensuite prendre son tour. Malgré ces précautions et ces garanties, la reproduction des séances parlementaires fourmille encore d'incorrections, d'infidélités, d'à peu près et de contre-sens : d'où il faut conclure, avec les plus éminents praticiens, que l'art abrégatif poussé à sa plus haute puissance ne possède encore qu'une vitesse inférieure de la moitié à la vélocité de la parole.

Cette conclusion ne surprendra personne, si l'on veut bien considérer que la plupart des émissions de voix, ne peuvent être rendues sténographiquement que par des monogrammes exigeant plusieurs mouvements de la main ; qu'ainsi le mot *spectre* qui s'exprime d'un *seul jet*, nécessitera quatre mouvements de main  savoir :


  
 1 2 3 4

d'où il suit que le mot subséquent sera déjà prononcé au moment où le sténographe tracera son deuxième signe, et qu'au bout de quelques secondes, il aura complètement perdu la trace de l'orateur.

Le grand problème de la sténographie a été formulé dans les termes suivants par les abrégiateurs eux-mêmes :

« Il ne faut pas que la main ait plus de mouvements à faire pour tracer le signe que l'organe vocal n'en emploie pour articuler le mot. »

En d'autres termes :

« Trouver un signe unique pour chaque son simple ou complexe. »

Or, nous avons aujourd'hui le plaisir d'annoncer, des premiers, que la solution de ce problème, qui pouvait être regardé comme à jamais insoluble au moyen de l'écriture abrégative, vient d'être trouvée par M. Bryois, qui, depuis plusieurs années s'occupe de cette intéressante question. Désormais, la parole la plus rapide pourra être instantanément fixée et imprimée en caractères typographiques ordinaires, par le nouvel appareil auquel l'auteur a donné le nom de *sténographe-imprimeur*. Nous nous proposons de décrire très-prochainement avec détails cet ingénieux appareil que l'inventeur cherche à rendre tout à fait portatif.

En attendant, nous nous bornerons à dire qu'un seul doigt promené sur le clavier du *sténographe-imprimeur* suffirait vainement pour reproduire un discours dans son intégrité absolue et pour

réaliser le progrès cherché par les abrégiateurs. Armé de ses deux mains, le sténographe disposera d'une rapidité vingt fois supérieure à celle de l'écriture monogrammatique, d'une puissance de célérité, dont il ne dépensera jamais qu'une faible partie.

Par la disposition commode du clavier, comme par la classification méthodique de tous les sons du langage que M. Bryois a su condenser en un tableau très-simple et très-intelligible, la reproduction de la parole et de ses inflexions diverses par l'impression ne sera plus qu'un jeu facile, accessible aux intelligences les plus ordinaires. A ces avantages, il faut joindre l'exactitude absolue et la lisibilité immédiate des discours prononcés qui se dérouleront sans interruption. On peut donc prédire au nouvel appareil, d'ailleurs peu volumineux, un succès égal aux services qu'il est appelé à rendre.

## ROULEAUX DE FILATURE A SURFACE SOUPLE ET ÉLASTIQUE

Par MM. CLAES, VANDENNEST et C<sup>ie</sup>

Le but de ces rouleaux, destinés aux machines de filature du lin, du chanvre, etc., a fait le sujet d'une demande de brevet en Belgique, le 26 mai 1863; ils sont entièrement en caoutchouc; soit en partie en bois, métal ou autres matériaux, et partie en caoutchouc seulement.

Dans le premier cas, la surface des rouleaux est en caoutchouc souple et élastique, tandis que le corps est en caoutchouc durci et rigide, afin de le maintenir sur l'axe et de lui conserver la forme cylindrique pendant le travail dans l'eau chaude. Dans le second cas, une surface élastique et souple recouvre les rouleaux en bois, cuivre ou autre métal, ou matière pouvant supporter la vulcanisation par l'application: soit d'une couche de caoutchouc souple, soit d'un manchon, bague ou bande de caoutchouc, ainsi préparés, qu'on fixe par le laminage, le collage ou tout autre moyen connu et convenable.

Avec du caoutchouc déjà durci ou des débris de caoutchouc, on peut, par la pression et les moyens connus dans la fabrication des outils buffe, corne, etc., obtenir aussi un rouleau en caoutchouc que l'on couvre à la surface d'un cercle de caoutchouc laminé et composé pour être souple; on fait adhérer ce cercle par les moyens ordinaires, afin de soumettre ensuite le rouleau, ainsi constitué, à la vulcanisation nécessaire pour obtenir la souplesse voulue.

## CONSTRUCTION DES MACHINES.

### COUVERCLE A CHARNIÈRES INTÉRIEURES POUR PALIERS DE MACHINES DE FILATURE

Par MM. HOUGET et TESTON, Constructeurs de machines à Verviers (Belgique)

(PLANCHE 354, FIGURES 6 ET 7)

Dans les machines à carder la laine, le coton et autres matières textiles, il est essentiel de munir de couvercles les paliers des divers cylindres, afin d'empêcher la poussière de se déposer sur les axes, dans les embases, et d'absorber, par suite, en formant un cambouis compact, les matières lubrifiantes destinées à en faciliter la marche.

Pour les cylindres que l'on doit enlever souvent de leur place, soit pour les nettoyer, soit pour toute autre cause, et les y remettre, les couvercles munis ou non de charnières, de vis ou de boulons à tête, offrent l'inconvénient de faire perdre beaucoup de temps.

MM. Houget et Teston, pour obvier à cet inconvénient, ont imaginé un système d'assemblage des têtes des paliers qui rend l'opération du nettoyage des arbres et de leurs coussinets beaucoup plus prompte et plus facile. Cette disposition est représentée en section et en vue de côté par les fig. 6 et 7 de la pl. 354.

Le palier proprement dit A est monté dans cet exemple d'application sur une colonne H, et s'assemble avec elle par le tenon cylindrique h, dans lequel est pratiquée une gorge destinée à recevoir le prisonnier i qui s'oppose à l'échappement du palier, tout en lui permettant de tourner sur ce tenon. La partie inférieure de ce palier est garnie du coussinet en bronze B. Cette disposition a été adoptée pour une application spéciale aux cardes ; mais on comprend que le corps du palier pourrait avoir l'une des formes usitées dans la construction ordinaire de ces organes.

Le couvercle C, qui forme le coussinet supérieur est fondu avec un appendice F assemblé à charnière avec le palier A, au moyen d'une forte goupille à tête de violon  $e^2$ . Ce couvercle est maintenu en place par une pièce à charnière D, en forme d'S, destinée à relier le corps au palier A, au moyen d'une broche e, et le couvercle C, par une seconde broche  $e'$ .

D'après cette disposition, on voit qu'il est très-facile et très-simple de démonter le couvercle du palier, pour visiter le tourillon de l'arbre. On enlève la broche  $e^2$ , tout d'abord, puis celle  $e'$ , ce qui permet de soulever aisément le chapeau et de le laisser attaché à son palier pendant que l'on travaille aux cylindres, pour le nettoyer.

## TISSAGE DES ÉTOFFES.

### NAVETTES DES MÉTIERS A TISSER

Par M. BRUNOT, Fabricant de cordages à Paris

(PLANCHE 334, FIGURES 8 ET 9)

Jusqu'alors, les navettes, employées dans les métiers à tisser, ont été munies d'une bobine, dont l'axe horizontal est placé dans le sens longitudinal. Cette disposition présente certaines déféctuosités dans le tissage, surtout lorsque les tissus sont exécutés en gros fils, comme dans la fabrication des sangles ou autres articles analogues. En outre les ressorts, qui, dans les navettes ordinaires, servent à maintenir la bobine, présentent l'inconvénient de perdre leur force, au fur et à mesure du déroulement du fil. De plus, ces bobines ne peuvent avoir qu'une longueur limitée, il en résulte que la quantité de fil enroulé ne peut être que relativement peu considérable.

Par les nouvelles dispositions imaginées par M. Brunot, la bobine est placée dans le sens transversal de la navette, suivant son épaisseur, ce qui permet d'en pratiquer l'enlèvement d'une manière plus facile et plus prompte, et d'augmenter notablement le volume des fils enroulés. Dans les nouvelles navettes, un seul ressort agit, non plus sur le fil, mais sur l'un des plateaux de la bobine même. Cette pression est donc constante; et le ressort, qui est ici en caoutchouc, est disposé pour que l'on puisse en augmenter ou en diminuer la tension en rapport avec l'énergie du tirage du fil et les variations de la température.

Les nouvelles dispositions qui viennent d'être mentionnées se reconnaîtront à l'examen des figures 8 et 9 de la planche 334, qui représentent une de ces navettes vue de face et en section transversale.

Dans la navette A de forme ordinaire, est disposée la bobine B, montée sur son axe *e* et supporté par l'équerre en fer *c*. Cette bobine est formée de deux plateaux d'un assez grand diamètre, disposition qui permet d'y enrouler une quantité beaucoup plus considérable de fil que dans les anciennes dispositions.

Une bande en caoutchouc D, formant ressort, est fixée, d'un bout, à une boucle *e'*, vissée au corps de la navette, et du bout opposé à une autre boucle terminée par un crochet *e'*, qui permet de l'arrêter à l'un des trois anneaux *f*, étagés de manière à varier leur éloignement, afin d'augmenter à volonté la tension du ressort, suivant que l'on fait

usage de fils plus ou moins forts et suivant l'état plus ou moins chargé d'humidité de l'atmosphère, et surtout en raison de la quantité de fil enroulé sur la bobine, dont la résistance au déroulement est d'autant plus considérable que le diamètre de la bobine diminue.

Le fil  $m$  passe dans une queue de cochon mobile  $i$  ou  $i'$ , suivant le sens du déroulage, pour s'échapper par une ouverture  $n$ , pratiquée au sommet de la navette.

Les dispositions particulières de ce système de navettes consistent donc, comme on a pu le reconnaître, dans le nouvel agencement de la bobine qui est d'un diamètre plus grand que dans les anciennes dispositions, et surtout dans la disposition et la nature du ressort qui agit ici comme frein, non plus sur les fils mêmes, mais sur le plateau de la bobine.

### ALLIAGE POUR LES COUSSINETS

La Compagnie générale de navigation, à Londres, emploie, suivant le *Dingler's Polytechnisches journal*, en grande quantité, pour les coussinets des roues des hélices, des guides, etc., un alliage qui a fait un très-bon service et qui est composé comme il suit : 8 parties d'étain, 2 parties d'antimoine et 1 partie de cuivre. Cet alliage fond à une température modérée, et se coule dans des creux ménagés à la fonte dans les paliers, les guides, etc. On l'emploie aussi à la réparation des poëlettes des arbres verticaux ; on étame l'intérieur de ces poëlettes, et l'on y coule l'alliage que l'on tourne, quand il est froid.

Les coussinets de cet alliage exigent très-peu d'huile, et la Compagnie préfère même employer, pour le graissage principalement des roues pesantes et des transmissions de mouvement, un mélange d'huile et d'eau distillée. Pour l'eau, on fait usage d'un godet d'une forme convenable, muni d'une mèche servant de syphon, ou bien on la laisse tomber goutte à goutte sur les coussinets des arbres de couche. La vapeur condensée fournit l'eau distillée. Le rapport de 1 pour l'huile et de 2 pour l'eau a été trouvé très-satisfaisant, et l'économie réalisée sur l'huile est à peu près proportionnelle à ces chiffres. L'eau peut même, à la rigueur, servir seule, comme moyen de graissage ; mais il faut alors enduire la machine d'un peu d'huile, avant la cessation du travail, pour prévenir la rouille.

## MACHINE A FABRIQUER LES RIVETS

AVEC CISAILLE ET PORTE-MATRICES TOURNANT

Par M. Ch. de BERGUE, Constructeur de machines à Manchester

(PLANCHE 355, FIGURES 1 à 5)

Nous avons déjà publié dans ce Recueil plusieurs machines à fabriquer les rivets ; celle de M. Collonot, fabricant à Saint-Dizier, dans le vol. VIII, et, plus récemment, dans le vol. XX, la machine de M. Lambert, constructeur à Vuillafans. Dans ces deux machines, les petites tiges de fer coupées de longueur, destinées à former les rivets, sont portées une à une, en sortant du four à réchauffer, et placées verticalement dans une matrice faisant partie d'une enclume placée au-dessous du poinçon qui frappe la tête. Le rivet, repoussé par un mandrin central disposé à cet effet, est enlevé par un enfant au moyen d'une pince, puis remplacé aussitôt par une nouvelle tige chauffée au rouge.

Cette double manœuvre, qui exige un certain temps, oblige de limiter la vitesse du poinçon, et, par suite, la production de la machine. Plusieurs constructeurs ont cherché à éviter cet inconvénient en appliquant une sorte d'alimentation continue. Nous citerons plus spécialement MM. E. Gouin et C<sup>ie</sup>, en France, dont nous avons publié la belle machine dans le vol. XV de la *Publication industrielle*, et M. de Bergue, en Angleterre, dont nous allons faire connaître la machine.

Déjà, dans le XX<sup>e</sup> volume de cette Revue, nous avons donné une machine double à poinçonner et à cisailer de M. de Bergue. Sa nouvelle machine fabrique complètement les rivets, coupe de longueur les tiges de fer, puis frappe la tête, de telle sorte que les rivets sortent de la machine complètement façonnés et prêts à être mis en œuvre.

Cette machine se distingue par le mode d'action du poinçon qui, dans une position inclinée, est animé d'un mouvement rectiligne alternatif, agissant alternativement sur une série de matrices ajustées sur la périphérie d'un plateau animé d'un mouvement de rotation continu.

Les fig. 1 à 5 de la planche 355 feront reconnaître les dispositions très-simples de cette machine, qui est en même temps très-ramassée et très-solide.

La fig. 1 en est une vue extérieure du côté du porte-matrices ;

La fig. 2 est une vue par bout du côté où s'opère le cisaillement des tiges qui forment le corps des rivets ;

La fig. 3 est un plan général de la machine présentant le plateau porte-matrices coupé, pour en faire voir le mécanisme intérieur ;

La fig. 4 est une section perpendiculaire à son axe, du plateau porte-matrices et de la contre-matrice ;

La fig. 5 montre en détail les dispositions de la cisaille.

Cette machine est composée d'un fort bâti très-simple B, venu de fonte avec un socle rectangulaire B', reposant sur le sol de l'atelier. Dans les côtés verticaux de ce bâti viennent s'ajuster les divers arbres portant le poinçon, le porte-matrices et les organes de la transmission directe.

Le porte-matrices est formé du disque en fonte A, qui fait partie de l'arbre horizontal A', dont l'extrémité est munie de la grande roue dentée F, qui reçoit son mouvement du pignon E fixé sur un arbre E', parallèle à celui A', mais dans un plan horizontal plus élevé. Ce second arbre est lui-même commandé par l'arbre moteur *a* au moyen de la roue T, qui engrène avec le pignon S fixé à côté de la poulie motrice R, mise en mouvement par la courroie *d* venant du moteur ; près de la poulie fixe R est montée la poulie folle R', destinée à recevoir la courroie, quand on veut arrêter la machine. L'extrémité de l'arbre *a*, supportée par une longue douille *b*, est munie du volant régulateur U.

Le disque A, formant le corps du porte-matrices, est évidé au centre pour recevoir un excentrique H, ajusté sur un petit bout d'arbre I, implanté dans l'axe de l'arbre de transmission A'. Cet excentrique est entouré par un collier ou couronne annulaire en acier *k* (fig. 3 et 4), qui sert, pendant l'opération de la formation de la tête du rivet, de pièce de butée ou d'enclume, en même temps qu'elle a pour mission de repousser le rivet après cette formation.

La périphérie de ce disque porte-matrices est percée de huit trous également espacés, dans lesquels sont ajustés les deux cylindres creux en acier *e*, destinés à recevoir les tiges de fer *b*, qui doivent former le rivet. Ces cylindres peuvent être changés suivant que l'on frappe des rivets de différentes grosseurs ; ils n'occupent pas, comme on peut le remarquer, toute l'épaisseur de la couronne du disque A, mais seulement les deux tiers environ ; ce qui reste est percé d'un plus faible diamètre, pour recevoir des pièces de butée ou contre-matrices *d*, terminées par des têtes en goutte de suif appelées *bonshommes*, qui peuvent se mouvoir à frottement doux à l'intérieur du porte-matrices, sous l'impulsion de la came *k*, afin d'opérer, en même temps, le démoulage des rivets.

L'arbre  $E'$  est forgé avec un bouton de manivelle  $D$  sur lequel est monté le levier  $G$ , recevant dans son épaisseur le poinçon en acier qui frappe la tête du rivet. Ce poinçon est logé dans un refouillement assez profond pour recevoir une sorte de cale  $l$  (fig. 3), évidée, pour ne présenter qu'une résistance relative, afin qu'elle puisse céder à l'écrasement, si la matrice éprouvait une résistance hors ligne, et parer à la rupture accidentelle de quelques organes de l'appareil.

Le levier  $G$  est prolongé pour s'engager dans une coulisse  $g$ , ménagée à cet effet dans la pièce centrale du porte-matrices, afin de guider le mouvement rectiligne alternatif du poinçon. En outre de ce guide  $g$ , qui assure la rectitude du mouvement, le constructeur a disposé à l'intérieur du levier  $G$ , près du poinçon, une petite tige  $m$ , destinée à venir s'engager, au moment où s'opère par compression la formation de la tête du rivet, dans une ouverture cylindrique  $n$ , pratiquée dans le disque  $A$ , sur la même ligne que la matrice, afin d'arrêter pendant l'action du poinçon, le mouvement du disque. Il y a naturellement autant d'ouverture  $n$  qu'il y a de matrices.

Nous avons dit que le mouvement de rotation du porte-matrices était continu; mais on voit qu'il faut pourtant qu'il y ait un petit instant d'arrêt, au moment où le poinçon frappe. Cet instant est tellement court qu'on a pu l'obtenir simplement en diminuant l'épaisseur de quelques dents du pignon  $E$ , correspondant aux divisions du porte-matrices, d'une quantité telle que les dents de la roue  $F$  éprouvent un glissement pendant le temps de la formation de la tête du rivet.

Le mouvement excentré de la pièce  $H$  a une très-faible amplitude, de telle sorte que l'anneau en acier  $k$  est non-seulement toujours en prise avec les têtes des matrices de contre-butée  $d$ , mais encore elle agit en temps opportun sur ces pièces, pour opérer le dégagement du rivet des cylindres en acier  $e$ .

*Cisaille.* — Il nous reste à faire connaître le mécanisme qui permet, en même temps que l'on confectionne les rivets, de couper dans des tringles de fer de calibre, les rivets eux-mêmes.

Ce mécanisme est composé du levier coudé  $O$ , pouvant osciller librement sur l'arbre  $x$ , supporté par les bâtis de la machine. Ce levier porte, à l'une de ses extrémités, disposée en fourche, à cet effet, un galet  $Q$ , commandé par la came à deux saillies  $y$ , forgée avec l'arbre  $E'$ . L'autre extrémité de ce levier est armée du couteau  $o$ .

Le fer de calibre  $b$ , qui doit former les rivets, est placé suivant son diamètre dans l'une ou l'autre des rainures de la tablette  $r$ , fixée aux côtés latéraux du bâti.

Derrière cette tablette, munie de la contre-lame  $r'$ , est disposé un

appareil de calibrage formé d'une tringle  $p$ , forgée avec un renflement percé, dans lequel s'engage à frottement doux la tige  $s$ , fixée à la tablette  $r$ ; la tringle  $p$  est forgée avec un retour d'équerre qui sert d'arrêt à la tige de fer, pour la couper de longueur.

On règle facultativement la distance de cet arrêt avec le couteau fixe de la cisaille, au moyen de la tige filetée  $p'$  que l'on manœuvre à l'aide d'une petite manivelle.

Le galet  $Q$  est calculé pour former contre-poids et obliger le levier à venir constamment en prise avec la came  $y$ .

Pour que la machine fonctionne rapidement, il faut qu'un four soit monté à proximité, afin que le fer soit coupé bien chaud et que l'ouvrier puisse immédiatement placer la tige coupée dans la matrice.

Le nombre de rivets que peut confectionner la machine qui vient d'être décrite, dépend tout naturellement de la vitesse communiquée au poinçon frappeur, et cette vitesse est déterminée par celle de la grosseur des fers employés.

Ainsi, avec du fer de 26 millimètres de diamètre, et sous une vitesse de 4 révolutions par minute du disque contre-matrices, on produira 32 rivets.

L'emploi du fer de 13 millimètres de diamètre permet 5 révolutions par minute, soit 40 rivets dans le même temps.

Des expériences ont donné : avec du fer de 23 millimètres de diamètre et de 0,075 de longueur, 4000 rivets d'un poids total de 1560 kilog., en une journée de 10 heures.

Avec le fer de 0,0195 de diamètre, sur une longueur de 0,075, 6500 rivets du poids de 1560 kilog.

Le fer de 16 millimètres permet de confectionner 9000 rivets de 65 millimètres de longueur et du poids de 1650 kilog.

12000 rivets de 13 millimètres de diamètre de même longueur, pesant ensemble 1650 kilog., peuvent être fabriqués dans le même temps.

Le prix d'une telle machine, rendue franco à Londres, est de 7,500 francs.

## LOCOMOTIVES MUSÉES PAR L'AIR CHAUD

Par M. BURDIN

Dans le volume XXVI de cette Revue, nous avons reproduit un mémoire de MM. Burdin et Bourget, adressé à l'Académie des sciences, sur les machines à air chaud, dans lequel M. Bourget, professeur à la Faculté de Clermont, a cherché à démontrer la grande économie qui doit résulter de l'emploi de l'air chaud en remplacement de la vapeur. Le but de la note que M. Burdin vient d'adresser à l'Académie est de démontrer la possibilité pratique de cet emploi sur les vaisseaux et même sur les locomotives de chemins de fer.

Comme dans un cylindre alésé, dit-il, un piston interceptant l'eau qu'il élève au-dessus de lui de celle qu'il aspire au-dessous, présentera, à pressions et à soins égaux, moins de frottements en somme et surtout moins de fuites que les pistons métalliques interceptant à sec des gaz aussi subtils que la vapeur ou l'air (voir à ce sujet les pertes de travail trouvées sur les pompes, sur les soufflets, etc., par MM. d'Aubuisson, Morin, Tresca et autres), on doit donc espérer qu'en ne laissant subsister sur les locomotives actuelles que des pistons musés dans des cylindres remplis d'eau, non-seulement on rendra possible l'emploi de l'air chaud comme moteur, mais encore on diminuera notablement les dépenses de force motrice effectuées jusqu'à ce jour.

Les cylindres toujours remplis d'eau où se mouvront les pistons moteurs, pourront être moins épais, il est vrai, que ceux actuels, puisque leur explosion ne présentera aucun danger; mais on sera obligé, pour la même course (0<sup>m</sup>,66, par exemple) et pour le même travail, de leur donner une section presque double, puisque l'air chaud, avant d'agir, exige une compression à froid ou un refoulement préalable à 8 atmosphères, soit un travail presque moitié de celui qu'il rend ensuite chauffé aux environs de 800 degrés (savoir 29640 kilogrammètres, au lieu de 61140 kilogrammètres).

Leurs diamètres devenant ainsi 0<sup>m</sup>,66, par exemple, au lieu d'environ :

$$\frac{0^m,66}{1,43} = 0^m,43,$$

ces cylindres n'en pourront pas moins prendre la place de ceux actuels sur les locomotives, ainsi qu'on s'en est assuré à l'inspection de ces dernières, et cela sans gêner, surtout sans risquer d'accrocher à travers les passages étroits des chemins de fer actuellement établis.

Comme la grande chaleur du nouveau gaz moteur (employé, il est vrai, comme il le fut sous les yeux même de S. M. l'Empereur, d'après le *Moniteur* du 23 novembre 1860, mais en laissant au gaz, à la sortie du foyer, toute sa chaleur), réunie à ses cendres et impuretés, semble jusqu'à ce jour avoir fait désespérer de son succès pratique, tâchons, observe l'auteur, par les dispositions suivantes, de rendre la confiance à nos habiles constructeurs en faveur de l'invention mécanique qui promet peut-être de devenir la plus importante de notre époque.

A côté du précédent cylindre horizontal remplaçant celui à vapeur, et qui, plein d'eau, renferme, en outre, un piston, soit métallique, soit garni de filasses, soit muni en avant et en arrière de cuirs évasés appuyant de plus en plus sur le cylindre alésé, lorsque la pression liquide croitra, on placera deux autres cylindres verticaux en tôle, de même diamètre et longueur dans œuvre (0<sup>m</sup>,66) que le précédent.

Ces deux vases V et V', surmontés chacun d'une entrée et d'une sortie à tiroir, seront par le bas en communication permanente, le premier avec le fond antérieur du cylindre à eau, et le deuxième avec le fond postérieur ; en un mot, ces trois capacités supposées en fonte pourraient se couler d'un même jet.

Si donc le piston moteur à filasses se trouve en ce moment à l'extrémité antérieure de sa course, et si le premier vase V placé à sa droite, se trouve plein d'eau, ainsi que le cylindre, dans lequel se meut ledit piston, il suffira que l'air chaud à 8 atmosphères soit introduit d'abord à pleine pression dans le récepteur V, pour qu'il s'y détende, pour qu'aussitôt le piston dont il s'agit recule en retirant après lui sa tige, sa bielle, enfin la manivelle ou le bouton de la roue du convoi en marche où tout se trouvera exactement disposé comme par le passé. En même temps, l'eau que le piston rencontre en reculant sera refoulée dans le vase V', qu'on suppose maintenant vide.

Ainsi, grâce aux deux communications aussi grandes que possible et toujours ouvertes, qui mènent de V au fond antérieur du cylindre plein d'eau et de V' au fond postérieur, il arrivera donc que V rempli d'eau et se trouvant pressé par l'air chaud à 8 atmosphères au premier moment, transmettra cette pression au piston moteur, lequel en reculant refoulera l'eau qui était derrière lui dans le cylindre V'.

Ce dernier étant plein à la fin de la course rétrograde du piston, recevra alors à son tour de l'air chaud à 8 atmosphères, transmettra cette pression au piston moteur, qui, se portant de nouveau en avant, renverra dans le vase V, où l'air chaud s'est détendu depuis 8 jusqu'à 1 atmosphère, toute l'eau qu'il vient de recevoir.

Bref, le cylindre restant toujours plein de liquide, sert d'intermédiaire, dans ce cas, pour faire sans cesse passer l'eau du vase V dans

celui V' et réciproquement, en même temps, bien entendu, que son piston fera mouvoir la locomotive comme à l'ordinaire.

Pour régulariser la présente manœuvre, et aussi pour que l'air chaud arrivant ne se refroidisse pas trop au contact des niveaux d'eau dans les vases V et V', ces niveaux seront recouverts par des flotteurs ou par une couche de charbon logée entre deux couches de terre cuite, sur lesquelles, au besoin, viendront se déposer les impuretés de l'air chaud.

A cet effet, les parois verticales de V, s'élevant de  $0^m,66 + 0^m,04$  au-dessus de son niveau d'eau, arrivé le plus haut possible, on introduira alors dans le premier cylindre ouvert, et de  $0^m,7854 \times (0^m,66)^2$  de section dans œuvre, un deuxième cylindre ou chaudron de la section plus petite  $0^m,7854 (0^m,66 - 0,08)^2$ , en ayant soin que le fond de ce chaudron reste à  $0^m,04$  au moins au-dessus du précédent niveau et que ses parois verticales de  $0^m,66$  s'élèvent à la même hauteur que celles du premier cylindre extérieur où il est emboîté.

Maintenant, fermant en haut les deux cylindres, ainsi enchâssés l'un dans l'autre, l'espace plan et annulaire qui les sépare, savoir :

$$0^m,7854 [0^m,66^2 - (0^m,66 - 0^m,08)^2]$$

ou la différence de leurs sections, on aura une idée précise de la forme du flotteur épais de  $0^m,04$  et occupant l'espace ou la capacité restée libre ci-dessus entre les deux cylindres emboîtés et le niveau de l'eau contenue dans le plus grand de ces derniers.

Par suite de cette disposition, cette eau ne pourra ni se salir ni guère acquérir de la chaleur si on a soin que : 1° son flotteur en terre et charbon touche ou frotte légèrement par en haut la tôle extérieure de l'espèce de fourreau annulaire où il se loge ; que 2° un peu de vapeur à 8 atmosphères, créée dans ce but, soit injectée par en haut sur la surface annulaire :

$$0^m,7854 [(0^m,66)^2 - (0^m,66 - 0^m,08)^2],$$

tandis que l'air chaud le sera sur le fond  $0^m,7854 (0^m,66 - 0^m,08)^2$ , vienne à chaque descente de l'eau maintenir ledit fourreau à 172 degrés au plus.

Les parois verticales de V et V', pendant chaque descente de l'eau, étant mouillées, produiront donc dans le moment un peu de vapeur au contact de l'air chaud, à pleine pression d'abord, puis se détendant ; mais cette quantité de vapeur, d'ailleurs non perdue pour la machine, sera bien minime, puisque les parois en question seront en grande partie abritées par les parois verticales données au cylindre flotteur en terre. Au reste, si l'eau chassée par le gaz moteur trouve à son retour les parois précitées un peu échauffées en gagnant à leur

contact un peu de température, on n'en sera quitte aux stations des chemins de fer pour la faire servir à d'autres usages, en mettant de la froide à sa place.

Chaque vase V et V' étant égal à  $0^m,7854 \times (0,66)^3$ , ou au cylindre moteur (non compris les espaces nuisibles qui peuvent rester en haut et l'eau excédante qui, en bas, remplit leurs communications avec ledit cylindre), il en résulte que si le liquide total, par suite d'évaporation, de fuite ou autre cause, cessait de remplir au moins deux fois ce cylindre, il faudrait alors mouiller ce dernier en lui faisant aspirer du nouveau liquide tenu, à cet effet, en réserve dans un vase ouvert à l'air libre. Cette aspiration aura lieu au moment où l'air chaud, injecté en moindre quantité et, par suite, détendu un peu au-dessous de l'atmosphère dans V et V', communiquera cette faible pression à l'eau du cylindre, là où un robinet disposé dans ce tube laissera entrer ce supplément de liquide voulu.

Enfin, les flotteurs des vases V et V' devant descendre et monter avec l'eau sans jamais s'en séparer, il faudra donc qu'ils soient conduits par des tiges ou tringles verticales sortant à frottement doux au-dessus ou au-dessous des vases V et V'. L'une de ces tiges en montant fera descendre l'autre d'autant ; de plus, la tige du piston moteur arrivant, par exemple, à l'extrémité antérieure de sa course où se trouve V, devra à ce moment faire descendre la tringle de ce vase pour la remonter ensuite à la course suivante et sans jamais la lâcher ou sans jamais cesser d'être solidaire avec elle.

De cette manière, le va-et-vient du piston d'abord, puis la montée et la descente alternative des flotteurs de V et V', ainsi que de leurs niveaux d'eau, seront inséparables dans leurs mouvements.

En résumé, les vases V et V', étant environnés de matières peu conductrices, ne semblent plus présenter de difficultés à l'emploi de l'air chaud, et quant au piston mu dans l'eau que l'on est parvenu à substituer à ceux métalliques interceptant des vapeurs à diverses pressions au-dessus et au-dessous de lui, on est assuré d'abord de ne pas rencontrer de grippement, puis des usures, des fuites, des échauffements, des frottements et autres inconvénients aussi grands que ceux des pistons métalliques actuellement en usage.

Ce piston pendant une course (en  $\frac{1}{6}$  de seconde au minimum), n'offrira que la perte de travail :

$$7^k \times \frac{7.0}{2} \times 0,66 \times 0,66 = 106^k,7$$

(hydraulique de M. d'Aubuisson, page 427),

$\frac{7.0}{2}$  étant la hauteur moyenne de la colonne d'eau ou des 7 atmosphères qui tantôt, d'un côté, tantôt de l'autre, pressent le cuir évasé du piston contre un cylindre en fonte aussi poli que du cuivre jaune,

0<sup>m</sup>,66 étant le diamètre de ce même piston et son chemin parcouru en  $\frac{1}{5}$  de seconde.

Si, à cette perte de travail 106,7<sup>kgm.</sup>, on ajoute : 1<sup>o</sup> celle due au frottement de l'eau dans le cylindre moteur ; 2<sup>o</sup> celle due à l'eau montant dans le vase V, et 3<sup>o</sup> celle due à l'eau descendant dans le vase V' (la vitesse commune dans les trois cas étant  $0,66 \times 6 = 3,96$ , le chemin parcouru 0,66, et les trois surfaces frottées étant :

$$3,1416 \times (0,66)^2 = 1^{\text{mq}},54 \text{ pour le cylindre et } \frac{1,54}{2}$$

pour celle moyenne des deux vases V et V'), il viendra, d'après la notice sur les turbines lue le 30 juillet 1818 à l'Académie, par le savant M. Poncelet :

$$\frac{1000^k}{9,81} \times 2^{\text{mq}},68 \times (3,96)^2 \times 0,66 = 10^{\text{kgm.}},5.$$

En répétant le calcul d'après M. d'Aubuisson, pour 448, on ne trouve que 11,5<sup>kgm.</sup>, qui, avec 106,7 donnent 118 kilogrammètres, tandis que la dépense du moteur due à l'air chaud, réunie à très-peu de vapeur, s'élèvera pendant la présente course de  $\frac{1}{5}$  de seconde à :

$$0^{\text{m}},7854 \times (0^{\text{m}},66)^5 \times \frac{31500^{\text{kgm.}}}{1 \times 0,003663 \times 313} = 3281^{\text{kgm.}},8,$$

lorsqu'à 817 degrés environ et à 8 atmosphères, la détente sera poussée à une atmosphère en laissant alors échapper la cylindrée :

$$V \text{ ou } V' = 0,7854 (0,66)^5 = 0^{\text{mc}},22569$$

de fumée, détendue à la température de 313 degrés environ dans la cheminée.

Si, maintenant, on calculait les deux pertes de travail éprouvées par l'eau se rendant du vase V au cylindre moteur et de ce cylindre au vase V', on les trouvera encore au-dessous de 11 kilogrammètres, si on a soin de rendre aussi grandes que possible les sections des tuyaux de communication en diminuant leurs longueurs.

Sans doute, l'air chaud en entrant dans V et V' peut y trouver un espace nuisible, c'est-à-dire, un peu d'air détendu qui restera de la cylindrée précédente, et dont il faudra de nouveau élever la pression à 8 atmosphères aux dépens du gaz entrant, et avant que ce dernier puisse agir ; mais, on évitera cet inconvénient en fermant un peu plutôt le tiroir de sortie de l'air ci-dessus détendu, pour comprimer de nouveau à 8 atmosphères ce qui en restera dans le vase où il sera détendu, et cela sans craindre, bien entendu, que cette résistance finale offerte au piston moteur puisse arrêter ce dernier, tant est grande la

force vive possédée par un convoi en mouvement, tant est puissant l'espèce de volant qu'elle crée.

Dans tous les cas, les espaces nuisibles n'existeront plus pour ce piston moteur comme pour ceux actuels.

Arrivant au soufflet à air pur destiné au foyer, il ne présentera de son côté que très-peu de pertes. Il se composera de nouveau de deux cylindres verticaux en communication l'un avec l'autre, qui, ainsi que V et V', prendront en partie sur les locomotives la place des chaudières actuelles avec leurs tubes à fumée.

Supposons dans l'un de ces deux cylindres un piston analogue à celui moteur ci-dessus, surmonté d'une tranche d'eau épaisse, de 0<sup>m</sup>,05 environ, et ayant au-dessous de lui assez de liquide pour que, arrivé au bas de sa course, et après avoir refoulé ce liquide dans le deuxième vase concomitant, ce dernier ait été obligé alors d'envoyer au réservoir à régulateur la cylindrée d'air ordinaire dont il se trouvait rempli.

On conçoit maintenant que le piston remontant va chasser à son tour dans le même réservoir la cylindrée d'air atmosphérique qu'il vient d'aspirer en descendant, en même temps que, par l'intermédiaire de l'eau placée au-dessous de lui et qui le suit dans sa montée, il attirera dans le deuxième vase une cylindrée du même gaz qui sera comprimé et refoulé dans la descente suivante.

Ce piston soufflant, tout à fait analogue à celui moteur décrit précédemment (vol. XXVI, page 9), entrainera encore moins de pertes de travail que ce dernier, relativement à sa dépense de force motrice, surtout si on prend soin de n'établir sur la locomotive qu'une des souffleries à double effet ci-dessus, sauf à lui donner les dimensions convenables, si on évite les trop grandes vitesses, et si, lorsque le réservoir à régulateur de l'air soufflé pour le foyer, ne se trouvera pas assez rempli, on se ménage la possibilité d'augmenter le débit des deux cylindres soufflants juxtaposés. Ce but sera atteint, par exemple, si une poulie fixée sur un des essieux tournants de la locomotive conduisant ou faisant tourner par une courroie une deuxième poulie munie de la manivelle qui imprimerait le mouvement de va-et-vient au soufflet. Cette deuxième poulie étant conique ou présentant à sa courroie des gorges à rayons différents; et, de plus, son axe pouvant à volonté être un peu rapproché ou éloigné de l'essieu auquel il est parallèle, en maintenant toujours tendue leur courroie commune, on parviendrait de cette manière, dans une minute ou autre espace de temps, à faire varier suivant les besoins, les coups de piston du soufflet, et, par suite, son débit en air comprimé.

## APPAREILS DE SURETÉ

### INDICATEUR DU NIVEAU DE L'EAU DANS LES CHAUDIÈRES

Par M. FRAGNEAU, Constructeur de machines à Bordeaux

(PLANCHE 355, FIGURES 6)

M. Fragneau, ingénieur-mécanicien à Bordeaux, dont nous avons eu déjà plusieurs fois l'occasion de faire connaître, dans cette Revue, les travaux de construction de machines et tout dernièrement le système de machines locomobiles, ayant reconnu certains inconvénients inhérents à la confection des appareils réglementaires, indicateurs du niveau de l'eau dans les chaudières, s'est occupé d'établir un appareil de sûreté appelé à remplacer les trois robinets de vérification employés concurremment avec le niveau d'eau ordinaire en cristal, ces trois robinets n'indiquant que d'une manière approximative ce niveau, en ce sens qu'il sont placés à cinq ou dix centimètres de distance.

Ces robinets prenant l'eau directement dans la chaudière, des entraînements causés par l'ébullition ont assez souvent lieu et induisent en erreur sur le niveau réel de l'eau. Le nettoyage de la partie courbée n'est pas toujours facile, il nécessite, d'ailleurs, trois joints sur la chaudière.

L'appareil imaginé par M. Fragneau se compose d'une enveloppe métallique qui communique avec la chaudière au moyen de deux tubes fermés par des robinets ; dans l'enveloppe est monté un tube également en métal, terminé par un robinet que l'on mobilise au moyen d'un petit volant, de manière à ce que des trous pratiqués à la partie supérieure donnent passage, soit à la vapeur, soit à l'eau, suivant le niveau existant dans la chaudière.

Des points de repères ou divisions tracés sur l'extérieur du tube permettent de constater facilement ce niveau.

Ces dispositions se reconnaîtront à l'examen de la fig. 6 de la planche 355, qui représente une coupe de l'indicateur faite suivant l'axe des tubes.

L'appareil se compose, comme on voit, d'une enveloppe extérieure en bronze E qui se monte sur la chaudière au moyen de brides E', fondues avec les conduits fermés par les robinets r et r'.

Dans cette enveloppe est ajusté un tube A, terminé par le robinet

R, et dont la partie supérieure est traversée par la vis B montée prissonnière au sommet de l'enveloppe E. La tête de cette vis est munie du volant C, qui sert à la mobiliser de haut en bas et réciproquement et à transmettre le même mouvement au tube central A. Des trous *a* établissent la communication entre le tube A et l'enveloppe B, de manière à ce que l'eau ou la vapeur puissent passer par ces ouvertures pour s'échapper ensuite par le robinet R.

Un ergot *b*, fixé au tube B, glisse dans une rainure pratiquée dans la paroi intérieure de l'enveloppe métallique E, et s'oppose au mouvement de rotation que pourrait prendre le tube A sous l'action de la vis B.

Une échelle graduée est tracée sur le tube ou l'enveloppe extérieure E, à la hauteur des ouvertures *a* du tube A et une tige métallique à pointe de flèche fixée à la partie inférieure dudit tube, et qui, suivant conséquemment son mouvement, indique extérieurement le niveau de l'eau de la chaudière.

La fonction de cet appareil est excessivement simple ; il n'y a qu'à régler la position du tube jusqu'à ce que les trous *a* accusent le niveau de l'eau ou de la vapeur.

Le niveau s'établit donc dans cet appareil sans les oscillations brusques, qui conduisent aux erreurs que l'on remarque dans les appareils réglementaires ordinaires.

## SOUPAPE DE GÉNÉRATEUR A VAPEUR

Par M. R. HARTMANN, Constructeur de machines à Chemnitz (Saxe)

(PLANCHE 353, FIGURE 7)

On a sans doute remarqué que les soupapes de sûreté des générateurs ne permettaient pas toujours à la vapeur engendrée dans des conditions normales, de s'échapper assez rapidement pour faire baisser la pression d'une manière sensible, et, à plus forte raison, alors que cette vapeur se développe, avec une grande rapidité, par des causes accidentelles.

La cause de cet inconvénient doit provenir de la course de la soupape, à laquelle on ne donne, le plus ordinairement, que deux millimètres environ, tandis que, suivant M. Hartmann, elle devrait être, en moyenne, de  $\frac{1}{4}$  du diamètre de la soupape, ce qui revient à dire que la surface d'échappement devrait être d'environ le  $\frac{1}{9}$  de la section totale de la soupape.

Une cause physique vient en aide pour expliquer l'insuffisance des ouvertures d'échappement dans les soupapes ordinaires ; c'est celle de la nature de la vapeur au contact subit de l'air, qui agit comme un fluide dans son passage entre le corps de la soupape et le siège ; la force d'expansion de la vapeur se modifie au profit de la vitesse d'écoulement, par suite de la formation devant la soupape d'une surface annulaire, qui n'est pas encore de l'eau, mais sur laquelle la vapeur n'agit plus avec toute l'énergie voulue. Cette surface s'accroît au fur et à mesure que la soupape s'élève, il faudrait alors que la charge du levier diminuât à cet instant, ce qui n'a pas lieu.

Les expériences auxquelles M. Hartmann s'est livré, lui ont fait reconnaître que pour compenser la charge du levier à ce moment, il convenait d'augmenter la surface sur laquelle agit la vapeur, tout en augmentant la section d'échappement, afin de rendre l'action du soulèvement plus énergique.

D'après ces données, M. Hartmann a exécuté des soupapes de sûreté, dont les dispositions se reconnaîtront à l'examen de la figure 7 de la planche 355.

On voit que le siège C de la soupape est fondu avec une coupole hémisphérique présentant extérieurement une convexité *c*. La soupape proprement dite A, de forme ordinaire, est également fondue avec une coupole hémisphérique *a*, dont la partie concave peut s'emboîter sur la partie convexe *c* du siège, la jonction de ces parties étant, d'ailleurs, rendu hermétique par une couronne annulaire qui forme saillie sur la partie hémisphérique du siège.

La soupape fonctionne de la manière suivante :

Lorsque la vapeur s'échappe, elle s'engage entre les deux coupoles et agit sur toutes deux. La pression, contre la coupole supérieure *a*, est plus considérable que celle contre la coupole inférieure *c*, ce qui est sans importance ; elle restitue à la soupape soulevée la pression qui lui était enlevée par l'écoulement de la vapeur.

Il suit de là que la soupape se soulève avec une grande énergie jusqu'à ce que la pression se soit abaissée d'une  $1/2$  à  $3/4$  d'atmosphère. On peut, d'ailleurs, venir en aide à la fermeture de la soupape en appuyant avec la main sur son levier à contre-poids.

## FABRICATION DES PAPIERS DE VERRE ET D'ÉMERI

Par M. DUMAS-FRÉMY, Fabricant à Paris.

Dans le volume II de ce Recueil, nous avons donné la description des appareils imaginés et mis en œuvre par M. Frémy, pour fabriquer les papiers verrés et émerisés.

En 1843, M. Frémy présenta à la Société d'encouragement une note sur son mode de fabrication, et en 1845, il faisait connaître les modifications apportées dans une partie de son travail. La Société récompensa M. Frémy, dans ces deux circonstances, par des médailles de bronze et de platine.

M. Dumas succéda à M. Frémy en juillet 1854, et voici un nouveau rapport du Comité des arts chimiques qui complétera les renseignements que nous avons donnés sur cette industrie.

Divers inconvénients existant encore dans cette fabrication, M. Dumas s'appliqua à rechercher les moyens de les éviter. Il vint de monter, à Ivry, une fabrique dans laquelle il a appliqué de nouveaux procédés, faisant disparaître les inconvénients signalés, présentant des avantages sérieux dans la confection des papiers à polir, abaissant le prix de revient ancien, de manière à compenser l'augmentation que présente aujourd'hui le prix de certaines matières premières, telles que le papier, les poudres de verre, ainsi que celui des salaires.

Le Comité décrit ainsi les opérations modifiées par M. Dumas, par lesquelles le papier à polir a dû passer pour être mis en vente.

Les ateliers sont disposés de la manière suivante :

Au rez-de-chaussée se trouve l'atelier de timbrage du papier, en feuilles, dont la dimension varie depuis 0<sup>m</sup>,32 sur 0<sup>m</sup>,22 jusqu'à 0<sup>m</sup>,45 sur 0<sup>m</sup>,27, selon la sorte de papier ; il reçoit la marque Frémy, marque appréciée dans le commerce par suite de la bonne qualité des produits de cette maison. Une femme peut, dans sa journée, estampiller un nombre de feuilles de 40,000 : ce travail se fait au moyen du tampon Lecoq.

A côté de cet atelier se trouve l'atelier de préparation de la colle.

Dans l'autre partie du bâtiment se trouvent les ateliers de tamisage des poudres.

Derrière ces ateliers est placé un manège monté d'après le système Piat, pouvant être mis en action par un cheval ou par trois chevaux, à volonté, suivant les nécessités de force nécessaire.

C'est au moyen de ce manège que le mouvement est transmis dans

tous les ateliers ; il sert également à la mise en mouvement des palettes d'aération dans les deuxième et troisième étages.

Dans les ateliers du premier étage, il y a trente places où des femmes font subir au papier l'encollage, le saupoudrage au verre, à l'émeri, au silex ; il y a, en outre, vingt-neuf rayons tournants. Grâce à seize places supplémentaires pour l'encollage, on peut occuper, au besoin, quarante-six ouvrières ; puis, à côté, se trouve l'atelier des toiles émerisées et verrées.

Aux deuxième et troisième étages se trouvent les ateliers de séchage, d'étendage, ateliers d'une superficie de 368 mètres chacun, soit 33<sup>m</sup>,50 de long sur 11 mètres de large.

Dans ces deux derniers ateliers, le chauffage s'opère au moyen de quatre fourneaux calorifères du système Perive, perfectionné par Nicorat. L'air est continuellement renouvelé par des ventilateurs du système Fauchat, perfectionné par M. Piat.

Les palettes donnant la ventilation supérieure, dans ces deux ateliers, sont mués au moyen d'engrenages mis en mouvement par le manège. Par une heureuse modification de M. Dumas, les godets sont alimentés avec de la graisse dite de chemin de fer, au lieu d'huile : cette modification offre l'avantage d'éviter la projection, sur les papiers, d'un liquide qui, en les tachant, les rend impropres à la vente. Les palettes s'engrènent à volonté au moyen d'une chaîne en fer. En été, la ventilation des ateliers est ordinairement suffisante, et ces appareils ne sont pas mis en action.

Au premier étage, en retour de ce bâtiment, se trouvent les ateliers où se fabriquent les toiles émerisées et verrées ; le magasin de *comptage*, de *trriage* et de *rebut*, enfin, un endroit où s'opère l'emballage.

Maintenant que l'on connaît les divers ateliers où se passent les opérations, il convient de décrire, le travail régulier de cette fabrique, en insistant surtout sur les opérations nouvelles dues à M. Dumas.

L'atelier où se fabrique la colle est une pièce d'une longueur de 11 mètres sur une largeur de 4<sup>m</sup>,50. La chaudière, disposée à l'extrémité de la pièce, est munie d'un double fond en cuivre et d'un couvercle fermant complètement ; le surplus de la vapeur, par un tube à échappement, se rend dans une hotte qui communique avec la cheminée principale de l'établissement. Cette chaudière reçoit 230 kilogrammes de ce qu'on appelle, en industrie, des vermicelles (déchets de peaux réduits en filaments plus ou moins gros), 100 kilogrammes de cuirs de lapins, 15 kilogrammes d'alun, 930 litres d'eau, plus 1 à 2 pour 100 de glycérine.

Le chauffage est fait au moyen de charbon de terre.

Au bout de sept heures environ d'une cuisson faite à l'aide d'une température moyenne, on obtient la colle (1).

La cuisson étant opérée, on jette, au moyen d'une poche, le produit sur un tamis placé sur une cuve, et ce qui reste dans le tamis est exprimé à l'aide d'une presse à percussion du système de Révillon, modifiée par M. Dumas. Au centre de cette presse se trouve adapté un tube percé : il permet, par pression, à tout le liquide gélatineux de sortir ; l'air, dans cet appareil, sert à refouler au dehors la colle liquide. Au moyen de cette modification, M. Dumas tire toute la matière utile qu'on puisse obtenir des divers produits employés (2).

La colle est additionnée, au moment du refroidissement, de 21 kilogrammes d'acide sulfureux par cuisson, et ensuite, elle est reçue dans des baquets où, au bout de douze à quinze heures, elle a pris la consistance voulue pour l'emploi en fabrication. La colle doit être fraîche : M. Dumas a vu qu'une fabrication *trop peu* récente donnait un travail moins régulier. La quantité de colle nécessaire dans la fabrication est de 800 à 1,200 kilogrammes par jour.

L'addition de la glycérine doit varier suivant l'état hygrométrique de l'air : la glycérine a pour objet, si l'on peut employer ce mot, de donner du moelleux au papier, c'est-à-dire, de l'empêcher de devenir cassant.

Les genres de papiers employés sont les papiers dits bulles ou ordinaires, registres, couronne bleue (3).

Dans l'atelier (dit de fabrication) se trouvent trente places ; chacune de ces places est occupée par une ouvrière ayant comme matériel une table en bois blanc à rebords ; à la partie inférieure de cette table se trouve une caisse où est le verre et l'émeri à employer ; elle supporte un grillage en fer sur lequel on place le papier ; les ouvrières les saupoudrent suivant la qualité à obtenir des divers numéros d'émeri, de sable ou de verre.

(1) Prix des produits :

Cuir, 56 fr. les 100 kilog. ; vermicelles, 65 fr. les 100 kilog. ; acide sulfureux, 20 fr. les 100 kilog. ; glycérine, 50 fr. les 100 kilog. ; alun, 22 fr. les 100 kilog.

(2) Les mares se vendent à des cultivateurs de Conflans-Sainte-Honorine, qui, au bout d'une année de repos sur le terrain, s'en servent pour améliorer les terres froides, mais légères. Ces mares sont très-recherchées et bien vendus. Le poids, au sortir de la chaudière, est de 300 kilog. brut ; lors de la vente, les trois pains pèsent 291 kilog. Ces 291 kilog. proviennent des 300 kilog. de matières premières.

(3) Les papiers, bulle et couronne, sont fabriqués spécialement pour cette industrie et composés de cordages et de filets de pêche, pour donner plus de solidité à la pâte.

Prix des papiers : papier ordinaire (de 0<sup>m</sup>,40 sur 0<sup>m</sup>,25) à 86 fr. les 100 kilog. ; registre (0<sup>m</sup>,42 sur 0<sup>m</sup>,27 et 0<sup>m</sup>,40 sur 0<sup>m</sup>,25), de 75 à 80 fr. les 100 kilog. ; couronne bleue (0<sup>m</sup>,33 sur 22), à 88 fr. les 100 kilog.

Chaque ouvrière a un fourneau en terre supportant une bassine (1) en cuivre contenant une certaine quantité de colle chauffée au bain-marie. (Le chauffage de ces fourneaux, dont les gaz s'échappent dans un tuyau collecteur de la fumée, a lieu au moyen de charbon de bois mélangé de charbon de tourbe ou de charbon de Paris. L'emploi de ces mélanges a offert à M. Dumas un avantage sur celui du charbon de bois seul, qui avait l'inconvénient de donner une température irrégulière à la colle, et de déterminer, parfois, ce qu'on appelle la *pelure*.) La quantité de colle employée, par jour, peut être évaluée de 800 à 1,200 kilog. et se trouve évaporée dans des séchoirs de 1,916 mètres cubes chacun, dans l'espace de douze à quinze heures en hiver, et de six heures en été.

Les ouvrières, avant toute opération, ont marqué par une lettre indicative et spéciale à chacune d'elle, le papier qu'elles doivent travailler, afin d'éviter les pertes qui pourraient devenir considérables, vu le prix minime de vente ; à l'aide de cette marque, il est facile de reconnaître la malfaçon de chaque ouvrière.

Au moyen d'une brosse, l'ouvrière étend sur le papier la colle, puis place la feuille sur le treillage, la saupoudre et la range sur des planches pour être portée à l'étendoir.

Le premier encollage opéré, les papiers sont portés au séchoir-étendoir ; lorsque la dessiccation est opérée convenablement, les papiers sont descendus à l'atelier, où ils reçoivent un deuxième et troisième encollage, puis sont placés sur un rayon tournant, pouvant contenir vingt doubles feuilles. Les feuilles de l'étendoir sont portées, par chaque ouvrière, au magasin de comptage.

Là, on en opère l'examen ; on met au rebut celles qui présentent quelques taches, déchirures ou malfaçons ; puis on porte, sous la machine à régler, celles dont les défauts peuvent disparaître au découpage, tout en réservant à la feuille la grandeur voulue ; ces feuilles sont enfin déposées dans des cases, suivant les numéros du grain, et livrées au commerce.

Dans les ateliers de tamisage et de *blutage*, et ceux de fabrication, chaque numéro, suivant le grain, est disposé dans une case spéciale ; les cases sont à la disposition du contre-maitre seul.

La quantité des poudres employées est, par 1,000 feuilles :

Pour l'émeri.....	34 kilog.
— les scories de fer.....	30 —
— le grès.....	8 —
— le verre.....	10 —
— le silic.....	10 —

(1) Chaque bassine a une traverse en cuivre servant à épurer la brosse de l'excès de colle qu'elle pourrait prendre.

Il y a quelques variations dans ces chiffres, suivant la finesse du grain. Quelquefois, pour éviter certains frais de main-d'œuvre, de transport, on fait usage d'une machine dite *poulie à l'anglaise*, qui, au moyen d'une petite roue d'engrenage, transporte aux ateliers le combustible, les papiers, les poudres : ce système, adopté actuellement par M. Dumas, lui a permis de diminuer encore ses prix de fabrication.

Les papiers verrés ou émerisés, suivant la qualité, le poids, le genre et l'espèce, reçoivent un format commercialement reconnu.

Maintenant que l'on a donné, en quelques mots, la description de la fabrication, il convient de faire connaître comment M. Dumas-Frémy obtient ses poudres.

Pour faire les émeris première, on a soin de prendre de l'émeri de Naxos ; les émeris seconde ou scories de fer sont peu résistants, et donnent, malgré leur prix inférieur, des feuilles peu appréciées par leur qualité dans le commerce. La différence des émeris vrais avec les émeris factices, consiste en ce que le véritable émeri use et polit sans rayer les métaux, tandis que les scories rayent sans user et polir ; l'émeri a une couleur brune tirant un peu sur le gris, tandis que les scories sont d'un brun noir.

Ces produits sont pulvérisés dans une usine spéciale.

A la fabrique, ils passent seulement dans des bluteries à tamis, où les poudres sont classées suivant la finesse du grain. Ainsi, en fabrication, on connaît les :

N° 00	très-fin.	N° 4	moyen.
N° 0	fin.	N° 3	demi-gros.
N° 6	demi-fin.	N° 2	gros.
N° 5	moyen.	N° 1	très-gros.

Une observation à faire, c'est que, pour l'émeri, on opère son tamisage par une bluterie d'abord, pour séparer complètement la poussière ; puis, par une seconde séparation, on obtient le grain par tamisage à la main.

La moyenne de la fabrication faite par M. Dumas-Frémy est, par an, de 4,500,000 à 5,000,000 de feuilles, soit, en moyenne, par journée d'hiver, de 18,000 à 22,000, et, par journée d'été, de 23,000 à 25,000. Les ouvrières gagnent, par jour, de 1 fr. 50 à 3 fr. 50, et même au-delà, si elles sont habiles.

M. Dumas-Frémy a eu l'heureuse idée, quand une ouvrière entre dans sa fabrique, de ne pas lui demander d'apprentissage, c'est-à-dire qu'elle est sous la direction d'une femme qui lui montre le travail, et qu'elle reçoit cependant un salaire. L'ouvrière dite, en ce cas, contre-maitresse, est indemnisée par le patron de la maison du travail en moins qu'elle peut faire.

Les ouvrières, dans la fabrique de M. Dumas-Frémy, font le travail indistinctement, et changent de nature de travail chaque deux jours ; elles n'emploient donc les poudres fines que tous les dix-huit jours environ.

Si, en effet, on assiste pendant quelque temps au saupoudrage des feuilles, on remarque qu'il n'y a de la poussière que dans la partie de l'atelier où l'on emploie les poudres les plus fines. Il suffit donc de faire faire ce travail successivement par chacune des ouvrières, pour qu'elles n'éprouvent aucun effet nuisible du milieu pulvérulent où elles travaillent momentanément.

Les toiles verrées ou émerisées faites chez M. Dumas-Frémy se fabriquent de la manière suivante :

On choisit le calicot d'une force différente, suivant la qualité que l'on veut obtenir ; ces calicots sont baignés dans la colle, puis on les tend sur les châssis ; le séchage obtenu, on passe à la colle un deuxième encollage ; on saupoudre, on laisse sécher ; le séchage opéré, on fait un troisième encollage. On marque alors la toile, puis on la détend et on la met en rouleau. A Paris, ces toiles passent sous un cylindre servant à les empêcher de devenir cassantes. On les emploie dans les filatures et surtout dans les ateliers d'ébénisterie.

La durée de ces toiles chargées d'émeri ou de verre compense la différence de prix d'achat ; de plus, elles sont plus *maniables* pour l'ouvrier qui fait un travail demandant du soin (le travail de l'ébénisterie).

Dans la fabrication Dumas-Frémy, le mode d'aération donné dans les ateliers facilite beaucoup le séchage. Les couches d'air, au moyen des hottes placées sur différents points, se renouvellent continuellement ; ce renouvellement est facilité, comme on l'a dit, au moyen d'un appareil à palettes adopté dans cette nouvelle usine.

*Assainissement.*—Il résulte des dispositions adoptées par M. Dumas une grande amélioration sous le rapport de l'assainissement des ateliers : 1° en raison de ce que les ouvrières, n'étant dans les séchoirs que pendant le temps nécessaire pour étendre et détendre leur ouvrage, elles n'ont pas à respirer constamment les gaz qui se dégagent par l'effet de la dessiccation ; 2° par le système de ventilation dans l'atelier de travail, dont il a été parlé ci-dessus ; 3° par suite de la variété du travail à faire ; 4° parce que l'atelier de fabrication peut subir un nettoyage facile, le sol étant bitumé et l'eau étant abondante ; 5° enfin, par l'emploi de blutoirs fermés et disposés de telle sorte que les ouvriers ne peuvent être *incommodés* par la poussière. Il est à remarquer, en outre, que, pour éviter le contact des deux sexes, on a, autant que possible, séparé le travail des hommes de celui des femmes.

## NOTE SUR LA MEILLEURE DISPOSITION A DONNER AU FREIN DE PRONY DANS LES EXPÉRIENCES SUR LES MACHINES MOTRICES

Par M. TRESCA, Ingénieur

Dans un récent mémoire présenté à l'Académie des sciences, M. Tresca indique ainsi la meilleure disposition qu'il convient de donner au frein Prony, dans les expériences sur les machines motrices.

Le frein de Prony ne peut conduire à l'évaluation exacte de la puissance d'un moteur qu'à la condition que son levier se maintienne pendant assez longtemps dans une position invariable d'équilibre, malgré le desserrage continu qui résulte de l'usé ou du polissage des surfaces, et le serrage que le conducteur de l'appareil doit exercer de temps en temps pour obvier à ce premier inconvénient.

En général, les dispositions adoptées ont pour effet de rendre trop brusque l'action de ce serrage, et de donner ainsi naissance à des variations de vitesse qui sont très-difficiles à combattre, quand une fois elles sont produites. Il importe donc :

1° Que le déplacement du bras de levier, par une ou l'autre de ces causes, amène de lui-même, et d'une manière automatique, un nouvel état d'équilibre dynamique entre le frottement et la charge du frein ;

2° Que, pour arriver à ce nouvel état d'équilibre, la machine motrice n'ait pas à dépenser une quantité de travail très-différente de celle qu'elle fournit d'une manière normale, dans son état de régime.

Pour satisfaire à cette double condition, on voit facilement, par quelques considérations théoriques, que la charge du frein doit être toujours appliquée au-dessous de l'horizontale qui passe par le centre de rotation, et que le bras de levier de cette charge doit être plus court qu'on ne le fait généralement, par rapport au rayon de la poulie de frein. En résumé, l'auteur recommande :

1° De faire toujours supporter la charge par le levier inférieur du frein, pour maintenir l'appareil dans des conditions d'équilibre stable ;

2° D'employer des poulies de grand diamètre pour réduire autant que possible le frottement des machines, par mètre carré de surface frottante, et de rendre ainsi le travail résistant plus régulier ;

3° De limiter la longueur  $L$  du bras de levier à deux fois, au plus, celle du rayon de la poulie de frottement, dans le double but de rendre l'appareil plus automatique, et de restreindre les variations de la vitesse du moteur ;

4° Dans le cas des machines puissantes, d'équilibrer l'action de la résistance sur les coussinets, en la répartissant sur deux leviers parallèles, de manière que la moitié de la résistance décharge ces coussinets de toute la charge déterminée par l'autre moitié.

## FABRICATION DU CAOUTCHOUC

### APPAREIL DE VULCANISATION

Par M. DERMUT, à New-York

( PL. 355, FIG. 8 )

Les diverses applications industrielles qui ont été faites du caoutchouc ont conduit divers inventeurs à étudier les moyens les plus convenables d'opérer la vulcanisation de cette matière. Une grande difficulté de cette opération, suivant M. Dermut, est la vulcanisation parfaite, dans le même appareil, de plusieurs pièces à la fois ; il a reconnu que les vases en usage, dans lesquels les pièces sont placées les unes au-dessus des autres, en ne permettant pas la répartition égale de la chaleur, donnaient des résultats imparfaits, ce qui obligeait de multiplier les opérations et, par conséquent, les dépenses.

M. Dermut a imaginé un petit appareil, qu'il emploie principalement pour des petits objets qui exigent une parfaite exécution, et au moyen duquel il évite les inconvénients signalés.

La fig. 7 de la planche 355 représente cet appareil en coupe verticale faite par l'axe des moules. On voit que ce n'est autre qu'une sorte de petit fourneau, revêtu d'une enveloppe métallique F formée de plusieurs parties qui s'emboîtent les unes dans les autres.

A l'intérieur de cette enveloppe se trouve le vase en fonte A de forme ellipsoïdale, contrairement à la forme cylindrique généralement adoptée pour ces sortes de vases. La forme ellipsoïdale permettant de placer les moules les uns à côté des autres et de pouvoir vulcaniser en une seule opération plusieurs moules à la fois.

Le vase A est revêtu intérieurement d'une couche de porcelaine, afin d'éviter, dans l'opération, la formation du sulfure de fer qui nuit essentiellement à la vulcanisation ; il est fermé par un couvercle D, dont l'intérieur est également garni d'une couche de porcelaine, lequel s'assemble avec le vase au moyen de vis à tête d'écrous g. La partie centrale du couvercle est percée d'une ouverture taraudée, dans laquelle se visse le pied d'un thermomètre d'une forme spéciale.

Une autre ouverture est également percée dans le couvercle, pour recevoir un tube à robinet destiné à faciliter l'échappement de la vapeur produite par le liquide que doit contenir le vase, pour former une sorte de *bain-marie*.

Le fond du vase A est fondu avec un rebord intérieur a sur lequel vient s'appuyer un cadre ou châssis B, pour recevoir les moules G,

dont l'un est indiqué en coupe, et l'autre en vue extérieure. Ces moules sont de formes variées, placés à côté les uns des autres et sont fermés par des couvercles *c*, maintenus en pression par des ressorts *e*, lesquels sont tendus par des vis *f*, engagées dans la traverse supérieure du châssis B.

Le fond des moules C est séparé de celui du vase A, par une couche d'eau, comme il a été dit, afin d'obvier à la détérioration des moules, sous l'effet d'une température trop élevée.

Une sorte de réchaud G est disposé sous la cornue A, pour recevoir le gaz servant à son chauffage, en répartissant bien également la flamme sous toute l'étendue du fond, laquelle, à cet effet, s'échappe par un grand nombre de petits trous pratiqués dans le couvercle.

Une partie essentielle de l'appareil consiste dans les dispositions du thermomètre E; il diffère sensiblement de ceux employés au même usage, donnant lieu à de fréquentes fuites ou à la cassure du tube, par suite du mauvais assemblage de ce tube avec la calotte de l'appareil de vulcanisation. Le thermomètre appliqué par M. Dermut se compose d'une enveloppe en bronze formée de deux tubes assemblés par un pas de vis, le tube supérieur est muni d'une rainure qui permet la vue du tube indicateur, et la partie inférieure *h*, qui se visse dans le couvercle D de la cornue, est fermée par une partie hémisphérique dans laquelle se loge la cuvette. L'ensemble de cette enveloppe, qui protège convenablement le thermomètre, peut servir de poignée pour soulever le couvercle.

Le caoutchouc, et principalement celui dont on fait usage dans l'art dentaire et dont M. Dermut a principalement en vue le traitement, doit être légèrement élastique et demi-plastique; ces qualités lui sont données par les procédés de vulcanisation. La grande difficulté de l'opération consiste à déterminer la quantité exacte de matière nécessaire pour remplir le moule; s'il n'y en a pas assez, la pièce est perdue; s'il y en a trop, le surplus s'échappe du moule, se loge dans les interstices des joints en s'opposant à la jonction et produit une pièce trop épaisse, change l'articulation et souvent l'endommagement.

Pour obvier à cet inconvénient, on doit pratiquer de petits canaux *i*, qui doivent laisser écouler hors du moule l'excédant de caoutchouc, ou bien, on évide le plâtre contre et autour du moule, près le châssis, pour recevoir l'excédant de matière qui s'échappe par les refouillements d'environ un millimètre d'épaisseur, pratiqués à la partie supérieure du moule. Ainsi disposé, si la quantité de matière est un peu trop considérable ou qu'elle se gonfle dans le travail, la pression exercée sur le couvercle par les ressorts force la matière excédante à s'écouler dans les cavités *i* pratiquées sur les côtés du moule.

## SYSTÈME COMBINÉ D'IMPRESSION DES MATIÈRES FILAMENTEUSES

Par M. VIGOUREUX, Manufacturier à Reims

Le système comporte une machine à action rotative continue, laquelle est combinée, de manière à réunir et à rendre simultanés l'étirage et l'impression des matières filamenteuses.

La première partie de la machine est disposée, suivant le degré de préparation de la matière filamenteuse, avec des étirages successifs et étagés pour superposer les rubans qui en sortent, puis les conduire à un étirage suivant, qui développe les rubans en une ou plusieurs sections sur la largeur pour les rouleaux imprimeurs.

La deuxième partie essentielle de la machine est un système d'impression consistant en un cylindre ou rouleau gravé, non garni, au préalable, de couleur ; la gravure de ce rouleau va chercher, par pression, la couleur, suivant le dessin coloré, par un corps spongieux et souple.

La matière filamenteuse à imprimer est placée entre le corps spongieux et le rouleau gravé ; la pression du rouleau gravé fait pénétrer la couleur dans la matière filamenteuse, la gravure s'empare de la couleur et l'imprime sur ladite matière. Cette impression se fait ainsi sans employer de doubliers, ni autres engins analogues.

Ainsi la couleur, pour passer à la gravure, traverse d'abord la partie de la matière filamenteuse qui doit être colorée.

Il résulte de la combinaison de cette machine, l'action simultanée de l'étirage et de l'impression de la matière filamenteuse.

La laine venant des bobines est dirigée par des rouleaux conducteurs entre la première paire de cylindres des étirages étagés ; chaque ruban subit séparément l'action de l'étirage sur les peignes, puis entraînés chacun par des cylindres étireurs, ils viennent se réunir entre les rouleaux qui les supportent ; le ruban superposé subit l'action d'un peigne commun et se trouve entraîné par les rouleaux étireurs suivants, entre le cylindre imprimeur et le cylindre distributeur à enveloppe souple.

Cette suite d'étirage, depuis les bobines jusqu'au cylindre imprimeur, est utile pour les matières qui se présentent inégalement, l'étagère des étirages permet de réunir leur travail par superposition, afin de le conduire sans désenparer à l'étirage qui précède l'impression.

Mais si les rubans ou nappes des matières à imprimer ont déjà reçu un commencement de préparation, on ne fait précéder l'impression que d'un étirage simple qui égalise la réunion des épaisseurs de ma-

tières, et présente à l'impression des rubans ou nappes sous la forme d'une toile d'araignée.

Cette première partie du système est caractérisée par la disposition des étirages successifs par superposition et étagés.

Il reste maintenant à expliquer le point essentiel de l'invention, c'est-à-dire, le système d'impression ou moyen de rouleaux ou cylindres qui attirent la matière venant des étirages et l'impriment en même temps pour la conduire sur un dévidoir d'appel, et, de là, dans des paniers ou autres récepteurs.

La conduite de la matière se fait par un appel sans fin et circulaire ou quelconque, au sortir des cylindres imprimeurs.

Le cylindre gravé est en contact, par pression rotative, sur le cylindre distributeur. Le mouvement de rotation du cylindre imprimeur est en rapport direct avec le développement des rouleaux étireurs, qui l'alimentent d'une manière continue de la matière en ruban ou en nappe.

Pour les matières qui ne s'étirent pas, le cylindre gravé appelle la matière venant d'une toile sans fin.

Le cylindre distributeur de la couleur doit être dur, mais enveloppé d'un corps poreux, souple ou élastique; ou bien encore, il est enveloppé par un manchon continu, de telle sorte qu'au point de contact, il reçoive toujours avec souplesse la gravure du cylindre imprimeur, de manière à ne pas tacher de couleur, malgré la pression, la partie qui n'est pas à colorer.

Le cylindre gravé détermine la coloration du dessin, suivant sa gravure en relief. On pratique sur les reliefs, pour faciliter la fourniture de la couleur des cavités de configuration quelconque.

Dans toutes les parties qui doivent être conservées sans coloration, on donne aux cavités assez de profondeur, afin que la partie de matière filamenteuse qui ne doit pas être colorée, malgré la pression sur le cylindre garni de couleur, puisse s'y loger et éviter les taches de coloration.

Nous savons que ce système combiné d'étirage et d'impression des matières filamenteuses, a été appliqué avec succès à la production de laine chinée de qualité supérieure, par la maison Onfroy et C<sup>ie</sup>, de Paris. Les étoffes obtenues au moyen de laines ainsi imprimées avant tissage, présentent des teintes bien plus uniformes et plus douces que celles que l'on obtient par les procédés en usage.

## NOUVELLES ET NOTICES INDUSTRIELLES

### COMPTES-RENDUS ET COMMUNICATIONS AUX SOCIÉTÉS SAVANTES

#### INVENTIONS NOUVELLES. — BREVETS RÉCENTS.

*Société d'Encouragement. — Commerce de l'Angleterre. — Concours agricoles régionnaires. — Appareil photographique. — Nouveaux procédés de gravure par la photographie. — Moulage en kaolin. — Teinture. — Pétotage à fils multiples. — Générateur de vapeur, machine motrice et propulseur de navires. — Impressions en relief sur tissus.*

#### SOCIÉTÉ D'ENCOURAGEMENT.

*Arpentage.* — M. Chayaux, sous-lieutenant au 16<sup>e</sup> de ligne, communique la description d'un moyen de mesurer les distances, qui remplacerait avantageusement la chaîne d'arpenteur; l'appareil se compose d'un polygone régulier, dont les côtés, d'une longueur déterminée, s'assemblent au moyen de vis, de manière à former une roue polygonale; pour mesurer les distances, il suffit de faire rotuler la roue sur le terrain.

M. Benoit lit un rapport sur un appareil dit *niveau-mètre*, inventé par M. Ducourneau, pour effectuer sur le terrain les opérations géométriques, en fournissant des données qui en facilitent le calcul dans le cabinet. Ce qui distingue cet instrument du graphomètre, c'est que la division est faite, non pas par des rayons équidistants les uns des autres, mais par des lignes également espacées et formant des angles, dont les tangentes sont respectivement égales à 1, 2, 3, 4, etc. centièmes du rayon. M. Ducourneau suppose l'opérateur situé toujours à une extrémité du triangle opposé au côté qu'il s'agit de mesurer. Toutes les opérations qu'on peut pratiquer avec cet instrument sont praticables avec les instruments ordinaires; mais le *niveau-mètre* a pour but de les simplifier.

*Voies publiques.* — M. Baude lit un rapport sur des *machines balayeuses* de M. Taillfer, constructeur à Paris. A Londres, on a essayé beaucoup de machines balayeuses, une seule a été adoptée; elle se compose d'une suite de rangées de balais assemblés sur deux chaînes sans fin roulant sur des poulies; la boue est poussée en avant et chassée dans un tombereau, c'est la machine Withworth. En France, M. Jeanneau a construit sur ce principe une machine bien imaginée: le chariot à boue est séparé des balais; la balayeuse de M. Taillfer est très-simple, elle n'emmagasine pas la boue, elle la déplace (1); elle se compose d'un chariot portant des poulies sur lesquelles s'enroule une chaîne sans fin; cette chaîne fait tourner un balai conique qui se développe sur la chaussée; des tombereaux, indépendant de la balayeuse, enlèvent la boue; l'axe de la poulie porte une brosse qui a 1<sup>m</sup>,70 de côté; d'un bout, elle touche presque la roue de la charrette, elle s'en éloigne de l'autre; l'axe du balai est rattaché à une pièce mobile qui s'abaisse vers la chaussée, quand on veut faire fonctionner la balayeuse. Le poids total de la machine est de 970 kilogrammes, la brosse

(1) Dans la machine de M. Withworth, comme dans celle de M. Collonge, expérimentée en France, la machine ramasse la boue et l'enlève.

pèse 300 kilog. Le mouvement de la brosse oblique à l'axe forme deux bourrelets de boue parallèles à l'axe de cette brosse ; une seconde balayeuse, marchant parallèlement à la première, repousse encore les bourrelets qui sont enlevés par les tombereaux. Cette balayeuse, essayée à Paris, a donné des résultats satisfaisants ; l'unité de travail, par heure, a été estimée à 1 fr. 80 ; lorsque le travail est fait à la main d'homme, il coûte 3 fr. 83. M. Tailfer a saisi le véritable principe de toute machine éboueuse qui consiste à déplacer la boue et non à l'enlever, et il a réalisé cette idée par des mécanismes ingénieux ; sa balayeuse ne gêne pas la circulation et elle est facile à manœuvrer.

*Filature.* — M. Alcan lit un rapport sur un *métier continu* de M. Leyherr, de Laval. Ce métier, soumis aux expériences du Comité, donnait 5,000 tours de broche à la minute, et les résultats obtenus étaient excellents. La broche et le chariot ont une construction spéciale, de façon à donner des cannettes qui peuvent être placées directement dans la navette du tisserand ; ces conditions sont réalisées par un mécanisme automatique à mouvement différentiel variable. Les perfectionnements de ce système consistent dans la réduction de la surface croissante et de l'embase de la broche qui se trouve remplacée par un pivot, de telle sorte qu'on produit aussi facilement les fils de chaîne que les fils de trame. Il faut signaler aussi la commande et la forme de la cannette qui a une vitesse variable.

*Blanc de zinc.* — M. Chevalier lit un rapport sur la fabrication du blanc de zinc, par MM. Latory et C<sup>ie</sup>. Après bien des essais, on en était arrivé à fondre le zinc dans un four qu'on éteignait ensuite ; le métal, en se refroidissant à l'air, s'oxydait ; mais l'oxyde ainsi obtenu était peu estimé. Dans le procédé de M. Latory, l'opération se fait en deux parties : dans un four à réverbère d'abord, puis ensuite dans un four à créusets chauffés tous également ; l'oxyde formé au contact de l'air est ensuite broyé avec de l'huile dans l'usine même ; c'est sous cette forme qu'il est livré au commerce. Pour la fabrication des cartes-porcelaine, le papier est d'abord encollé plus au moins, suivant sa qualité, puis séché ; le blanc de zinc broyé à l'eau est passé au pinceau sur le papier ; on le fait sécher, on soumet la feuille à l'action de brosses mécaniques pour lisser le papier ; on ôte ensuite les bavures, et on passe au laminoir pour ôter l'excès d'oxyde.

*Bois durci.* — Le bois durci, de la fabrication de MM. Latory et C<sup>ie</sup>, est formé de sciure de bois (principalement celle du palissandre) mélangée à l'albumine du sang. La sciure, tamisée et mélangée avec du sang de bœuf et de l'eau, est passée dans une étuve, pulvérisée et introduite dans des moules en acier chauffés ; la pression est donnée par une presse hydraulique d'une très-grande puissance ; le mélange qui donne le plus de résistance consiste à mettre 33 0/0 de sang et 66 de sciure. La résistance s'obtient aussi par le chauffage à une certaine température.

*Gravure sur verre.* — M. Salvétat lit un rapport sur les procédés de gravure à l'acide fluorhydrique de M. Kessler. On fait le dessin sur la planche d'impression qui est en verre, en marbre ou en pierre lithographique, on vernit et on passe l'acide fluorhydrique. L'encre dont on se sert est composée de : acide stéarique, deux parties ; bitume de Judée, trois parties ; essence de térébenthine, trois parties ; on imprime sur papier glacé, on recouvre de caoutchouc vulcanisé et de flanelle ; on presse ; on peut tirer des milliers d'épreuves ; on lave à l'eau tiède ; on applique sur verre ou sur cristal.

*Machine à clous.* — M. Tresca lit un rapport sur une machine à forger les clous à cheval, de M. Laurent, à Plancher-les-Mines. Cette machine fonctionne d'une façon complètement automatique : l'extrémité d'une baguette de fer

est chauffée au rouge, on l'introduit dans la machine à forger qui est composée de quatre marteaux à glissières, dont les axes se coupent à angle droit pour agir simultanément sur les quatre faces du clou. La tête est formée par écrasement ; la baguette est retirée, puis un crochet enlève le clou et une nouvelle baguette de fer subit la même opération ; il n'y a aucune perte de temps. On peut forger des clous d'épaisseur différentes, grâce à des coins qui font partie des marteaux et qu'on enfonce plus ou moins ; ces coins sont commandés par des excentriques. Les *étampes*, ou outils forgeurs, sont en fonte blanche ; les *matrices* pour forger la tête sont en fonte grise ; un autre appareil découpe les faces de la tête du clou. Cette machine fabrique 11 à 12 clous par minute ; par jour, environ 6 à 7,000 clous.

*Fabrication du sucre.* — M. Dumas entretient la Société des recherches qu'il a faites récemment pour arriver à trouver un moyen rapide de déterminer la richesse du sucre brut. Deux procédés étaient en usage jusqu'à ce jour : 1° on obtenait cette détermination d'une façon absolue au moyen du polarimètre ; mais c'est là un appareil difficile à manier et qui donne des résultats douteux, car il n'est pas toujours aisé de reconnaître à vue d'œil si deux teintes sont identiques ; 2° l'autre procédé est celui de M. Payen : on prépare une dissolution de sucre pur dans de l'alcool à 0,05 aiguisé d'acide acétique, on y dissout le sucre à essayer ; or, quand on prend du sucre brut, et qu'on l'agite avec une dissolution saturée de sucre, cette dissolution dissout la mélasse et toutes les substances autres que le sucre ; en filtrant, desséchant et pesant le résidu, on a immédiatement la quantité de sucre pur contenue dans le sucre donné. Cette méthode ne s'est pas généralisée dans la pratique ; elle nécessite des manipulations longues et donne aussi des résultats incertains dans des mains inhabiles. Aucun de ces deux procédés n'était de nature à être mis entre les mains d'un douanier. Pour obvier à ces inconvénients, M. Dumas a imaginé le procédé suivant : on forme une liqueur de 5 centimètres cubes d'alcool, dans laquelle on dissout une quantité de sucre pur cristallisée suffisante pour la saturer ; on y dissout ensuite 50 grammes de l'échantillon de sucre qu'il s'agit d'éprouver, on verse dans une éprouvette ; on a pris la densité de la liqueur normale ; on prend la densité après l'addition de l'échantillon proposé, et grâce à la graduation du densimètre imaginé à cet effet, on reconnaît immédiatement la quantité de sucre dissous. En cinq minutes, on obtient des résultats comparables à ceux donnés par le polarimètre. On estime, par ce moyen, la richesse du sucre à 0,01 près. C'est là un saccharimètre fort simple.

#### COMMERCE DE L'ANGLETERRE.

On a publié dernièrement le mouvement annuel du commerce et de la navigation des Royaumes-Unis avec les possessions étrangères et anglaises pour l'année 1862. La valeur réelle des marchandises exportées s'élève à la somme de 4,254,203,350 francs, et celle des marchandises importées à la somme de 5,642,924,400 francs. Les exportations offrent une augmentation de 160 millions de francs sur celles de 1861, et les importations un accroissement de 8 millions et un quart. En 1858, les exportations n'ont été que de 3,476,959,475 francs et les importations de 4,114,595,700 francs.

#### CONCOURS AGRICOLES RÉGIONNAIRES.

Les douze concours se partagent en deux séries. La première aura lieu du 30 avril au 30 mai, dans les villes de Napoléon-Vendée, de Bar-le-Duc, de Dragnignan, de Pau, de Tours et de Roanne. La seconde aura lieu du 14 au 22 du mois de mai, dans les villes d'Évreux, de Melun, de Grenoble, de Péri-

gueux, de Tulle et d'Épinal. Les personnes qui veulent prendre part à ces différents concours, doivent envoyer leur déclaration le 1<sup>er</sup> avril, au plus tard, au ministère de l'Agriculture, du commerce et des travaux publics.

#### APPAREIL PHOTOGRAPHIQUE.

M. Burgui est l'inventeur d'un appareil photographique à laboratoire mobile, ayant pour but de dispenser de la chambre noire servant de laboratoire; il se compose d'une chambre à soufflet, dont la partie antérieure seule est mobile; l'autre partie est fixe et fermée par un verre jaune qui permet de suivre le développement de l'image. La glace collodionnée est fixée, par le haut, au moyen d'une pince, à une règle qui lui permet de descendre dans un tiroir mobile sous l'appareil et divisé en compartiments contenant des cuvettes verticales. Par cette disposition, la glace ne fait qu'exécuter un mouvement de haut en bas, toujours dans le même plan, les différents compartiments du tiroir étant amenés successivement à un point de repère. Les opérations s'exécutent donc avec la plus grande facilité en même temps qu'on peut voir les différentes modifications de l'épreuve.

#### NOUVEAUX PROCÉDÉS DE GRAVURE PAR LA PHOTOGRAPHIE.

L'héliographie et la litho-photographie, c'est-à-dire, la gravure ou le dessin, par la lumière, sur métal ou sur pierre, sont les plus belles applications de la photographie. Nous en avons déjà parlé en publiant l'ingénieux procédé de M. Ch. Nègre, nous allons donner, aujourd'hui, d'après le *Cosmos*, un nouveau procédé de gravure héliographique dû à M. Plaut.

Le point de départ de la méthode du nouvel inventeur est incontestablement celui de ses prédécesseurs : une matière, que la lumière rend insoluble, est coulée sur une plaque; après dessiccation, on la solarise sous le cliché à reproduire; puis à l'aide d'un dissolvant, on enlève les parties non modifiées par l'action de la lumière. Alors, les parties insolubles forment sur la plaque un relief qui, moulé, puis plongé dans un bain galvanique, donne une planche gravée du modèle qu'on veut reproduire.

Voici la partie originale du procédé. L'auteur a remarqué que la gravure obtenue de cette manière, ne présente aucune des finesses et des demi-teintes du modèle, et voici le raisonnement qui a conduit à triompher de cette difficulté. Dans les demi-teintes, la lumière n'a pu rendre la couche insoluble dans toute son épaisseur; les parties qui les forment sont, en effet, trop minces pour résister au dissolvant, et elles cèdent à l'action du lavage. Pour obvier à ce grave inconvénient, il suffirait de renverser le mode d'insolation, c'est-à-dire, d'exposer la plaque sensible à la lumière, par *dessous* la matière et non par *dessus*, comme on le fait dans le tirage usuel (1).

Alors, le dissolvant sera appliqué sur la face opposée à celle qui a reçu directement la lumière; la face insolée ayant un soutien convenable, les parties qui constituent les demi-teintes resteront, et les planches gravées, après le moulage, posséderont les finesses du modèle; les demi-teintes seront conservées et traduites par des reliefs proportionnels à l'intensité d'action de la lumière reçue en ces endroits. M. Plaut a déduit de ses recherches plusieurs applications très-intéressantes; on se bornera ici à exposer la pratique de son procédé dans le cas tout à la fois le plus simple et le plus pratique.

(1) Ici on reconnaît une analogie avec le procédé de M. Fargier : l'auteur ne connaissait pas la présentation de cet article, à l'époque où il commençait ses recherches. Du reste, le résultat final des deux inventeurs est totalement différent.

Étant donné un dessin, un modèle quelconque à reproduire, on commence par en faire tirer une épreuve sur verre, puis on coule sur ce cliché une couche de matière sensible (bitume de Judée, gélatine bichromatée, etc.), qu'on soumet à l'insolation, le verre en dessus, de façon que l'action lumineuse commence par la partie de la couche sensible qui adhère au verre. On soumet alors le cliché à l'action du dissolvant (huile de naphte ou benzine pour le bitume de Judée; eau chaude pour la gélatine bichromatée); les parties rendues insolubles par la lumière forment des reliefs, dont l'épaisseur dépend de la quantité de lumière qui a traversé les parties correspondantes du cliché.

On moule ce relief sur plâtre, et les moindres détails apparaissent en creux sur ce support intermédiaire, à l'aide duquel on obtiendra ensuite, d'après les procédés ordinaires de la galvanoplastie, une planche gravée en creux ou en relief, suivant la nature du cliché, la matière employée et la durée d'exposition à la lumière.

Cette première méthode héliographique de M. Plaut se fait surtout remarquer par la simplicité et l'économie qui président aux opérations.

Les substances sensibles à employer sont celles dont l'usage est tombé depuis longtemps dans le domaine public: le bitume de Judée, les sels de chrome, les sels d'urane, etc. Le bitume de Judée donne une gravure d'une grande délicatesse, mais peu de relief.

Pour remplir cette dernière condition, il est préférable d'employer le mélange de gélatine et de bichromate de potasse ou d'ammoniaque. Cette méthode a, en outre, l'avantage extrême de permettre le renforcement, si les reliefs ne semblaient pas suffisants; rien n'est plus simple, en effet, que de répéter la même opération jusqu'à ce que le résultat voulu soit entièrement satisfaisant.

Quoique M. Plaut insiste surtout sur l'emploi de photographies sur verre comme *clichés modèles*, il a cependant cherché à reproduire directement les gravures sur papier. Dans ce cas, on opérera de même, après avoir rendu le papier transparent et imperméable au dissolvant, en le trempant dans une solution de gélatine ou autre substance remplissant le même rôle; le dissolvant n'ayant aucune action sur elles, on pourra facilement en débarrasser l'épreuve, une fois l'opération terminée.

Du reste, on peut ne pas opérer sur le dessin même, et transporter l'épreuve sur verre, gélatine, mica, toile cirée, etc., en impressionnant toujours du côté de la matière servant de support. La coagulation partant alors de la face qui est en contact avec le support, l'image, après le lavage, reste en totalité fixée sur le support. On ne suivra pas l'auteur dans le détail des manipulations qu'il indique pour obtenir les meilleurs effets dans les diverses circonstances qu'il a si amplement étudiées; on dira seulement que dans les rapports sur métal, faits au moyen de feuilles de gélatine, ou de dessin même sur papier enduit de cette substance, on peut remplacer le bitume allié à des encres grasses, par le savon d'argent, dont l'action est plus prompte.

#### MOULAGE EN KAOLIN.

Dans la fonderie, on se sert, dit le *Moniteur des intérêts matériels*, de deux procédés de moulage: dans l'un, dit en sable vert, on coule la matière dans le moule, sans autre préparation; dans l'autre système, dit en terre ou en sable d'étuve, on dessèche les moules dans une étuve avant d'y verser la fonte. Chacun de ces procédés a des avantages et des inconvénients bien connus des fondeurs. On a essayé, récemment, de mouler les pièces en se servant de kaolin, et il paraît que l'on a réuni, par ce procédé, les avantages présentés

par les anciens systèmes. A la rapidité du moulage en sable vert, on a joint la douceur de la fonte due au sable d'étuve, sans avoir de bavures ni d'infiltrations dans les crevasses. Sans employer de kaolin pur, on trouve déjà un grand avantage en mêlant cette substance aux sables habituellement employés.

## TEINTURE.

Le même journal donne un nouveau procédé de formation d'une couleur bleue propre à la teinture et à l'impression. On prend parties égales d'aniline et de toluidine rouge et cristallisée, qu'on chauffe pendant cinq à six heures à une température pouvant varier de 77 à 162°. Il se produit alors une pâte d'une couleur bleue avec un léger reflet violet, mais contenant encore des traces de rouge d'aniline en excès. Pour la purifier, on la fait bouillir dans un mélange d'une partie d'acide chlorhydrique pour huit ou dix parties d'eau, jusqu'à ce qu'il n'y ait plus de traces de couleur rouge dans les eaux de lavage.

## PELOTAGE A FILS MULTIPLES.

M. Meauzé, filateur à Angers, s'est fait breveter, le 11 novembre 1863, pour un petit appareil destiné à une opération de filature qui précède le pelotage mécanique ou manuel, ou la mise en écheveaux des fils de lin ou de chanvre. Cet appareil effectue un système de doublage qui permet de supprimer le travail long et minutieux auquel sont astreints principalement les ouvriers en cordonnerie, bourrellerie et sellerie. Ces ouvriers sont obligés, en effet, avec les pelotes ou écheveaux de fil simple livrés actuellement au commerce, de préparer à l'avance les aiguillées, c'est-à-dire, de réunir un certain nombre de fils avant de les poisser pour pouvoir s'en servir ensuite.

Le petit appareil de M. Meauzé, à l'aide duquel on obtient la réunion des fils, est très-simple; il diffère des doubleuses, bobineuses ou réunisseuses employées jusqu'ici, plus spécialement pour le coton ou la laine, en ce qu'il s'applique indifféremment à n'importe quel système de machine à peloter. La pelote est alors formée d'un seul cordon composé d'un nombre variable de fils qui se trouvent juxtaposés ou rangés les uns à côté des autres sans aucune torsion.

Les fils provenant des bobines placées sur un support ou un petit bâti spécial, sont réunis ou doublés par suite de leur passage simultané dans un anneau ou lunette unique, pour être pelotés directement et enroulés par une ailette sur une bobine spéciale. Les fils, ainsi réunis, donnent un résultat très-avantageux, en simplifiant, comme il a été dit, le travail des ouvriers qui, sans cela, sont obligés de réunir à la main les fils de lin ou de chanvre qui jusqu'ici leur sont livrés en fils simples.

## GÉNÉRATEUR DE VAPEUR, MACHINES MOTRICES ET PROPULSEUR DES NAVIRES.

MM. Thomas et William Winans, à Baltimore, se sont fait breveter en France, le 27 novembre 1863, pour divers perfectionnements apportés aux générateurs à vapeur, aux machines motrices et aux propulseurs des navires.

Les perfectionnements apportés aux chaudières à vapeur se rapportent au système dit *vertical*, dans lequel les bouilleurs sont disposés verticalement au-dessus du foyer. La nouveauté de la disposition consiste à laisser au centre de la chaudière un espace non occupé par les tuyaux et suffisamment large pour qu'un ouvrier puisse y entrer en passant par le trou d'homme placé au sommet du dôme de prise de vapeur, et par celui pratiqué dans la plaque qui maintient les extrémités supérieures des tuyaux. Par cette disposition, l'accès

dans l'intérieur de la chaudière est rendu très-libre, et ses différentes parties peuvent être rapidement et facilement nettoyées. Ce vide, ménagé au centre, en offrant, en outre, une grande facilité au courant descendant de l'eau, sert à établir une meilleure circulation que celle qui se produit dans les chaudières verticales ordinaires.

MM. Winans appliquent à leur chaudière un appareil pour surchauffer la vapeur, qui est disposé de telle manière, que l'admission des gaz de la combustion qui passent du foyer à travers les tubes du surchauffeur, puisse être réglée par le mécanicien-chauffeur, de telle façon, que le tout ou une partie de ces gaz chauds soit forcé de traverser le surchauffeur avant d'entrer dans la cheminée, ou que le tout soit contraint de passer directement dans la cheminée sans entrer dans l'appareil surchauffeur; par ces moyens, la vapeur peut être surchauffée à tout degré de température pratiquement utile. A cet effet, l'appareil surchauffeur est placé dans la boîte à fumée, ou dans le carneau placé entre le foyer et la cheminée, et il est pourvu d'une ou plusieurs valves par où l'admission, dans le surchauffeur, des gaz de combustion peut être réglée à volonté. Au moyen de ces valves, les gaz chauds ayant passé du foyer à travers les tubes bouilleurs de la chaudière, peuvent donc être dirigés, soit dans un passage communiquant avec la cheminée, soit entièrement ou partiellement par l'appareil surchauffeur.

La machine motrice utilisant la force expansive produite par le générateur à vapeur surchauffée ou non, décrit ci-dessus, est appliquée, par MM. Winans, à actionner l'arbre d'un propulseur pour bateaux. Dans cette machine, l'arbre moteur portant les manivelles est placé au-dessus des cylindres et il est supporté par un palier convenablement installé sur le couvercle du cylindre, ou à un bâti spécial fixé sur ledit cylindre. Les manivelles se meuvent ainsi près du cylindre, ce qui permet d'obtenir une longueur de course de pistons relativement plus grande qu'à l'ordinaire. Dans cette disposition, un ou plusieurs cylindres peuvent être employés, et le piston de chacun d'eux est pourvu d'une ou de plusieurs paires de tiges entre lesquelles passe l'axe moteur.

Pour accoupler les parties, dont sont formés les arbres de transmission de mouvement dans les bateaux à vapeur, MM. Winans munissent les extrémités de pièces en forme de T disposées à angle droit l'une par rapport à l'autre, et qui s'engagent dans des rainures correspondantes pratiquées dans la plaque d'accouplement. Tant que les axes de rotation des différents tronçons de l'arbre forment une ligne droite continue, les T ne se déplacent pas dans les rainures des plaques d'accouplement, et tous les tronçons tournent suivant le même axe; mais aussitôt qu'un des arbres dévie de sa place, les traverses glissent d'une certaine quantité dans les rainures de manière à compenser la position excentrique des arbres.

Comme propulseur proprement dit, MM. Winans proposent la combinaison de deux hélices placées une à chaque extrémité du navire. Chacune de ces hélices doit être d'une plus grande dimension que celles employées jusqu'ici pour des navires du même tonnage servant à la navigation sur mer. Une portion de ces hélices devra toujours se mouvoir au-dessus de la surface de flottaison, quand le navire sera complètement chargé. La machine qui met en mouvement les propulseurs doit être placée entre eux. Dans quelques cas, les deux hélices peuvent être montées sur le même arbre, et actionnées, dans ce cas, simultanément par la même machine, ou bien les hélices peuvent être montées sur des arbres séparés, en communication avec des moteurs distincts, de manière à ce qu'on puisse indifféremment employer les deux hélices, ou les commander de façon à ce qu'elles tournent en directions opposées. Par ces

combinaisons, on obtient plus de surface propulsive et une immersion plus uniforme, ce qui permet de donner un plus grand pas aux hélices que ceux employées jusqu'ici.

Le navire, pour recevoir ces deux hélices, doit naturellement subir quelques modifications dans ses formes; leurs extrémités d'avant et d'arrière, au-dessous de la ligne de flottaison, doivent être faites de telle manière qu'elles se joignent avec les moyeux des hélices qui doivent être d'un diamètre plus grand pour atteindre ce but.

IMPRESSION EN RELIEF SUR TISSU.

On sait que les articles de lingerie et de toilette sont marqués de lettres ou de chiffres exécutés en point de tapisserie ou en broderie. MM. Noyer et Froment, à Paris, ont imaginé un système d'impression en relief, à l'aide duquel on peut former, sur tous les articles de lingerie, les chiffres, noms, armoiries, emblèmes, etc., imitant la broderie. Ils produisent aussi, sur les tissus de toile, de batiste, de coton, de soie, etc., des marques inaltérables dans le genre des chiffres de couleur en relief qu'on exécute pour enveloppes, têtes de lettres, etc. Ce résultat est obtenu en faisant usage de planches gravées analogues à celles dont on se sert pour l'impression des papiers. Ces planches, encrées convenablement, reproduisent en relief, au moyen d'une presse, les chiffres les plus variés comme composition sur tous tissus blancs ou de couleurs.

SOMMAIRE DU N° 160. — AVRIL 1864.

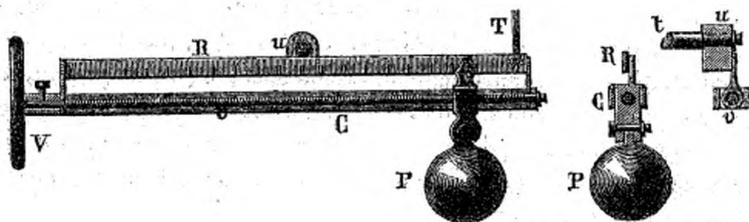
TOME 27<sup>e</sup>. — 14<sup>e</sup> ANNÉE.

Godet graisseur automatique pour tête de bielle par M. L. Amenc. . . . .	169	Alliage pour les coussinets . . . . .	192
Loi qui étend à tout le royaume d'Italie la loi du 30 octobre 1859, sur les privilèges industriels. . . . .	171	Machine à fabriquer les rivets avec cisaille et porte-matrices tournant, par M. de Bergue . . . . .	193
Machine à mouler le sucre, par M. Finken. . . . .	173	Locomotives mues par l'air chaud, par M. Burdin . . . . .	197
De l'influence sur le brevet pris en France, de la nullité ou de la déchéance du brevet pris antérieurement, par un français à l'étranger	177	Indicateur du niveau de l'eau dans les chaudières, par M. Fragneau. . . . .	203
Manomètre à air libre, par M. Albarret . . . . .	179	Soupape de générateur à vapeur, par M. Hartmann. . . . .	204
Peinture pour les enclos en fil de fer	180	Fabrication du papier de fer et d'émeri, par M. Dumas-Fleury. . . . .	206
Considérations sur les navires cuirassés, par M. l'amiral Paris. . . . .	181	Note sur la meilleure disposition à donner au frein de Prony, par M. Tresca. . . . .	212
Sténographe - imprimeur mécanique, par M. L. Bryois. . . . .	185	Appareil de vulcanisation du caoutchouc, par M. Dermut. . . . .	213
Rouleaux de filature à surface souple et élastique, par MM. Claes Vandennest et C <sup>ie</sup> . . . . .	184	Système combiné d'impressions des matières filamenteuses, par M. Vigoureux . . . . .	215
Couvercles à charnières intérieures pour palier, par MM. Houget et Teston. . . . .	190	Nouvelles et notices industrielles. — Comptes-rendus et communications aux Sociétés savantes — Inventions nouvelles. — Brevets récents. . . . .	217
Navettes des métiers à tisser, par M. Brunot. . . . .	191		

## MACHINES MOTRICES

## RÉGULATEUR A PENDULE CONIQUE ET A CONTRE-POIDS MOBILE

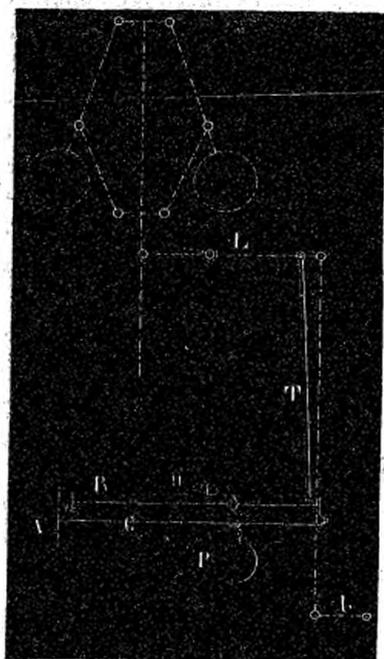
Par M. A. WACKERNIE, Filateur à Lille.



Il existe, comme on sait, un grand nombre de systèmes de régulateur ou modérateur ayant pour but de maintenir dans les limites, fixées à l'avance, et malgré les variations qui peuvent se produire entre la puissance et la résistance, la vitesse des arbres de transmission de mouvement, actionnés par des moteurs à vapeur ou hydrauliques.

La plupart de ces systèmes, dont nous avons fait connaître les plus perfectionnés, soit dans ce Recueil, soit dans la *Publication industrielle* (1), arrivent bien à maintenir dans une certaine limite l'équilibre entre le travail moteur et le travail résistant, mais à la condition que les changements ne seront pas trop brusques et que l'on n'exigera pas une régularité parfaite.

Le système dont les applications sont les plus nombreuses, est encore le pendule conique à boules, construit sur le principe de celui d'Huyghens et de Watt. Aussi, s'est-on appliqué tout spécialement



(1) Dans le vol. I du *Génie industriel*, nous avons donné la description du régulateur à air comprimé de M. Molinié, et celui fonctionnant au moyen de vide, par M. Larivière. Dans le même volume, un régulateur à force centrifuge de M. Brunion. Dans les vol. VI et XI, les régulateurs hydrauliques de MM. Piteher et George. Dans le vol. XIII, le régu-

à le perfectionner par l'addition de combinaisons mécaniques plus ou moins ingénieuses, dont quelques-unes, nous devons le dire, permettent d'atteindre une régularité, sinon parfaite, au moins bien suffisante dans la généralité des cas.

Ces bons résultats sont obtenus parfois aussi aux dépens de la simplicité de l'instrument ; ce que M. Wackernie a cherché, c'est de prendre les régulateurs à boules ordinaires appliqués sur les moteurs, et de les rendre sans complications bien sensibles, aussi efficaces que les régulateurs établis dans des conditions spéciales et dispendieuses.

La disposition imaginée dans ce but, par M. Wackernie, repose en principe sur l'adjonction d'un contre-poids se déplaçant plus ou moins sur une règle, qui est mobilisée par l'écartement ou le rapprochement des boules du régulateur.

Cette application permet de ralentir ou d'accélérer le mouvement du moteur (comme cela est souvent nécessaire dans les filatures ; par exemple, le matin où on ne peut marcher à la vitesse normale), en avançant simplement le poids sur la règle, tandis que si on voulait obtenir ce même effet en modifiant l'ouverture du robinet d'introduction de la vapeur, si on débrayait ensuite des métiers, le régulateur n'agirait plus.

Les dispositions très-simples de cette règle à contre-poids peuvent se reconnaître aisément à l'inspection des figures placées en tête de la page précédente, et son application au régulateur à boules par le tracé en noir placé au-dessous.

Comme on le voit par cette dernière figure, le régulateur, proprement dit, ne présente rien de particulier ; il attaque le levier J de la valve d'admission de la vapeur dans la boîte de distribution, par l'intermédiaire d'une bielle et du levier L mu par le manchon du régulateur.

A ce levier L est attachée une seconde bielle T, qui donne le mouvement à la règle R, munie d'un renflement *u* traversé par la tige *t*, laquelle sert de centre d'oscillation à ladite règle.

A celle-ci est relié, par deux bandes métalliques, un petit cadre en fonte C, traversé dans le sens de sa longueur par la vis *v*. Cette vis

ateur à mouvement différentiel de M. Moison. Le vol. XV donne le dessin et la description du régulateur à boules de M. Caron, et le vol. XVI, le régulateur à ailettes de M. Silver. Dans le vol. XXI se trouve un régulateur à pendule simple de M. Hamm, et dans le vol. XXIV un régulateur hydraulique de M. Bourdon. Enfin, dans le vol. XXVI, le régulateur électrique de M. Mouline.

Les vol. I, VIII, X et XIII de la *Publication industrielle* ont aussi fait connaître, en détails, les dispositions perfectionnées des régulateurs de MM. Mouline, Branches, Bourdon et Farcot.

est maintenue par ses deux extrémités, de façon à pouvoir tourner à l'intérieur du cadre sans se déplacer dans le sens longitudinal.

Un écrou muni du poids P est engagé sur cette vis, et on peut lui faire parcourir toute sa longueur, de droite à gauche, et *vice versa*, en agissant sur le petit volant à main V.

Des divisions gravées sur la règle R permettent d'arrêter l'écrou, qui est muni à cet effet, d'une aiguille indicatrice, dans les positions diverses que le contre-poids P doit occuper pour correspondre aux différents écartements que peuvent prendre les boules du régulateur.

Les divisions de la règle doivent varier naturellement avec la puissance et les conditions de marche de chaque machine motrice sur laquelle l'appareil est appliqué ; mais, dans tous les cas, son installation est facile, peu pendieuse et son efficacité assurée, même sur les régulateurs à pendule conique, dont la construction et le montage laissent à désirer.

## APPAREILS DE CHAUFFAGE

Par MM. MOUSSERON et C<sup>ie</sup>, à Paris

(PLANCHE 586, FIGURES 1 à 4)

MM. Mousseron et C<sup>ie</sup>, fabricants d'appareils de chauffage, à Paris, ont soumis à l'appréciation de la Société d'Encouragement des appareils de leur invention, qui ont fait l'objet d'un rapport dans lequel nous pulsons les renseignements qui suivent :

Le système proposé par MM. Mousseron et C<sup>ie</sup> comprend deux éléments distincts : le foyer proprement dit et le tuyau d'émission des gaz et de la fumée.

Le foyer a la forme d'une cloche. Il est en fonte et à double enveloppe à la partie postérieure, de manière à présenter, à cette partie, une chambre de chaleur. Un trou, venu de fonte, met en communication les deux enveloppes, à peu près au niveau de la grille ; deux autres trous latéraux sont ménagés au haut de la double enveloppe et la font communiquer avec le tube d'émission des gaz et de la fumée, qui communique, en outre, par un orifice spécial avec la partie supérieure de la cloche.

Le tuyau d'émission des gaz est généralement construit en poterie Gourlier, et sert à l'émission des gaz de plusieurs cheminées construites les unes au-dessus des autres.

Les inventeurs ont principalement cherché, dans la conception de leurs appareils, à proportionner le volume du foyer avec le cube d'air de la pièce à chauffer, de manière à utiliser autant que possible la chaleur produite par la combustion. Ils ont, en grande partie, atteint le but qu'ils s'étaient proposé.

Lorsqu'on allume le combustible, la chaleur qui se développe d'abord au bas du foyer force les gaz à s'échapper par l'ouverture, ménagée au niveau de la grille ; il se produit donc un tirage énergique, et, en outre, les gaz traversant le combustible en ignition sont en très-grande partie brûlés. L'appel se fait de la même manière pendant presque tout le temps de l'allumage, et la petite quantité de fumée qui s'échappe par le haut, rencontrant, à son entrée dans l'orifice de sortie, la flamme produite par les gaz brûlés à la partie inférieure, est elle-même brûlée en notable proportion. Puis, lorsque l'allumage est complet, le haut de la cloche se trouvant échauffé, les gaz s'échappent par la partie supérieure et vont directement à la cheminée.

On peut donc caractériser le foyer Mousseron, en disant que c'est un foyer à flammes renversées pendant la période de l'allumage, et un foyer ordinaire une fois cette opération terminée.

Il convient de mentionner que le foyer n'occupant jamais tout l'espace réservé pour la construction de l'appareil de chauffage, on a pu ménager derrière la cloche, au-dessus et sur les côtés, une chambre de chaleur qui, mise en communication avec l'appartement par des orifices d'entrée et de sortie, y verse de l'air chaud et permet de régler à volonté, au moyen de bouches, la température de la pièce.

En diminuant considérablement la section utile de l'appareil de chauffage dans chaque pièce, ainsi que la largeur du foyer, et en utilisant la chaleur développée au chauffage de l'air par contact, les inventeurs obtiennent un triple résultat : une économie notable de combustible, un chauffage plus facile à obtenir immédiatement et à régler aussi parfaitement que possible ; enfin une absence, pour ainsi dire, absolue de fumée et même de toute crainte d'avoir de la fumée dans la pièce.

Le *tuyau unitaire*, sur lequel se branchent plusieurs foyers, n'est pas la partie la moins intéressante de l'invention. Pour obtenir son bon fonctionnement, il importe, comme on l'a dit en commençant, de le faire d'une section au moins égale à la somme des sections des orifices de sorties des divers foyers qui y débouchent. Il présente, d'ailleurs, le grand avantage d'économiser la plus grande partie de l'espace pris aujourd'hui par les souches de cheminée.

L'ensemble du système rend, en outre, les ramonages beaucoup

plus faciles et moins fréquents, par suite, du peu de fumée qui se produit et de l'absence de repos dans lesquels la suie s'agglomère, il diminue par cela même les chances d'incendies.

Les fig. 1 à 4 de la pl. 356 permettront de comprendre les dispositions de ce système de chauffage.

La fig. 1 est une section verticale présentant l'assemblage de plusieurs foyers débouchant respectivement dans un tuyau unitaire disposé dans un mur de refend ;

La fig. 2 est une section horizontale, faite par le milieu de deux foyers juxtaposés ;

Les fig. 3 et 4 sont des vues en élévation intérieure et postérieure du corps du foyer.

Dans un mur de refend ont été disposés deux conduits unitaires G et G', appelés à desservir plusieurs foyers étagés. Ces tuyaux débouchent, d'une part, à la partie supérieure de la maison, d'autre part, dans une espèce de cendrier muni d'une porte H, qui permet d'en extraire les cendres ou escarbilles emmenées par les gaz ou la fumée.

Le foyer, proprement dit, I ou J est disposé en forme de niche, et porte avec lui sa grille destinée à recevoir le combustible. Ce foyer est assemblé avec une plaque en fonte *b*, réunie à la double enveloppe en fonte *c* pour constituer la chambre de chaleur *d*. Des conduits *e* sont fixés derrière la niche du foyer, ils se réunissent à leur partie inférieure pour déboucher vers le bas de la grille par une ouverture commune *e'* (fig. 2 et 3), ouverture par laquelle s'échappent les gaz au moment de l'allumage du combustible ; ces conduits *e* ont une seconde issue à la partie supérieure du foyer par des orifices *f*.

Un tuyau *g* se raccorde avec les conduits *e* et avec une large ouverture ménagée au sommet de la niche ; c'est par ce tuyau que les gaz se rendent dans la cheminée, par les conduits unitaires G et G', au moyen des tuyaux courbes J' ou I'.

La chambre de chaleur *d*, dans laquelle circule l'air, communique avec l'appartement au moyen de bouches pratiquées dans les piédroits du coffre du foyer.

Les foyers dont il s'agit sont disposés pour brûler de la houille, du coke ou du bois ; seulement, pour l'usage de ce dernier combustible, il convient de disposer la grille comme l'indique la cheminée de l'étage inférieur représentée à droite des fig. 1 et 2.

## FABRICATION DU SUCRE

### LE PROBLÈME DE LA SUCRERIE AGRICOLE

A la suite d'une visite que nous avons faite à la ferme de M. Potel-Lecouteux, à Créteil, pour assister aux expériences d'un nouveau procédé de fabrication de sucre, nous nous proposons de dire quelques mots sur ce procédé, et surtout de critiquer la manière incomplète et peu concluante dont les expériences avaient été conduites par les inventeurs, devant les personnes appelées pour les constater, lorsque nous avons lu, dans le *Journal des Fabricants de sucre*, un article de M. B. Dureau, sous ce titre : *Le Problème de la fabrication du sucre*.

Comme nous nous trouvons en parfait accord d'appréciation avec M. Dureau, dont la compétence, plus que la nôtre, ne peut être contestée, quand il s'agit de l'industrie sucrière, nous ne croyons mieux faire que de reproduire cet article.

#### I

« L'attention du public a été de nouveau appelée dans ces derniers temps sur le problème de la sucrerie agricole ; des expériences sur un procédé nouveau ont été annoncées à grand bruit et entreprises à Créteil ; bref, on s'est ému de cette solution si désirée, qu'on croyait entrevoir, et des renseignements nous ont été demandés de divers points à l'égard des résultats qu'on pouvait attendre de la nouvelle méthode et des modifications qu'elle était susceptible d'apporter dans l'organisation économique d'une industrie qui joue un si grand rôle dans l'agriculture et qui touche à tant d'intérêts. Nous considérons comme un devoir d'éclairer nos lecteurs sur ce que nous pouvons savoir, ou tout au moins de leur faire connaître les idées que nous pouvons entretenir à l'égard de la question de la sucrerie agricole, sans nous préoccuper, d'ailleurs, des illusions que nous pouvons atteindre ou des intérêts que nous sommes exposés à blesser, n'ayant qu'un but, celui de faire connaître la vérité et de maintenir dans l'industrie que nous représentons l'influence féconde des principes qui ont si fortement contribué à son développement et à sa prospérité.

» Et d'abord, en ce qui concerne les expériences de Créteil, et aujourd'hui qu'on a pu voir les nouveaux inventeurs à l'œuvre, nous ne pensons pas qu'aucun fabricant puisse prendre au sérieux un procédé qui, en cuisant la betterave, ramène dans les jus une foule de prin-

cipes azotés, que les opérations subséquentes sont impuissantes à éliminer, et qui se traduisent par des mousses et des écumes qui se redissolvent, graissent et colorent les sirops, au point de rendre leur cristallisation à peu près impossible ; à moins, comme on l'a fait à Orléans, qu'on n'opère avec des betteraves fraîches contenant encore leur maximum de sucre, se trouvant enfin dans cette première période qui suit immédiatement l'arrachage, et pendant laquelle, si la betterave est mûre et a végété dans de bonnes conditions, tout travail du sucre est facile, quelle que soit l'insuffisance des procédés. Tel n'était point le cas à Créteil, où les expériences se faisaient avec de la betterave saine, il est vrai, mais pauvres en sucre, comme il arrive toujours dans la seconde quinzaine de février. Et, pourtant, il faut remarquer que la fabrication industrielle sait tirer un excellent parti de telles betteraves et qu'elle en fait du sucre blanc, alors que la sucrerie agricole n'en fait que de la mélasse ; cela seul suffirait pour faire juger de la valeur du procédé Moufflet et Lair, que nous ne voulons pas traiter plus sévèrement que tous les procédés du même genre, et faire condamner sans appel cet outillage misérable dont on se fait gloire, qui tiendrait dans le cabinet du directeur d'une de nos grandes usines, et dont n'aurait pas voulu, il y a quarante ans, M. Crespel-Delisse, ce vétérinaire de l'industrie de la betterave, auquel l'État vient de faire une pension et dont tous les journaux nous racontaient récemment la longue et instructive histoire.

» Nous ne voulons rien dire des autres parties du procédé, telles que l'insuffisance notoire des moyens d'expression du jus et du déchet très-grand qui résultera de leur forte densité ; n'est-il pas évident, ainsi que déjà on l'a fait justement remarquer, que la pulpe, dont on fera une proportion au moins aussi grande qu'avec le mode de râpage ordinaire, retiendra, en supposant même qu'elle soit aussi bien pressée qu'avec des presses hydrauliques, 60 0/0 environ d'un jus à 8, au lieu d'un jus à 4 degrés, perte sérieuse et sans compensation, que la sucrerie agricole, dans les conditions de concurrence où elle se trouverait vis-à-vis de la grande fabrication industrielle, ne serait pas capable de supporter ? Si la sucrerie dans la ferme a pour but de faire des résidus, nous ne voulons pas contester que ces tourteaux de pulpe, servis tout chauds, ne constituent un aliment sain et nutritif, et que bœufs, vaches et moutons ne s'accoutument parfaitement de cette cuisine agricole qui paraît faite pour eux plus que pour le consommateur de sucre, qu'on semble oublier un peu, bien qu'il soit l'objectif apparent, et qu'on se soit proposé avant tout de faire du sucre à bon marché.

» Mais de même que pour faire un civet, il faut un lièvre, avant de

faire du sucre à bon marché, il faut faire le sucre, et ce que nous avons vu, nous fait douter fort qu'on puisse y arriver, si ce n'est; ainsi que nous le disons plus haut, dans la première période de la fabrication, et encore ne fera-t-on qu'une de ces nuances de sucre, telles que celles qu'on fait dans les fazendas les plus reculées du Brésil ou comme en obtiennent avec l'érable les fermiers de l'Ohio et de l'Illinois, sucres qui vaudraient 20 ou 30 fr. de moins par cent kilogrammes à la Bourse, et qui, par leur nature et leur aspect, seraient bien faits pour faire croire aux raffineurs que leur art est le complément nécessaire de la fabrication et que, sans passer par leur chaudière, cette denrée ne peut arriver à la consommation. Est-ce donc là le progrès que la sucrerie agricole entend réaliser, et comment veut-on que la charrue marche et trace son sillon si les bœufs, au lieu d'être attachés à l'avant-train, sont attelés aux mancherons ?

» On ne verra jamais un industriel praticien s'égarer dans la recherche de procédés archaïques et ressusciter des moyens qui ont fait leur temps; si son esprit est porté vers les inventions ou les perfectionnements, il se tournera plutôt vers l'avenir que vers le passé, et ne fera en cela qu'obéir à la loi du progrès et à la raison logique qui procède du connu à l'inconnu et s'appuie sur ce qui est pour réaliser ce qui n'est pas créé encore. Il ne réussit pas toujours; mais au moins ses idées ont-elles un fondement historique et une base rationnelle. Ce qui manque, au contraire, aux inventeurs qui n'ont point pratiqué une industrie, c'est non-seulement la connaissance des procédés avec lesquels cette industrie opère, mais aussi et surtout l'origine, la filiation des moyens qui les ont amenés graduellement à l'état de perfection où ils se trouvent; en un mot, ils ne connaissent point l'histoire de l'art qu'ils prétendent perfectionner ou simplifier. Quel est, par exemple, le fabricant de sucre qui s'imaginerait de cuire de la betterave dans une marmite et d'en exprimer le jus dans un pressoir à cidre, pour traiter ensuite ce jus chargé de matières grasses, albuminoïdes, de sels non décomposés et autres matières étrangères, sans autres appareils qu'une petite chaudière, où une clarification illusoire s'opère, et une bassine à évaporer où le sirop obtenu achève de se colorer et de se décomposer pour être mis ensuite à cristalliser, s'il peut, dans une chambre froide voisine des écuries, d'où le sucre sortira par pression et à l'aide d'un moyen contemporain du coche de Saint-Denis, et abandonné depuis beaucoup plus longtemps que ce genre de véhicule, qui a eu, paraît-il, l'ambition de lutter contre le chemin de fer, et que nous nous souvenons presque tous d'avoir pris pour accomplir en deux heures un trajet qu'aujourd'hui nous faisons en cinq minutes ?

» Comment est-il possible, pour justifier le faux point de vue où l'on

se place ; d'avoir abandonné le magnifique instrument qui rend la comparaison que nous établissons d'une exactitude rigoureuse ? Nous voulons parler de la turbine. La turbine fait, en effet, en cinq minutes ce que la presse à sucre fait en deux heures, ce que l'égouttage naturel, beaucoup meilleur que la presse et plus usité, ne faisait qu'en quinze jours ou trois semaines ; ce simple énoncé de faits dit plus que tous les raisonnements où est le progrès, et quelle étrange erreur commettent les expérimentateurs trop aveugles de la sucrerie agricole.

» S'ils sont intelligents, et ils peuvent l'être, la pratique leur apprendra, dès le début, combien est vaine leur illusion, et combien aussi est grande leur erreur. Ils verront, par exemple, qu'avec un outillage simple, sommaire, peu compliqué, peu coûteux, tel que celui qu'on rêve, la plupart des opérations, pour ne pas dire toutes, deviennent impossibles économiquement, et ils ne tarderont pas à acquérir la preuve que ces mêmes opérations, conduites manufacturièrement dans une grande usine, sont d'une nécessité absolue et sont le résultat heureux d'une foule de tâtonnements, d'expériences et de recherches scientifiques ; qu'elles sont, en un mot, l'expression la plus récente du progrès, et qu'elles ne peuvent être abandonnées sans qu'il en résulte un grand dommage économique et une impossibilité réelle de travailler dans les conditions de prix de revient qui sont faites à l'industrie du sucre. Veut-on presser la betterave, en exprimer le jus ? On verra qu'il faut des presses puissantes, dont on ne peut obtenir l'effet qu'à l'aide d'excellentes pompes, mues par la vapeur. Veut-on déféquer ce jus, c'est-à-dire, faire une opération assez complexe dans ses effets, et que rien ne remplace ? Il faut des chaudières à serpentin ou à doubles fonds, des bacs, des presses à écume, enfin tous les accessoires de cette opération indispensable. Veut-on évaporer les jus ? Il faut auparavant les priver de la chaux, des matières azotées ou organiques qu'ils contiennent ; de là l'intervention de l'acide carbonique, des filtres à noir, de la clarification. Ne dites pas que vous pouvez vous passer de tout cela ; nous sommes fondé à le nier tant que nous n'en connaissons pas le moyen, tant que nous ne verrons pas apparaître à nos yeux le procédé merveilleux qui doit faire jaillir spontanément le sucre de la betterave, et jusqu'à présent, nous ne le voyons pas, nous n'en apercevons ni la possibilité ni la probabilité. Il faudra donc continuer à déféquer. La sucrerie agricole elle-même est ainsi entraînée à l'usage de l'acide carbonique et du noir, et telle est la réflexion que nous entendions faire à Créteil. Un peu de noir et d'acide carbonique auraient, en effet, rendu possible ce travail impossible de jus gras et colorés, mais ce n'était plus agricole !

» Enfin, les jus sont obtenus, il faut les évaporer, les cuire, il faut crista-

liser les sirops, il faut les maintenir dans une chaude température, il faut en extraire le sucre, reprendre au besoin les résidus ; toutes ces opérations sont-elles agricoles ? Pas le moins du monde ; elles sont essentiellement manufacturières, elles doivent s'opérer à l'aide de moyens sur lesquels des expériences et des tâtonnements d'un demi-siècle ont prononcé ; il n'y a point à s'en écarter ni à en sortir, car il n'y a pas le choix, à moins qu'on ne choisisse de rétrograder, de revenir à l'époque où Mathieu de Dombasle préluait à ses expériences de macération par l'eau chaude, de revenir à l'époque où on ne pouvait produire du sucre de betterave que dans la serre chaude d'une forte protection et au prix de 1 franc ou 2 le kilog., tandis qu'aujourd'hui, il s'agit de le produire à 60 centimes, blanc, pur, tel que la nature l'a fait, tel qu'un art intelligent le doit extraire, et cela en concurrence avec les sucres du monde entier.

» Qu'on nous en croie, pour arriver à de tels résultats, qui sont les seuls qu'ait à envisager le législateur, ce n'est point le voyage de Crétel qu'il faut faire, c'est plutôt celui de Barberie ou de toute autre usine perfectionnée, et pour mieux convaincre les inventeurs de procédés agricoles de notre bonne foi et de la stérilité de leurs recherches, c'est là une visite que nous les engageons à ne pas différer ; aussi bien, il n'est jamais trop tard pour aller sur la route de Damas ; apôtres et inventeurs peuvent également y trouver la lumière.

» Sous le rapport industriel, il se peut qu'on nous accorde raison, mais qu'en même temps on s'efforce de faire valoir les prétendus avantages agricoles attachés à l'extraction du sucre dans la ferme. Ces avantages, nous avouons qu'il nous est impossible de les apercevoir, et nous avons, sur ce point, le regret sincère de nous trouver en dissentiment avec quelques publicistes éminents, aux aspirations desquels nous rendons justice, mais que leur amour pour le bien de l'agriculture emporte peut-être un peu loin dans la région des illusions ou des chimères. Ne point dépasser le but est souvent la véritable sagesse.

» Est-ce que l'organisation actuelle de la sucrerie indigène ne répond pas à tous les besoins de l'agriculture, et quels services économiques veut-on lui demander en plus que de transformer en bel et bon sucre la betterave, et celle-ci en beaux écus sonnants comptés à la porte de la bascule où chaque année la livraison de la merveilleuse racine s'opère ? Est-ce que les résidus qu'elle produit, les matières propres à la nourriture des bestiaux et celles qui sont destinées à l'engraissement des terres ne reviennent pas toutes au cultivateur ? Est-ce que celui-ci aurait la prétention de fabriquer du sucre plus économiquement qu'un industriel, dont c'est le métier, et qui est outillé pour cela, et pense-t-on qu'il soit possible de supprimer trente ans de progrès chimiques

et mécaniques de toute sorte pour revenir aux procédés primitifs d'un autre âge ? Si le procédé agricole est impuissant à produire plus de sucre, il l'est également à produire une proportion de pulpe plus grande, à moins qu'il n'en exprime moins bien le jus ; or, le jus n'est point la matière nutritive de la betterave, et les pulpes de râpe en retiennent tout juste assez pour les rendre apéritives et d'une conservation facile.

» Les jus entraînent de l'albumine végétale, ils contiennent assurément quelques substances alibiles ; mais cette perte, inhérente à l'extraction du sucre, existe pareillement avec le procédé agricole ; et, d'ailleurs, si ces matières sont perdues comme aliments, elles se retrouvent comme engrais dans les écumes de défécation et les dépôts de carbonatation, dont les grandes usines fournissent une masse si grande. Un avantage que nous ne voulons pas contester serait celui des transports qui, avec une concentration moins grande des usines à sucre, peseraient beaucoup moins sur l'agriculture, car la betterave est une matière lourde et encombrante qui exige avant tout des chemins nombreux et en bon état. Mais si on considère que la sucrerie agricole, si modeste qu'on la suppose, ne pourrait opérer sur moins de 5,000 k. de racine par jour, soit 150,000 k. par mois, soit 1,500,000 k. par campagne, on voit qu'elle ne serait qu'à la portée des grandes fermes, qui seules pourraient se l'approprier, comme elles profitent seules de la distillation agricole, et que les petits producteurs de 10, 20, 30, 50, 100 tonnes de betteraves, qui sont les plus nombreux, resteraient en dehors de cette combinaison, et, ne pouvant travailler eux-mêmes leurs racines, seraient toujours obligés de la conduire aux usines, à moins que, par une perfection plus grande, on ne leur donnât le moyen de faire leur sucre comme ils font leur beurre, leur fromage ou leur cidre, idée vainement poursuivie, et sur laquelle, après plus d'une expérimentation malheureuse et des naufrages célèbres, nous savons surabondamment à quoi nous en tenir. L'agriculture, évidemment, ne peut se repaître de telles chimères, et doit chercher un autre moyen de tirer parti de la plante saccharifère, véritable baguette magique, pour la culture de laquelle il y a au moins une unanimité que nous sommes heureux de constater.

## II

» Pour nous, la véritable solution du problème de la sucrerie agricole consiste, non dans la suppression de l'outillage actuel, fruit du temps de la science et de l'expérience ; elle consiste dans l'amélioration du sol par la betterave, dans l'emploi intégral des résidus, dans le choix

raisonné des engrais, dans une alternance de récoltes telle que la racine saccharifère ne se reproduise pas trop souvent; elle consiste dans une solidarité de plus en plus grande entre cultivateurs et fabricants, entre l'usine et le sol, entre celui qui vend la matière et celui qui la met en œuvre. Or, ces conditions sont remplies ou tendent à l'être avec l'organisation actuelle de la sucrerie indigène, où l'on voit, par exemple, se propager chaque jour l'excellente méthode d'acheter la betterave proportionnellement au prix du sucre, et qui, visant à une perfection plus grande et à une connexité plus étroite de l'intérêt agricole et manufacturier, fonde chaque année des usines nouvelles où les cultivateurs seuls sont associés et fabriquent le sucre en même temps qu'il produisent la betterave, ce qui est bien, si nous ne nous trompons, de la sucrerie agricole, mais de la sucrerie agricole rationnelle, avec des appareils dont la science de notre époque n'ait point à rougir, car ils sont faits pour tirer le meilleur parti économique de la plante et sont dignes de l'état de perfectionnement où l'industrie du sucre est arrivée. »

## FABRICATION DES TOILES ET TISSUS IMPERMÉABLES

Par M. GREENE

(Brevet belge du 8 juin 1863)

Le mode de fabrication des toiles et tissus imperméables de M. Greene consiste à appliquer sur la surface d'une feuille de caoutchouc, ou sur une étoffe quelconque, recouverte de cette même matière, des poils de fourrures ou des feutres ou bourres désagrégés.

Ces fibres peuvent également être appliquées sur du cuir enduit de caoutchouc, que l'on appelle alors *cuir fourré*.

Lorsque le caoutchouc est préparé en feuilles, ou a été attaché à l'étoffe par une des méthodes connues dans les manufactures, on le saupoudre, pendant qu'il est encore mou, de fibres préparées convenablement. Les fibres sont rangées en couches uniformes sur le caoutchouc, au moyen d'une machine faisant partie de l'ensemble de l'appareil. Les différents organes de cet appareil peuvent être employés séparément. Lorsque les fibres ont été appliquées sur le caoutchouc, la surface frisée ou fourrée est dressée d'une manière quelconque. Comme les fibres ont, en outre, la propriété de ne pas absorber l'eau, elles rendent le tissu imperméable à l'eau.

## MACHINE A FABRIQUER LES CARTOUCHES

Par M. S. D. TUCKER, de New-York

(PLANCHE 356, FIGURES 5 à 8)

Dans le numéro de février dernier de cette Revue, nous avons donné le dessin et la description d'une machine de M. Chaley, mécanicien à Paris, destinée à confectionner des douilles et cartouches pour fusils se chargeant par la culasse. La machine que nous allons décrire, due à M. Tucker, de New-York, diffère complètement de celle de M. Chaley et comme construction mécanique et, comme résultat, en ce qu'elle permet d'obtenir directement et toutes chargées des cartouches de tous calibres, soit qu'il s'agisse des armes de chasse, de guerre et même des pièces d'artillerie.

Le principe de cette fabrication réside dans la compression de la poudre maintenue dans un certain degré d'humidité, dans des moules mobiles, de telle sorte qu'il y ait adhérence sous l'effet de la pression des grains de la poudre, pour en former une masse compacte que l'on enveloppe ensuite de papier pour en protéger l'agglomération ; ces cartouches pouvant, d'ailleurs, porter avec elles la balle que l'on place dans le fond du moule, et qui s'engage ainsi dans le corps de la cartouche, où elle est maintenue par l'adhérence et l'espace de moulage effectué sous l'action de pilons fixes.

Cette machine à pilons se compose d'un plateau porte-moules tournant horizontalement ; dans les moules sont placés des fonds mobiles, pour présenter un contact résistant à la poudre. Le mouvement circulaire du porte-moules est communiqué au moyen d'une crémaillère, et il est disposé sur une table qui s'abaisse et s'élève sous l'action d'une genouillère. Les pistons comprimeurs sont maintenus dans le sommier de l'appareil et peuvent prendre le champ convenable pour la compression, sous l'action des vis de réglage qui les actionnent.

Les fig. 5 à 8 de la pl. 356 permettront de se rendre compte de l'agencement et de la combinaison des pièces qui composent cette machine, pour laquelle M. Tucker s'est fait breveter en France.

La fig. 5 est une élévation latérale de cette machine ;

La fig. 6 en est une section horizontale passant par la ligne 1-2 de la fig. 5 ;

La fig. 7 en est une vue de face, les moules des cartouches coupés et les bielles de la genouillère supposées enlevées ;

La fig. 8 est une vue en plan du mécanisme qui fait tourner le plateau à moules.

L'appareil est monté sur le fort patin en fonte B, qui reçoit les colonnes en fer C, réunies à leur partie supérieure par le sommier A et au patin B par les deux flasques en fonte D, qui reçoivent les axes des organes de transmission de mouvement.

Une table circulaire R, munie de guides  $r$ , qui lui permettent de glisser pour sa montée et sa descente le long des colonnes C, est consolidée, par dessous, par une forte nervure R' venue de fonte avec elle et les coulisseaux  $r$ . Sur cette table, et maintenu au centre par un boulon  $t$ , est disposé un plateau tournant en bronze S, denté sur une partie de la circonférence. Sur ce plateau sont disposés quatre moules U, qui le pénètrent de part en part, de manière à venir se poser sur la table R. Les pénétrations pratiquées dans le plateau en bronze présentent un certain jeu, et au moyen de cales ou coins en bronze, on fixe à demeure les moules sur ce plateau.

Au-dessus des moules, et dans le sommier A sont disposés les pilons de refoulement  $d$  et  $d'$ , dont on règle la saillie en dehors du sommier au moyen des vis  $f$ . Ces pilons sont disposés de manière à agir sur deux moules diamétralement opposés, pour comprimer la poudre dans l'un et repousser la cartouche dans l'autre.

Le plateau porte-moules doit donc être animé de deux mouvements : l'un ascensionnel, et l'autre circulaire. Voici comment ces deux mouvements sont obtenus :

L'arbre G, monté dans des paliers dont le bâti D est muni, porte le pignon H qui engrène avec la roue I, montée folle sur l'arbre K, auquel elle transmet son mouvement alors qu'un manchon d'embranchage, qu'on manœuvre par un levier, la fait adhérer audit axe K. Celui-ci est muni de pignon M qui actionne la grande roue N, et, par suite, l'arbre coudé O sur lequel elle est montée.

Le coude  $p$  de cet arbre reçoit la tête de la bielle P, à laquelle il transmet un mouvement de va-et-vient que cette dernière communique à la genouillère Q, dont la branche inférieure tourne autour du point fixe  $q'$ , tandis que la branche supérieure se meut autour du point  $q$  du plateau vertical R, muni, comme nous l'avons vu, du plateau porte-moules S. Le mouvement angulaire de la genouillère se traduit donc, sous l'impulsion de ces organes, en un mouvement de va-et-vient de bas en haut et réciproquement, dont il convient que les moules soient animés. La transmission première est communiquée par la poulie motrice F, calée sur l'arbre G qui porte le volant régulateur V.

En outre du mouvement ascensionnel et descensionnel dont est

animé le plateau porte-moules S, ce dernier reçoit un mouvement circulaire alternatif, d'une certaine amplitude, qui amène les moules U alternativement et deux à deux, en prise avec les pilons compresseurs *d* et *d'*.

A cet effet, un levier W, qui a son centre d'oscillation *x'* fixé au bâti de la machine, est articulé avec une tringle horizontale Z, dont le mouvement rectiligne est guidé par les coulisses *b* et *c*, fixées, l'une au bâti D, l'autre à l'une des colonnes C. Le levier W est muni d'un galet *x* sur lequel agit la came Y, laquelle est fondue avec la roue N calée sur l'arbre coudé O. Le mouvement circulaire de la came se traduit donc en mouvement angulaire imprimé au levier W, puis en mouvement rectiligne alternatif à la tringle Z; cette dernière porte à son extrémité une crémaillère *a* (fig. 8), engrenant avec le secteur denté *a'* du plateau porte-moules S. Ce plateau peut ainsi tourner successivement d'un quart de révolution, pendant que la table occupe la position plus basse.

Les deux pistons en bronze *d* et *d'* sont, comme on l'a dit, fixés à demeure dans le sommier A, dans une position correspondant à celle de deux moules opposés.

Chaque moule U est muni d'un fond *e* (fig. 7), qui, naturellement, se déplace avec lui; sous le piston déboureur *d'* existe une ouverture à travers de laquelle peut passer ce fond et avec lui la cartouche qui vient d'être formée, afin qu'elle puisse sortir par l'ouverture ménagée, à cet effet, sous la table R dans l'épaisseur de la nervure R'.

Dans l'épaisseur de cette table, à l'endroit qui correspond au centre du piston compresseur *d'*, est pratiquée une petite ouverture qui sert à faciliter l'échappement de l'air. Il importe que cette ouverture ait des dimensions assez restreintes, afin de ne laisser sortir l'air que graduellement, de façon à ce qu'il fasse un peu ressort sous le fond mobile dans le but de l'empêcher de descendre trop rapidement.

*Mise en marche de la machine.* — L'ouvrier commence par introduire, dans le moule qui se trouve en face de lui, le fond mobile *e*, puis la quantité de poudre nécessaire à la formation d'une cartouche. Il embraye ensuite, au moyen d'un levier, la roue folle I sur son arbre K, et lorsque la table R descend par l'effet de la genouillère Q, la came Y, par les leviers W et Q, fait mouvoir la plaque S et ses moules d'un quart de tour.

Le moule rempli vient alors se placer sous le piston compresseur *d*, et la table en montant opère la compression de la matière. Pendant ce temps, l'ouvrier emplît le second moule.

La révolution suivante met le second moule en action sous le piston

compresseur, tandis que le troisième est arrivé devant l'ouvrier qui le remplit.

Pendant que la table remonte et descend de nouveau, avec les moules, un autre ouvrier place dans l'espace libre du premier moule le cylindre en bois *h* (fig. 7), suffisamment long pour que le piston déchargeur *d'* puisse opérer le démoulage de la cartouche. Le troisième moule s'engage alors sous le piston compresseur, tandis que le quatrième est rempli par le premier ouvrier. Enfin, la table remonte encore et c'est alors que le piston déboureur, par l'intermédiaire du cylindre en bois *h*, fait passer la cartouche à travers l'ouverture correspondante *i* de la table.

Le fond mobile chassé avec la cartouche est remplacé dans le moule qui vient d'être vidé, et dans lequel on introduit en même temps de la poudre pour la formation d'une nouvelle cartouche, et ainsi de suite.

On doit pouvoir évidemment changer les moules suivant le calibre des cartouches que l'on veut fabriquer, et comme la vis du piston compresseur n'a qu'une course de 25 millimètres, on peut aussi augmenter et diminuer à volonté l'épaisseur du fond mobile. Lorsqu'on veut fabriquer des cartouches à balle, celle-ci est placée au fond du moule et remplace dans ce cas le fond mobile. La poudre est alors comprimée assez fortement sur la balle, de telle sorte que cette dernière y soit adhérente, puis le tout est entouré d'une enveloppe comme dans les cartouches ordinaires.

## MACHINE A LEVER LES BOBINES DES MÉTIERS RENVIDEURS

Par MM. FILLEUL et JARRIEL

Cette machine, brevetée le 22 juillet 1863, est disposée pour retirer à la fois et instantanément toutes les bobines des broches; il en résulte une économie de temps considérable, qui, en déduisant le temps employé à ramasser les bobines dans les boîtes, équivaut à un dixième du temps par homme et par métier.

Cette machine possède, en outre, un réservoir à huile ou à graisse, commun à toutes les broches, pour les lubrifier économiquement, suivant leur besoin, en conservant la propreté désirable au métier et au coton, et sans exiger le soin et le temps de l'ouvrier, ainsi que cela a lieu dans les métiers en usage, où l'on verse de l'huile séparément pour chaque broche.

Lorsque la bobine est formée, l'ouvrier conducteur du métier tourne le levier; une crémaillère se lève et soulève à la fois toutes les bobines du chariot.

La rotation de l'arbre peut être également effectuée par une roue et une vis sans fin.

## CHEMINS DE FER

### SYSTÈME DE TRACTION A L'AIDE D'UN TROISIÈME RAIL

Le système de traction à l'aide d'un troisième rail et de deux roues horizontales mues par le moteur, et maintenues en pression sur ce rail central au moyen de ressorts énergiques ou par tout autre moyen, a été revendiqué récemment par M. Séguier, qui rappelle en avoir fait le sujet d'une communication à l'Académie, dans la séance du 18 décembre 1845. Nous rappelons nous-même avoir donné, d'après l'auteur, une description de ce système vers 1846, dans le vol. V de la *Publication industrielle*. Des expériences, faites en ce moment en Angleterre, près de Manchester, pour démontrer la possibilité, par ce système, de l'ascension des locomotives sur les pentes ardues des montagnes, donnent une nouvelle actualité à ce mode de traction imaginé par M. Séguier. Voici, à ce sujet, la reproduction d'une note communiquée par M. Desbrière, dans l'une des dernières séances de la Société des Ingénieurs civils :

M. Desbrière, ayant eu récemment l'occasion d'assister en Angleterre à des expériences entreprises en vue de l'application du système de traction à l'aide du troisième rail, a pensé qu'il serait intéressant de faire connaître à la Société les résultats de ces expériences. Tel est le but de son travail.

Le mémoire de M. Desbrière est divisé en deux parties : la première est consacrée à la description sommaire des procédés employés par M. Fell, et des résultats d'expérience auxquels il est arrivé ; la seconde à la discussion des procédés et des résultats.

*Première partie.* Les essais ont eu lieu sur le chemin de Cromford à High-Peack (chemin qui dessert la partie du district houiller central ouest, comprenant les villes de Stocport et de Congleton), au point où ce chemin vient se souder à la ligne de Manchester-Sheffield et Lincolnshire-railway, c'est-à-dire, près de la station de Whaley-Bridge.

Un plan incliné de  $1/14$  ( $0^m,072$  par mètre) de 180 yards ( $145^m,80$ ) de longueur, tracé en alignement droit, part de la station de Whaley-Bridge et est desservi par une machine fixe avec câbles et poulies. Ce plan étant à deux voies, de  $1^m,45$  de largeur, M. Fell a obtenu de la Compagnie l'autorisation d'établir sur la voie montante deux rails de plus, dont l'un, écarté de  $1^m,10$  du rail extérieur, complète avec lui une voie à l'écartement de  $1^m,10$ , et dont l'autre, porté sur longrine, entre ces deux derniers, est destiné à donner le supplément d'adhérence nécessaire pour l'ascension du plan incliné. Sur le palier, qui commence au sommet du plan incliné de Whaley-Bridge, M. Fell, se détachant de la ligne de Cromford, a abordé un coteau sur lequel il a établi une rampe dont l'inclinaison moyenne est de  $0,083$  et varie entre  $0^m,076$  et  $0^m,100$  par mètre, dont la longueur est de 150 yards (137 mètres) et qui présente en plan quatre courbes et contre-courbes se suivant sans interposition de parties droites et avec un rayon à peu près constant de 50 mètres.

Le rail central est du même modèle que ceux de la voie courante, c'est-à-dire, à deux champignons du poids de 36 kil. le mètre. Il est posé à plat, son axe horizontal à 0<sup>m</sup>,20 à peu près au-dessus de la surface du roulement des rails extérieurs.

Il est fixé, par l'intermédiaire de coussinets, à une longrine de 0<sup>m</sup>,20 de hauteur, boulonnée aux traverses de la voie. Sur le premier plan, à inclinaison de 0,072, et en alignement droit, les coussinets sont en fonte et espacés d'un mètre en moyenne; sur le second plan, où les courbes sont très-roides, les coussinets en fonte n'auraient pas pu résister à la réaction horizontale très-violente exercée par le rail lui-même et par les roues horizontales de la machine, il a fallu employer des coussinets en fer beaucoup plus rapprochés (0<sup>m</sup>,50 de distance en moyenne).

Le rail est fixé aux coussinets par des boulons qui traversent son axe, les coussinets sont fixés à la longrine au moyen de chevilletes en fer.

Les joints de ce rail sont maintenus à l'aide d'éclisses du modèle ordinaire. Près des joints, les coussinets sont écartés d'environ 1<sup>m</sup>,20, au lieu de 0<sup>m</sup>,50.

La locomotive est une machine tender pesant vide 14<sup>t</sup>,4 et 16<sup>t</sup>,5 avec l'eau et le charbon.

La surface de chauffe totale est de 41<sup>m</sup>,85.

Elle est alimentée par un injecteur Giffard placé horizontalement à la partie supérieure de la boîte à feu. Les soutes à eau sont placées près du corps cylindrique.

La machine se compose réellement comme mécanisme de deux machines distinctes, ayant chacune ses cylindres, son régulateur et son levier de changement de marche. La première est destinée à agir par l'adhérence naturelle que donne le poids de la machine sur les rails de la voie; la seconde, par l'adhérence artificielle que donne la pression latérale sur le rail central.

La première machine est à deux cylindres extérieurs de 11 pouces 3/4 ou 0<sup>m</sup>,298 de diamètre, 18 pouces ou 0<sup>m</sup>,457 de course, à quatre roues couplées, dont le diamètre de roulement est de 2 pieds 3 pouces (0<sup>m</sup>,606), l'écartement des essieux étant de 3 pieds 3 pouces (1<sup>m</sup>,601).

La seconde machine est également à deux cylindres, disposés, entre les roues, sur un même axe horizontal parallèle à l'axe longitudinal de la chaudière. L'un est situé sous la boîte à fumée, l'autre un peu en avant de la boîte à feu; les tiges de leurs pistons sont dirigées l'une vers l'autre; celle du cylindre d'avant agit par l'intermédiaire de deux bielles à double fourche articulées sur la même crosse, sur les manivelles d'un premier système de deux roues horizontales placées de part et d'autre du rail central, et dont les jantes, munies de boudins à la partie inférieure, sont en contact avec les deux surfaces de roulement de ce rail, celle du cylindre d'arrière agit sur un second système semblable. Deux bielles d'accomplément, parallèles à l'axe longitudinal de la chaudière, réunissent l'une des deux roues horizontales de gauche, l'autre celles de droite. Au milieu de la longueur de ces bielles sont placés des tourillons sur lesquels s'articulent deux bielles motrices à double fourche qui viennent se réunir sur la crosse du cylindre d'arrière, dont le piston agit ainsi en concordance avec le piston du cylindre d'avant.

Afin de passer les points morts facilement, les roues horizontales portent à la partie inférieure un second système de manivelles calées à angle droit sur les manivelles supérieures et de dimensions plus faibles.

Le peu d'espace dont on disposait pour l'installation de ce mécanisme a forcé à s'écarter, pour les dimensions relatives des bielles et des manivelles, des proportions adoptées dans la pratique; il en résulte une très-grande

obliquité, entre les bielles et les manivelles dans certaines positions et, par suite, de fortes variations dans la pression des roues horizontales sur le rail central et dans l'effort de traction qui en résulte.

Le diamètre des roues horizontales est de 1 pied 4 pouces (0<sup>m</sup>,406), celui des cylindres agissant sur ces roues de 11 pouces (0<sup>m</sup>,279), la course des pistons de 12 pouces (0<sup>m</sup>,305).

Chacune des roues horizontales est calée sur un arbre vertical très-court terminé par deux tourillons frottant dans des coussinets en bronze. Ces coussinets sont mobiles dans des glissières; ils sont poussés vers le rail central par des ressorts en spirale, dont une disposition particulière permet de régler la tension au moyen d'un volant à manivelle placé à proximité du mécanicien.

Cette tension peut être portée à 3 tonnes par roue, soit 12 tonnes pour les 4; elle n'était dans les expériences que de 2 tonnes par roue ou 8 tonnes en tout.

Des boîtes à sable ordinaires permettent d'augmenter l'adhérence sur les rails latéraux; on entraîne également du sable sur le rail central au moyen d'un jet de vapeur.

La machine est munie de deux freins. Le premier et le plus énergique se compose de deux sabots en fonte disposés de part et d'autre du rail central, et s'en rapprochant sous l'action d'un système de leviers et de vis pouvant déterminer une très-forte pression. Malheureusement, ce frein n'a pu être placé qu'à une des extrémités de la machine, le centre étant occupé par le mécanisme des roues horizontales, de sorte qu'il ne peut servir qu'en ligne droite. Il faut donc en courbe recourir au second frein, qui se compose d'un simple sabot en bois agissant, à l'aide d'une vis de pression, sur le bandage d'une des roues verticales de l'essieu d'arrière.

Les wagons pèsent vides 2<sup>t</sup> 1/2, qui avec 4<sup>t</sup> 1/2 de chargement forment un poids total de 7<sup>t</sup>. Ce sont de simples cadres, avec tampons secs, à roues en fonte et munies de ressorts ordinaires de suspension. Chaque wagon est muni d'un frein à main ordinaire, agissant sur deux roues simplement. L'écartement des essieux est de 1<sup>m</sup>,60 environ. Chaque wagon est muni à son centre, et, sous le châssis, de quatre galets directeurs destinés à agir sur le rail central et à empêcher dans les courbes les bouvrelets des roues de frotter contre les rails extérieurs.

M. Desbrière rend compte ensuite des essais auxquels il a assisté le 23 janvier 1864.

La machine arrêtée au pied de la rampe de 0,072 a facilement remonté cette rampe en remorquant 4 wagons de 7<sup>t</sup>, malgré l'oxydation des rails qui diminuait l'adhérence.

Le train a parcouru le palier, et arrivé au pied de la rampe de 0<sup>m</sup>,083 à 0<sup>m</sup>,100, les wagons étant dételés, la machine a été lancée seule sur la rampe en faisant agir seulement le mécanisme extérieur; la machine s'est élevée de quelques mètres; mais l'adhérence ayant manqué, elle s'est arrêtée; on a ouvert alors le régulateur du mécanisme intérieur, et la machine a remonté la rampe avec la plus grande facilité. L'essai a été répété plusieurs fois, et la vitesse a été évaluée par les assistants à 20 kilom. à l'heure.

La machine a ensuite remonté un, puis deux wagons, à une vitesse de 15 à 17 kilomètres, ensuite trois et quatre wagons (soit en la comprenant 44<sup>t</sup> de poids brut) à une vitesse d'abord évaluée de 10 à 12 kilomètres, mais que des observations plus précises ont montré n'être que de 8 kilomètres. Cette dernière expérience est de beaucoup la plus intéressante, puisqu'elle donne la limite de puissance de la machine.

A chaque expérience, la machine redescendait et remontait plusieurs fois la

rampe, s'arrêtait au milieu de sa longueur par le serrage des freins, puis repartait les freins serrés; le train partie en courbe, partie en contre-courbe, et toujours avec une égale facilité.

Pendant toutes ces expériences, la pression sur les roues horizontales a été maintenue à 2<sup>e</sup> sur chaque roue. L'état du feu était excellent. La pression du manomètre n'est jamais descendue au-dessous de 7 à 8 atmosphères effectives. Le temps était beau; toutefois, au début, la surface des rails était recouverte d'une couche pulvérulente d'oxyde qui diminuait l'adhérence; mais elle n'a pas tardé à disparaître. Rien dans la voie ni dans la machine n'a paru souffrir; lorsque le train redescendait machine en queue, les galets du wagon de tête dirigeaient parfaitement le train le long du rail central, et les boudins étaient toujours éloignés des bords des rails de la voie.

De temps en temps, on remarquait du patinage, tantôt sur les rails de la voie, tantôt sur le rail central. On pouvait alors observer des traces de détérioration sur les rails et les bandages. M. Desbrière attribue ces effets fâcheux à l'indépendance des deux mécanismes; l'intention de M. Fell est de les rendre solidaires à l'avenir; mais la première machine construite étant une machine d'essai, il y avait intérêt à étudier à part les deux systèmes de progression par adhérence, c'est ce qui a conduit à l'indépendance des mécanismes.

*Deuxième partie.* — M. Desbrière cherche d'abord à déterminer quel a été le coefficient d'adhérence dans l'expérience où la machine, usant de ces deux mécanismes, a remorqué le train brut de 44 tonnes sur la pente de 83 millimètres, se fondant d'abord sur l'expérience où la machine, usant de l'adhérence naturelle donnée par le poids, n'a pas réussi à se remonter elle-même sur cette rampe; il en conclut une résistance de 30 kilogr. par tonne de pression pour le mécanisme intérieur. Admettant 3 kil. par tonne pour les wagons, et 9 kil. par tonne pour la résistance du mécanisme extérieur, il arrive au chiffre de 10<sup>k</sup>,50 comme résistance moyenne du train brut, en palier et en ligne droite. Ajoutant 6<sup>k</sup>,50 pour les courbes et 83 kilogr. pour la gravité, la résistance totale s'élèverait alors à 100 kil. par tonne, ce qui suppose 4,400 d'effort de traction. La machine pesant 16 tonnes moyennement, l'adhérence utilisée a été d'environ 0,18.

M. Desbrière cherche ensuite quel a été, dans cette même expérience, le travail effectif de la vapeur, et quelle consommation on en peut déduire dans l'unité de temps. La pression effective ayant été de 7 atmosphères et demie, et la vitesse de 8 kilomètres à l'heure, ou 2<sup>m</sup>,22 par seconde, il trouve, en admettant la détente à moitié de la course, un travail théorique de 6,570 kilogrammètres pour le mécanisme extérieur et 7,000 kilogrammètres pour le mécanisme intérieur. En tout, 13,570 kilogrammètres. Le travail effectif à réaliser étant de 4,400 × 2<sup>m</sup>,22 ou 9,760 kilogrammètres, devrait donc être environ 70 centièmes du travail théorique.

Quant à la consommation de vapeur par heure, elle serait de 237 mètres cubes 984 pour les cylindres extérieurs, et de 236 mètres cubes 232 pour les cylindres intérieurs; en tout 474 mètres cubes 216. A la pression de 7 atmosphères et demie, le poids de 1 mètre cube de vapeur étant de 3<sup>k</sup>,717, on en conclut 1,662 kilogrammes d'eau vaporisée par heure, ce qui revient à 41 litres par mètre carré de surface de chauffe et par heure. M. Desbrière conclut de ces chiffres, qui ne dépassent pas sensiblement les moyennes admises et résultant de l'expérience, qu'avec du combustible de bonne qualité, la machine pourrait soutenir la vitesse de 8 kilomètres à l'heure avec un train brut de 44 tonnes, et que sous ce rapport, l'expérience faite n'est pas, comme on aurait pu le penser, un tour de force obtenu en faisant produire à la machine, pendant un faible

parcours, un développement de travail qu'elle n'aurait pas pu entretenir sur une plus grande étendue.

Arrivant au principe même du système, M. Desbrière montre que la machine de M. Fell pèse 138 kilogrammes par force de cheval, tandis que la machine à quatre cylindres de M. Petiet ne pèse pas plus de 90 kilogr. par force de cheval. Ce résultat est dû à la présence du mécanisme intérieur, et constitue une infériorité inévitable pour la machine Fell. Jamais cette machine ne pourra atteindre, et à plus forte raison dépasser, les allègements acquis pour les locomotives ordinaires, puisqu'elle se compose d'une machine ordinaire à laquelle s'ajoute le surcroît de poids du mécanisme intérieur. Une autre infériorité manifeste, c'est la résistance additionnelle développée par ce même mécanisme, et qui dans une expérience n'a pas été inférieure à 30 kilogr. par tonne de pression, alors que les locomotives les plus défectueuses sous ce rapport n'ont jamais donné plus de 20 kilogr. Ces deux défauts propres au système du deuxième rail ont été prévus par tout le monde; mais les expériences de M. Fell permettent d'en faire la part, et de voir quelle réduction elles apportent à la puissance de la machine.

Or, étant donné une chaudière de locomotive d'une surface de chauffe déterminée, et, par suite, d'un poids donné, capable d'une production de vapeur également déterminée, on conçoit que le travail effectif de la vapeur équivaut au produit de deux facteurs, l'un la vitesse de marche, l'autre l'effort de traction. Si l'on veut transmettre ce travail aux roues d'une locomotive ordinaire agissant par son poids, on comprend qu'il est impossible de réduire la vitesse au-dessus d'une certaine limite, parce qu'alors l'effort de traction dépassant la limite de l'adhérence, la machine patinerait, à moins de la surcharger par du lest. Si, au contraire, on transmet ce travail au mécanisme d'une machine agissant partie par son poids, partie par touage sur un rail central, la vitesse peut être réduite, et l'effort de traction accru d'une manière en quelque sorte indéfinie; et le minimum de pression à appliquer sur le rail central est déterminé par la condition de compenser la perte de force qu'occasionne le supplément de poids dû au mécanisme intérieur, et l'excès de résistance propre à ce mécanisme.

En appliquant ces principes aux essais de Whaley-Bridge, en comptant le supplément de poids donné par le mécanisme intérieur à 2 tonnes, et la résistance de ce mécanisme à 30 kilogr. par tonne de pression, M. Desbrière fait voir que sur la pente de 83 millimètres, la machine Fell peut développer, avec 8 tonnes de pression sur le rail central, un effort de traction de 4 tonnes et demie supérieur à ce qu'il aurait été si ces 8 tonnes de pression avaient été obtenues par une surcharge donnée aux roues verticales. Avec 12 tonnes de pression, le gain serait de 8 tonnes environ.

Ayant essayé de traduire ces résultats par des courbes, dont les ordonnées seraient les efforts à développer pour la traction d'un même train de 100 tonnes sur diverses rampes, et ayant tenu compte de la variation du coefficient de résistance moyen du train avec la pente, variation due à l'influence de plus en plus prédominante de la machine dans le train brut, et à la supériorité de sa résistance propre sur celle des wagons, M. Desbrière soumet à la Société diverses courbes obtenues avec les coefficients d'adhérence, 0,10, 0,12, 0,15, 0,20. M. Desbrière fait voir que l'allure des courbes est toute différente, quand on fait varier le coefficient d'adhérence, et que dans le cas de l'adhérence 0,10, la supériorité du plan incliné, avec câble et poulies, sur la machine locomotive, commence pour des inclinaisons comprises entre 35 et 40 millimètres.

En ce qui concerne le système de touage par le troisième rail, personifié

par une locomotive ayant une pression complémentaire égale à son propre poids, M. Desbrière fait voir qu'en palier et pour les pentes au-dessous de 40 millimètres, l'avantage de ce système sur la locomotive ordinaire est insignifiant, quel que soit le coefficient d'adhérence; qu'au-delà l'avantage devient sensible, et sur la machine ordinaire et sur le plan incliné, pour des coefficients d'adhérence compris entre 0,10 et 0,15; qu'enfin, lorsque le coefficient d'adhérence varie de 0,15 à 0,20, l'avantage des deux systèmes de locomotive sur le plan incliné est de plus en plus sensible, mais que l'avantage du touage par le troisième rail sur la locomotive ordinaire va sans cesse en diminuant. D'où il suit qu'un accroissement artificiel d'adhérence par les boîtes à sable ou tout autre procédé permettrait à la locomotive de conserver sa supériorité sur tous les systèmes de traction connus, et de ne présenter qu'une infériorité insignifiante vis-à-vis du touage par le troisième rail. C'est ainsi, pour le dire en passant, que peuvent s'expliquer les résultats surprenants de l'exploitation du chemin de fer de Richmond à l'Ohio, où des pentes de 7 centimètres sont franchies couramment par des locomotives. C'est dans l'adhérence exceptionnelle donnée par le climat qu'il faut chercher l'explication de ces faits.

M. Desbrière termine en faisant remarquer la différence considérable des résultats d'expérience qu'il a fait connaître avec ceux annoncés à l'Académie des sciences par M. le baron Séguier dans la séance du 11 janvier dernier, et où il n'était question que d'une pente de 36 millimètres remontée par une machine de 15 tonnes avec un train utile de 30 tonnes à une vitesse de 10 kilomètres. La vitesse s'est trouvée réduite à 8 kilomètres, mais la pente a été portée à 83, soit deux tiers en sus de celle annoncée par M. Séguier.

M. le Président, ayant demandé si les pièces de la machine de M. Fell étaient capables de résister à un service pénible et prolongé, M. Desbrière répond que la machine Fell était essentiellement une machine expérimentale; il ajoute que M. Fell en a étudié une propre à un service régulier, et il donne lecture d'une lettre signée d'un des premiers constructeurs anglais, s'engageant à livrer pour le mont Cenis des machines de son système, capable de traîner un train brut de 40 tonnes, machine comprise, à la vitesse de 12 kilomètres, ou un train brut de 50 tonnes à la vitesse de 9 kilomètres. La surface de chauffe serait de 610 pieds carrés (60 mètres environ), et le poids de la machine inférieure à 20 tonnes, en y comprenant l'eau de la chaudière, plus 2 tonnes d'eau, et 1/2 tonne de coke comme approvisionnement.

## FABRICATION DE FILS RETORS JASPÉS

Par M. BELAYS

Les différences de fabrication entre le système nouveau et celui communément en usage, prennent naissance après que l'on a formé les boudins sur la machine à carder et qu'on va les mettre sur le métier à filer.

Dans ce nouveau système, on fait également des boudins séparés de diverses couleurs; mais au lieu de filer séparément chaque boudin et de le retordre après avoir opéré le mélange des couleurs, on met les boudins de couleurs différentes en même temps sur le métier ordinaire à filer (ou tout autre métier approprié à cet usage); mais on ajoute à ce métier autant d'ensouples que l'on veut mélanger de fils de couleurs différentes, chacune de ces ensouples supporte des boudins que l'on file ensemble, de sorte que, sans machine à retordre, on a des fils jaspés.

## INSTRUMENTS DE PRÉCISION

### BOUSSOLES OU COMPAS LIQUIDES

Par M. A. SANTI, Opticien à Marseille

(PLANCHE 356, FIGURES 9 et 10)

Dans les navires à hélice, animés d'une grande vitesse, la boussole qui gouverne la route du navire éprouve de notables déviations sous l'effet des trépidations continues que ce genre de propulseur fait éprouver ; il en résulte des embardées continues qui font fréquemment faire fausse route au timonnier.

Bien des moyens ont été employés pour obvier à ces graves inconvénients, celui qui a eu quelques succès consiste dans l'emploi du *compas liquide*. Cet instrument se compose de deux cuvettes en cuivre dont l'une entre librement dans l'autre, la seconde cuvette, entièrement semblable à la première, est de moindres dimensions, elle est maintenue concentrique à la première à l'aide de bandelettes en caoutchouc qui les reliait ; un diaphragme, convenablement disposé, ferme l'espace qui reste entre les deux cuvettes, en laissant à la cuvette intérieure la faculté de descendre et de monter librement. Ce diaphragme est percé d'un trou qui permet d'introduire le liquide entre les deux cuvettes. La première reçoit le liquide intérieurement et la seconde extérieurement, de manière à pouvoir flotter sur le liquide.

Les liquides employés jusqu'à ce jour sont : l'eau de mer, l'eau alcoolisée, le goudron liquide ; tous ces liquides présentent de graves inconvénients dans leur emploi, ils peuvent se congeler dans les climats froids et se volatiliser promptement dans les climats chauds ; ainsi, l'eau alcoolisée se vaporise promptement et sa densité n'est pas suffisante pour que la cuvette conserve sa stabilité nécessaire ; l'eau de mer, de son côté, attaque les métaux ; enfin le goudron liquide, par sa densité et son peu de mobilité, remplirait le but demandé ; mais il a le grave inconvénient d'être malpropre et de manquer de transparence.

Des nombreuses expériences auxquelles s'est livré M. Santi, sur l'emploi de ces matières, l'ont conduit à les remplacer par la glycérine liquide, qui ne se congèle qu'à 33° centigrades au-dessous de zéro. Cette matière a le double avantage de ne pas se volatiliser, et par sa densité et son peu de mobilité, de rendre les effets de la trépidation insensibles. De plus, les compas liquides employés jusqu'à ce jour

n'étaient pas transparents ; il en résultait que les observations de nuit ne pouvaient être faites fructueusement, la rose des vents devant être forcément éclairée par la partie supérieure. A l'aide de la glycérine, on peut établir des compas transparents, en remplaçant les cuvettes en cuivre par des cuvettes en cristal ; les bandes en caoutchouc peuvent être aussi supprimées et remplacées par des ressorts très-légers en cuivre.

Les fig. 9 et 10 de la pl. 356 représentent, en section verticale et en plan vu en dessus, la nouvelle boussole perfectionnée par M. Santi.

L'inspection de ces figures fait reconnaître que l'appareil se compose d'une cuvette extérieure en cristal C renfermant la cuvette intérieure C', dans laquelle est renfermé le disque B, également en cristal, de la rose des vents, qui s'y trouve soutenue par un axe *c* plongeant dans la douille creuse *d* ; celle-ci est fixée par sa base à la partie centrale de la cuvette C', l'axe en irridium *c* étant garni d'un ressort en spirale qui le maintient en état constant de suspension.

La capacité laissée libre entre les deux cuvettes est remplie par de la glycérine au moyen d'un petit entonnoir que l'on engage dans l'ouverture *a* (fig. 10) fermée par un bouchon métallique. On verse la glycérine jusqu'à ce que la cuvette intérieure C' soit légèrement flottante. Cette cuvette est portée par de légers ressorts à boudin qui entourent quatre boulons à tête mobile *r*, qui fixent la boussole dans l'habitacle ou servent à l'en retirer.

Une enveloppe extérieure en cuivre rouge D, ouverte à sa partie inférieure entoure l'appareil et le protège contre les chocs ; cette enveloppe est portée à la manière ordinaire par une suspension à joint de Cardan.

La partie inférieure de l'appareil de suspension étant à jour, une lumière placée sous la boussole l'éclairera suffisamment pour qu'on puisse lire les caractères de la rose des vents, les rayons lumineux traversant facilement le bain de glycérine et les deux enveloppes en cristal qui composent l'appareil.

## MOULAGE DES TUYAUX EN FONTE

Par M. GOFFIN

(PLANCHE 356, FIGURES 11 A 13)

Dans le vol. XI de la *Publication industrielle*, nous avons consacré un long article aux procédés de moulage des tuyaux en fonte, et aux différents systèmes de jonction adoptés pour relier bout à bout ces tuyaux dans les conduites d'eau forcée et de gaz. Voici pour tenir nos lecteurs au courant des nouveaux procédés, un mode de moulage dû à M. Goffin, et pour lequel il s'est fait breveter en Belgique le 1<sup>er</sup> octobre 1862.

Dans le moulage ordinaire des tuyaux, le moule, comme on sait, ne peut servir qu'une fois, soit qu'on emploie le moulage en sable vert, soit qu'on fasse usage du moulage en sable étuvé. Le renouvellement de ces moules assez onéreux dans cette fabrication, conduit aussi à des différences assez sensibles dans les dimensions des tuyaux, de là résultent des difficultés d'ajustement, lorsqu'il s'agit de les embolter.

Le travail du moulage des tuyaux se faisant généralement en grand, nécessite un nombre assez considérable de châssis, toujours très-pesants et d'une manœuvre difficile et d'un entretien coûteux.

M. Goffin a cherché à éviter les inconvénients signalés en opérant le moulage des tuyaux en fonte dans un moule unique pouvant être utilisé un grand nombre de fois.

Ce moule est en deux parties, comme les châssis ordinaires, il est garni intérieurement d'une légère couche de sable, accusant la forme extérieure du modèle, garniture consolidée par des lames longitudinales métallique, de telle sorte qu'après le refroidissement de la pièce et après son retrait, on puisse la sortir du moule comme on pourrait le faire pour le modèle, sans endommager en aucune façon le corps du moule. Il est bien entendu, d'ailleurs, que dans ce moulage, les noyaux s'exécutent comme d'ordinaire, soit en terre, soit en sable, dans des moules à noyaux appropriés. Ces noyaux devant seuls être sacrifiés.

Par ce système de moulage, on peut couler 10, 20, 30 tuyaux et plus dans une journée et dans le même moule, et avec 4 ou 5 coquilles, on pourrait procéder à l'opération du coulage toute la journée, en opérant le démoulage après un temps assez restreint et convenable pour opérer le refroidissement. Les noyaux ayant été préparés par

avance, leur mise en place et leur consolidation dans la coquille pouvant s'effectuer très-rapidement.

Les fig. 11 à 13 de la pl. 536 représentent le système de moule.

La fig. 11 est une section longitudinale, faite par l'axe ;

La fig. 12 est un plan de la partie supérieure de la coquille ;

La fig. 13 est une section transversale.

Le corps de la coquille se compose de deux parties C, C' de forme rectangulaire, dont la section intérieure est un cylindre garni de lames métalliques *i* (fig. 13), dans le sens de ses génératrices. Ces deux parties de la coquille sont assemblées au moyen de goujons en fer *c*, engagés dans des mortaises pratiquées dans les oreilles M, venues de fonte avec chacune des deux parties dont le moule est composé. Entre les génératrices de consolidation *i*, on foule le sable D qui épouse exactement la forme extérieure du modèle devant former le tuyau T.

La partie supérieure C' de la coquille est percée d'une série de trous H, par lesquels l'air de la chappe D peut s'échapper, et aussi d'une ouverture F de forme conique par laquelle on coule la matière. Aux extrémités de la coquille, des ouvertures *g* sont ménagées pour faciliter l'échappement de l'air du noyau.

Celui-ci disposé à la manière ordinaire, soit en terre, soit en sable, et garni de ses armatures de consolidation, est maintenu en position déterminée par les parties fixées au modèle, dans une double chappe N en sable, que l'on foule au moyen des ouvertures rectangulaires R, pratiquées dans les parties supérieures de la coquille.

Pour ouvrir et fermer les moules des tourillons L, venus de fonte, sont ménagées au milieu et aux extrémités des pièces *c* et *c'*.

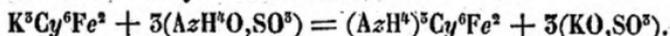
## PRÉPARATION DU FERRICYANURE D'AMMONIUM

Par M. CONSTANT SCHALLER

M. Constant Schaller, préparateur de chimie à l'École supérieure des sciences appliquées, a fait part à la Société industrielle de Mulhouse du procédé suivant, employé par lui pour la préparation du ferricyanure d'ammonium.

L'auteur mentionne qu'il a opéré sur 8 kilog. de cyanure rouge et 4 kilog 850 de sulfate d'ammoniaque, auxquels il a ajouté 10 litres d'eau. Après avoir élevé l'eau à l'ébullition par un jet de vapeur et avoir fait bouillir le mélange près d'une heure, on a laissé refroidir le liquide ;

le sulfate de potasse formé s'est complètement déposé, et les eaux-mères contenant le cyanure d'ammonium :



Après cristallisation successive des eaux-mères, l'auteur a obtenu un peu plus de 6 kilog. de ferricyanure d'ammonium, parfaitement cristallisé en prismes rhomboïdaux obliques. Il avait obtenu dans la même opération 5 kilog. 57 de sulfate de potasse.

On va mettre en regard de la production et du prix de revient que donne la théorie ce que, d'après les essais de l'auteur, il eût obtenu s'il eût opéré sur 100 kilog. de cyanure rouge.

100 kilog. de cyanure rouge valant 535 francs, les 63 kilog. 144 grammes de sulfate d'ammoniaque nécessaires pour opérer la décomposition valant 38<sup>f</sup>, 30, total 573 fr. 30, produiraient théoriquement 72<sup>k</sup>, 308 de sulfate de potasse valant 57<sup>f</sup>, 48 (à 80<sup>f</sup> les 100<sup>k</sup>) et 80<sup>k</sup>, 75 de cyanure d'ammonium auraient produit expérimentalement 69<sup>k</sup>, 62 du même sel, valant 55<sup>f</sup>, 70, et 73<sup>k</sup> de cyanure d'ammonium.

Retranchant le prix de revient du sulfate de potasse, produit de celui des 100 kilog. de cyanure rouge et des 63<sup>k</sup>, 14 de sulfate d'ammoniaque employés, les 80<sup>k</sup>, 77 théoriques de cyanure d'ammonium vaudraient 513<sup>f</sup>, 60, les 73 kilog. obtenus par l'expérience vaudraient 517<sup>f</sup>, 80.

Donc les 100 kilog. de cyanure d'ammonium, fournis par l'expérience, reviendraient à 690<sup>f</sup>, tandis que ceux donnés par la théorie ne coûteraient que 638<sup>f</sup>, 60. Différence de prix, 51<sup>f</sup>, 40.

Les pertes résultaient d'une décomposition partielle inévitable en chauffant dans une série de capsules, à une température qui n'était pas réglée.

En maintenant la température pendant l'évaporation très-peu au-dessus de 100 degrés, la décomposition n'a pas lieu.

100 parties d'eau dissolvent à la température ordinaire 35 parties de sel. Une solution saturée à la température ordinaire marquant 20° Baumé, renferme 35 0/0 de sel. On peut, d'après le degré de Baumé, juger de la quantité de sel dissous dans 100 parties d'eau par la formule :

$$x = n \frac{11}{12},$$

$n$ , indiquant le nombre de degrés de l'aréomètre. L'auteur a obtenu le même sel en faisant réagir le chlorure de chaux sur le bleu de Prusse ordinaire  $C^7Fe^9$ , et en décomposant le ferricyanure de calcium produit par le sulfate d'ammoniaque.

## ASSEMBLAGE DES CHAINES EN FER

Par M. BÉTHUNE, à Nantes

(PL. 356, FIG. 14 et 15)

Les chaines affectées au service de la marine sont généralement fabriquées par bouts de 25 mètres de longueur qu'on raccorde au moyen de menottes ; chacune d'elles est percée d'un ou de deux trous ronds, dans lesquels on chasse les goupilles qui doivent retenir en place le boulon de la menotte.

Les goupilles en fer s'emploient peu, elles ont l'inconvénient de s'oxyder et de faire, par suite, corps avec le boulon et la menotte, de telle façon qu'il est impossible de les retirer ; les goupilles en cuivre présentent l'inconvénient contraire, c'est-à-dire qu'elles agrandissent les trous, et sortent seules tout naturellement.

Dans les nouvelles jonctions des chaines, on fait usage de goupilles en bois, elles n'endommagent pas le fer, se comportent bien à la mer et présentent peu de résistance, lorsqu'on veut retirer le boulon, sur lequel il suffit alors de frapper pour les guillotiner facilement. On peut, par suite, séparer rapidement et commodément les bouts de chaines les uns des autres, lorsque cela devient nécessaire.

Dans l'ajustage des menottes, les extrémités des boulons d'assemblage ne sont pas suffisamment protégées, et quand un navire est mouillé en rade d'un port et par les gros temps, les chaines se choquant entre elles ou contre les rochers formant le fond, il s'opère ainsi une série de chocs répétés qui, souvent, détachent les boulons en les repoussant ; de là, le bris de la chaîne, sa perte et quelquefois celle du navire lui-même.

Pour remédier à ces inconvénients qui sont assez fréquents, M. Béthune, capitaine au long cours, a imaginé une très-heureuse disposition au moyen de laquelle la partie du boulon apposée à la tête est protégée par une platine en fer galvanisé, ajustée à queue d'hironde contre la face de la menotte, pour parer et recevoir les chocs en lieu et place de la queue même du boulon.

Les fig. 14 et 15 de la planche 356 permettront de reconnaître cette disposition.

On voit que dans l'œil O, O' de la menotte recevant le boulon d'assemblage B, qui s'y trouve maintenu par les goupilles en bois G, il existe d'un côté un vide, c'est-à-dire que le boulon B est coupé de façon à présenter une retraite entre lui et la face latérale O' de la menotte ; sur cette face est ajustée, à queue d'hironde, la platine P,

en fer galvanisé, qui ne présente aucune aspérité et qui, par suite, n'offre pas de prise aux chocs ni aux frottements.

Cette plaque est ajustée légèrement conique, pour lui permettre de sortir sans difficultés, lorsqu'on veut l'enlever et qu'on frappe avec un chassoir sur l'onglet *p*, pratiqué à cet effet; elle est retenue par une goupille *g'*, également en bois, et qui peut facilement se couper comme celles *g* qui fixent le boulon, on a laissé un peu de jeu entre la plaque *P* et l'extrémité du boulon *B*, afin que les chocs soient sans influence sur lui, quelle qu'en soit la force.

## COMPARAISON DES RENDEMENTS DYNAMIQUES

### DES BOUCHES A FEU ET DES MACHINES A VAPEUR

Par M. MARTIN DE BRETTE

Dans une récente communication faite à l'Académie des sciences, M. Martin de Brettes indique les comparaisons que l'on peut établir entre les rendements dynamiques des bouches à feu et des machines à vapeur, en mentionnant que la quantité de chaleur que produirait la poudre, si tous les éléments se combinaient directement avec l'oxygène, ferait, selon MM. Bunsen et Kirchhoff, 10,035 (1) calories. Mais celle qui est réellement dégagée, par la combustion des éléments combustibles de la poudre dans l'oxygène du salpêtre est beaucoup moindre, car le passage à l'état gazeux de l'azote du salpêtre (dont le poids est d'environ les  $\frac{2}{3}$  de celui des éléments combustibles), absorbe nécessairement une grande quantité de chaleur. Aussi celle que produit réellement la combustion de 1 kilogramme de poudre est-elle réduite à 61,913 calories.

En adoptant 425 kilogrammètres pour l'équivalent mécanique de la chaleur, le travail de 1 kilogramme de poudre, ou l'équivalent mécanique de la poudre, sera de 263,073 kilogrammètres.

Le travail ou l'équivalent mécanique de 1 kilogramme de houille, dont la combustion produit 7,500 calories, ferait 3,187,500 kilogrammètres, au moins 13 fois celui de la poudre.

En admettant le nombre 263,073 kilogrammètres pour l'équivalent de la poudre de guerre française, dont la composition diffère peu en

(1) La poudre qui a servi aux expériences avait la composition suivante : salpêtre, 74, 84 ; soufre, 11, 84 ; charbon, 13, 32.

charbon et en salpêtre de celle employée par MM. Bunsen et Kirchhoff, l'expérience montre que le rapport du travail utile, c'est-à-dire, de la force vive du projectile-outil, au travail absolu dépensé, et qui correspond à la charge de poudre, peut s'élever à 20 pour 100 dans les canons lisses ou rayés. La charge correspondante occupe  $1/25^e$  du volume de l'âme.

En comparant le travail utile des diverses machines à vapeur, disponible sur l'arbre, et non celui de l'outil généralement beaucoup moindre, au travail absolu de la combustion du charbon, on trouve les résultats suivants :

**TABLEAU comparatif de l'effet utile des machines à vapeur.**

SYSTÈME DES MACHINES.	TRAVAIL absolu de 1 kilogr. brûlé.	EFFET UTILE PAR KILOG. de houille brûlée		RENDEMENT mécanique	
		en très-bon état d'entretien.	en état ordinaire d'entretien.	en très-bon état d'entretien.	en état ordinaire d'entretien.
Basse pression sans détente avec condensation.	kgm. 3,187,500	kgm. 54,000	kgm. 45,000	2 %	1,4 %
Haute pression sans détente ni condensation...	"	27,000	21,480	0,9 %	0,7 %
Haute pression avec détente sans condensation.	"	83,000	53,000	3 %	2 %
Haute pression avec détente et condensation...	"	158,000	80,000	6 %	3 %

Ainsi, le rendement mécanique des bouches à feu est au moins triple de celui des meilleures machines à vapeur à détente et à condensation.

Dans les armes à feu, la force motrice agit directement sur l'outil, tandis qu'elle est obligée, dans les machines à vapeur, d'employer de nombreux intermédiaires. Telle paraît être la principale cause de la supériorité du rendement mécanique des bouches à feu sur celui des machines à vapeur.

## MACHINES-OUTILS

### MANDRIN UNIVERSEL POUR GROS TOURS

Par M. BARASSIN

(PLANCHE 337, FIGURES 1 A 3)

Pour tourner les grosses pièces de mécaniques on fait usage de mandrins, dont les dispositions permettent de fixer des pièces de formes très-variées ; ces mandrins, nommés *mandrins universels*, présentent encore, malgré leur ingénieuse combinaison, certains inconvénients au point de vue du centrage rapide, surtout quand les pièces sont d'un poids considérable. On éprouve toujours dans la manœuvre des griffes ou poupées, qui enserrent les pièces, des difficultés pour les centrer convenablement.

Par les dispositions étudiées par M. Barassin, et pour lesquelles il a pris un brevet d'invention, en Belgique, le 27 décembre 1862, il est arrivé à combiner cette pièce essentielle des tours de telle sorte qu'un ouvrier, même peu exercé, peut centrer très-rapidement, sans tâtonnements et d'une manière sûre, les diverses pièces qu'il convient de soumettre à l'opération de tournage.

Le système de mandrin universel de M. Barassin est représenté par les fig. 1 à 3 de la pl. 337.

La fig. 1 est une vue en élévation et de face de ce mandrin ;

La fig. 2 est une section verticale, faite suivant la ligne 1-2 ;

La fig. 3 est une section horizontale, faite suivant la ligne 3-4.

Le corps principal du mandrin est un plateau en fonte *a*, portant à son centre un fort mamelon *a'*, taraudé pour s'ajuster sur le nez du tour. La surface de ce mandrin est percée d'une série de trous de formes diverses disposés pour recevoir des boulons de serrage destinés à maintenir les pièces.

Sur la surface extérieure du plateau, on a pratiqué une entaille annulaire dans laquelle se logent les diverses pièces qui opèrent le serrage des griffes. Cette entaille est fermée par une couronne de recouvrement *b*, ayant pour objet de protéger le mécanisme intérieur des chocs, de la poussière ou de tout autre corps étranger.

Le plateau *a*, en outre des ouvertures diverses qui ont été mentionnées ci-dessus, présente trois rainures se dirigeant à son centre, ces rainures, de forme rectangulaire, doivent recevoir les trois poupées de centrage *C*.

Ces poupées sont formées d'une plaque rectangulaire partant par-dessous un fort tenon *c* (fig. 3), terminé par un boulon. Au moyen d'un écrou serré sur une rondelle de calage en fer, on maintient la poupée dans la rainure, tout en lui laissant la facilité de se mouvoir dans le sens du rayon du plateau, du centre à la circonférence et réciproquement.

Sur chacune des poupées est ajustée une équerre *d* qui constitue une sorte de mâchoire. Cette pièce est fixée au moyen de la vis *i* traversant une rondelle en fer encastrée, mi-partie dans la mâchoire *d*, et mi-partie dans l'épaisseur de la poupée. Par ce mode d'assemblage, l'équerre *d* peut tourner sur elle-même ayant pour centre de mouvement la vis *i*. Elle peut ainsi occuper deux positions extrêmes sur la poupée : l'une, la plus éloignée du centre, comme l'indique la fig. 3, est fixée, dans ce cas, au moyen de la vis *j* ; l'autre, plus rapprochée en engageant ladite vis *j* dans le trou taraudé *k*.

Cette disposition permet de se servir de toute la hauteur du plateau, lorsqu'on a surtout une pièce de longue portée à maintenir, résultat auquel on ne pourrait arriver si la poupée formait une seule pièce avec sa griffe.

Pour opérer un centrage à la fois uniforme et rapide, les 3 poupées comme il a été dit, sont déplacées simultanément. A cet effet, le tenon *c* de chacune de ces poupées est traversé par une vis *E*, à filet carré, disposée sur des collets dans une rainure pratiquée dans le corps du plateau *a*.

Les trois vis correspondant aux trois poupées ne peuvent avoir qu'un mouvement circulaire, tandis que celles-ci, au contraire, peuvent se déplacer du centre à la circonférence du plateau et réciproquement.

Chaque vis *E* est munie, à son extrémité, près de la périphérie du plateau, d'un pignon *g* qui engrène avec une couronne dentée *f* ajustée dans le corps même du plateau *a*. Cette couronne est mise en mouvement au moyen du pignon *G*, dont l'axe est porté par des supports fixés au plateau, et que l'on actionne au moyen d'une clef à béquille engagée sur le carré *l*. L'axe du pignon *G* est muni d'un rochet *H*, dans les dents duquel agit le cliquet à ressort *r* (fig. 2), pour maintenir la couronne dentée immobile. Ce ressort est terminé par une poignée qui permet d'opérer le débrayage, lorsqu'on veut faire tourner les trois poupées, pour opérer un serrage ou un desserrage à la pièce centrée.

## FOUR DE REVIVIFICATION DU NOIR ANIMAL

Par M. BLAISE

Le *Moniteur international* a publié, sous la signature de M. Durward, un long article sur le four à feu continu pour la revivification du noir animal (1), du système breveté de M. Blaise, dont nous extrayons les renseignements suivants :

Ce système de four a opéré une amélioration bienfaisante dans l'industrie saccharifère. Depuis six ans qu'il fonctionne et qu'il a été adopté successivement par un grand nombre de raffineries, tant en France que de l'étranger, il n'a cessé d'obtenir les témoignages les plus flatteurs de tous les fabricants qui en ont fait l'application dans leurs usines, et qui ont pu en apprécier l'immense supériorité sur les fours à pot. Pour donner une idée de la puissance calorifique du four Blaise, il suffit de dire qu'il revivifie parfaitement, en vingt-quatre heures, 100 hectolitres de beau noir ; ce remarquable résultat est obtenu en ne brûlant seulement que de sept à huit hectolitres de charbon.

Avec ces données, plutôt au-dessous de la moyenne qu'au-dessus, il est facile de se rendre compte de la dépense qu'entraîne la fabrication de 100 hectolitres de noir animal et de s'assurer qu'elle est bien moindre que par les procédés anciens :

8 hectolitres à 2 fr. 25 . . . . .	18 fr.	} 26 fr.
1 cuiseur et un enfant pour le jour, 2 <sup>f</sup> ,50 et 1 <sup>f</sup> ,50 . . . . .	4	
1 cuiseur et un enfant pour la nuit, 2 <sup>f</sup> ,50 et 1 <sup>f</sup> ,50 . . . . .	4	

En substituant la tourbe à la houille, on réalise une économie de combustible d'au moins 2 fr., ce qui réduit à 24 fr. la dépense de 100 hectolitres de noir animal.

En outre, avec ce four, on peut utiliser jusqu'à extinction les plus mauvais noirs, pourvu qu'on ait préalablement soin de les débarrasser des résidus de carbonate par la fermentation.

Enfin, l'application de ce système réduit à un chiffre, pour ainsi dire insignifiant, les dépenses de revivification qui sont, comme on le sait, l'une des principales charges de MM. les fabricants et raffineurs.

(1) Nous avons déjà donné dans ce Recueil, vol. X, le dessin d'un four à revivifier le noir, de MM. Scott Sinclair et C<sup>ie</sup>, de Greenock.

Les avantages du four Blaise (1) peuvent se résumer ainsi :

1° Il occupe très-peu de place, avantage des plus précieux dans des établissements où le matériel et l'outillage sont si considérables, et qui, si vastes qu'ils soient, ne le sont jamais assez pour répondre à toutes les nécessités d'une grande exploitation. Or, le four Blaise n'exige qu'un emplacement de 4 mètres 50 centimètres de longueur sur 3 mètres de large. Il a 4 mètres 80 centimètres de hauteur, compris la touraille; il faut qu'on laisse de chaque côté des fourneaux un espace libre d'environ 2 mètres pour la facilité du travail.

2° Il rend des quantités énormes de noir parfaitement revivifiées avec une quantité insignifiante de combustible et un très-faible personnel, puisque, nous l'avons dit, un homme et un enfant suffisent à faire marcher un four qui revivifiera dans les meilleures conditions jusqu'à 115 hectolitres par vingt-quatre heures avec 7 à 8 hectolitres de houille. Toutefois, l'auteur ne garantit que 100 hectolitres.

Les autres avantages ressortent implicitement de la description des diverses parties du four.

*Touraille pour le séchage du noir.* — La touraille se compose de 140 tuyaux en fonte, posés horizontalement et placés au-dessus les uns des autres en sens diagonal. Elle est disposée en forme d'une longue boîte cylindrique, dans laquelle on peut introduire le noir tout mouillé sortant du lavoir; il s'y sèche: quand on le juge suffisamment sec, on tire des plaques à coulisses qui le poussent sur le dessus du four, où il s'introduit dans les tuyaux qui servent à la cuisson. Cette touraille est uniquement chauffée par la chaleur perdue du four qui se dirige dans l'intérieur des tuyaux qui sont autant de conduits de chaleur. Ces tuyaux sont en fonte; le degré de chaleur qui suffit au séchage du noir animal est impuissant à les détériorer.

*Les voûtes dans le four Blaise sont imperméables à l'action du feu et ne se crevassent jamais.* — L'expérience a démontré que les voûtes des fours, de quelque forme qu'elles soient, circulaires, ovales, elliptiques, plus ou moins concaves; qu'elles soient bien maçonnées, suffisamment épaisses, construites avec du ciment romain, ne peuvent résister longtemps à l'action du feu; on a beau les étançonner, les soutenir par des crampons, des ligatures en fer; on a beau les revêtir d'une sorte d'armature ferrée, elles ne finissent pas moins, sous l'action incessante d'une chaleur de 360°, par se désagrèger, se lézarder, se crevasser. Rien de semblable n'arrive dans les fours

---

(1) M. Blaise est le premier inventeur des fours à feu continu pour la revivification; mais il a établi successivement plusieurs fours également à feu continu; il a pris un brevet pour ce dernier en 1858; le premier date de 1844.

Blaise, attendu qu'ils n'ont que de très-petits murs et que ces murs suffisent pour opposer au feu une résistance insurmontable, et cela par une excellente raison, c'est que chaque tuyau vient soutenir la partie de la voûte à laquelle il correspond; il en assure, par conséquent, la solidité.

Pour bien concevoir ce mode de construction, il convient de savoir que chaque tuyau supporte à son orifice une brique réfractaire de la meilleure composition; que cette brique moulée en forme de manchon carré est tubulaire, c'est-à-dire, percée de trous et qu'elle est taillée pour faire voûte; il résulte de cette disposition, que ces briques une fois posées sur tous les tuyaux et s'ajustant exactement les unes aux autres, forment un plancher des plus compactes, des plus solides et d'une surface rigoureusement de niveau.

*Plancher formant le dessus du four.* — Ce plancher, formé avec les manchons ou briques percées en terre réfractaire, résiste victorieusement à la chaleur la plus intense. Il ne brûle pas le noir, comme le font les plaques de fonte qui servent de touraille. Le plancher de manchons en briques réfractaires est disposé pour qu'on puisse y placer sans danger le noir, quand il sort de la touraille; quand la touraille sèche trop vite le noir, on peut cesser de l'alimenter; mais on ne peut ralentir le feu, car il faut continuer la revivification, sans cela ce serait un désavantage. Généralement, il vaut mieux que la touraille chauffe trop que pas assez.

*Tuyaux émaillés en terre réfractaire.* — M. Blaise a consacré vingt années de sa vie à arriver à supprimer la fonte, il est parvenu à obtenir un résultat complet en construisant ses tuyaux en terre réfractaire d'une composition parfaite, puisqu'elle résiste à l'action du feu, tandis que la fonte se brûle et se détériore. Néanmoins, toutes les difficultés n'étaient point résolues; il en restait une que l'inventeur a eu beaucoup de peine à surmonter. En effet, si les tuyaux en terre réfractaire ne laissaient rien à désirer pour la durée, ils étaient imparfaits pour la revivification, et on le comprendra facilement, si l'on réfléchit que pour faire des tuyaux d'une durée à toute épreuve, il faut nécessairement employer une terre poreuse, afin d'éviter la casse qui est si fréquente dans les matières servant à la fonte des métaux. Or, pour la revivification du noir animal, une terre poreuse livrerait passage à l'air et blanchirait le noir, ce qu'il faut éviter à tout prix. M. Blaise se trouvait donc placé dans l'alternative ou de renoncer aux tuyaux de terre ou de remédier à leur porosité. Après avoir beaucoup cherché, expérimenté, M. Blaise imagina de les émailler; il craignait d'abord que l'émail ne supportât pas une chaleur aussi intense que celle du feu; mais après bien

des essais, il put se convaincre qu'il avait touché au but. En effet, le noir animal se revivifie au rouge cerise, tandis que pour faire fondre l'émail, il faut chauffer à blanc. Donc, les tuyaux subissent dans le four à émailler une chaleur extraordinaire, et quand ils sortent de là bien émaillés, sans gerçures et parfaitement polis, on peut les livrer en toute confiance au commerce.

Il faut 64 tuyaux émaillés pour chaque four.

*Second plancher.* — Un second plancher, formé également de manchons en terre réfractaire, est placé entre les tuyaux cuiseurs et les tuyaux refroidisseurs qui sont en fonte et qui les maintiennent à leur sommet sur des colliers destinés à cet effet. Ces manchons, comme les autres, sont inaltérables au feu, et comme ils éprouvent la même dilatation que les tuyaux cuiseurs, il en résulte que le four ne peut jamais se déformer.

*Tuyaux refroidisseurs.* — Les tuyaux refroidisseurs, également au nombre de 64, sont en fonte, parce que n'étant nullement exposés à l'action du feu, on a pas à craindre qu'ils se détériorent. Ils sont de dimension convenable pour refroidir naturellement à l'air libre et d'une manière parfaite, sans qu'il soit besoin de recourir à des ventilateurs, à des courants d'air froid, l'énorme quantité de noir que le four peut revivifier. Ainsi, on peut le mettre en tas à sa sortie des tuyaux refroidisseurs, sans craindre qu'il se rallume; on peut également s'en servir de suite, car il est complètement refroidi.

*Tiroirs pour recevoir le noir.* — Ces tiroirs jouent un très-grand rôle dans le four, car ils servent à en régler la marche. Ils remplissent des fonctions analogues aux manomètres des machines à vapeur. C'est au moyen de ces tiroirs qu'on peut garantir aux fabricants 100 hectolitres de noir (on peut en obtenir 115) par 24 heures, et qu'on peut leur assurer de bonne revivification.

Un tiroir sert pour toute une rangée de tuyaux, se qui s'implifie beaucoup le travail. On tire tous les tiroirs régulièrement toutes les vingt minutes; leur contenance a été calculée de manière à ce qu'on ne puisse retirer ni trop ni pas assez de noir. Par ces appareils, la revivification se fait toujours uniformément et dans des conditions normales, le four étant construit de manière à ce que tous les tuyaux, les derniers comme les premiers, soient chauffés sur toute la surface.

*Registres ou tirettes.* — Au-dessus de chaque tiroir, il y a une plaque de tôle percée de trous, qui glisse sur une plaque de fonte également percée de trous, sur laquelle reposent les tuyaux de refroidissement, qui font suite aux tuyaux cuiseurs. Toutes les vingt minutes, on tire la plaque de tôle, afin que les trous se rencontrent pour donner passage au noir qui tombe dans le tiroir; quand ce der-

nier est plein, on repousse la plaque de tôle pour recommencer la même manœuvre vingt minutes plus tard.

*Tuyaux pour l'échappement de la vapeur et du gaz.* — Quand les noirs ne sont pas suffisamment nettoyés, il arrive que les gaz qui se condensent dans les tuyaux donnent de l'odeur au noir, qui la communique aux sirops. Pour remédier à ce grave inconvénient, on place dans les tuyaux cuiseurs un petit tuyaux en fonte percé de trous. Tous ces petits tuyaux se réunissent par le haut et forment, pour chaque rangée de tuyaux, un long et mince tuyau horizontal, effleurant le plancher et correspondant à la cheminée, pour attirer à lui tous les gaz et toute la vapeur. Ces tuyaux supplémentaires, non-seulement enlèvent au noir toutes ses mauvaises odeurs, mais encore préservent les tuyaux cuiseurs de la casse qui est quelquefois occasionnée par la concentration de la vapeur; de plus, ils permettent de laisser le noir sur le four, en sortant de la touraille aussi longtemps qu'on le désire; car s'il ne s'y brûle pas, il ne s'y imprègne pas non plus de la vapeur et des gaz, puisque la vapeur et les gaz sont attirés forcément dans la cheminée.

*Facilité de changer toutes les pièces du four Blaise sans toucher à la maçonnerie.* — Quand il y a, par hasard, un tuyau cuiseur de cassé (ce qui arrive rarement), il suffit d'enlever la brique percée qui le recouvre et qui fait sa part de plancher ou de voûte; puis on enlève le tuyau et on en pose un autre qu'on recouvre de la brique possédant une arête, afin qu'elle reste bien fixée.

*Conclusion.* — D'après ce qui précède, on voit que M. Blaise est arrivé à supprimer entièrement la fonte dans ses fours servant à la revivification du noir animal. Dans son système, les tuyaux sont en terre réfractaire, et enduits d'une couche d'émail; les manchons sont également en terre réfractaire, de sorte que rien en fonte n'est exposé à l'action du feu.

Ainsi, l'inventeur a parfaitement atteint le but qu'il s'était proposé, de trouver un appareil simple, durable, peu coûteux à entretenir, facile à soigner, faisant beaucoup d'ouvrage tout en ne brûlant que fort peu de combustible; un appareil, en un mot, réunissant tous les avantages propres à éveiller l'attention de MM. les fabricants, et les décider à renoncer au système défectueux qu'ils suivent par habitude, et faute d'en connaître un plus efficace. Aujourd'hui, ils doivent être édifiés sur la supériorité du four Blaise, qui fonctionne avec succès dans un grand nombre d'usines de France et de l'étranger, à Froyères, chez M. Daniel; à Busigny, chez M. Robert de Massy; à Passy, chez MM. Périer frères; à Marchiennes, chez M. Couplet; à Grugles, chez M. Quéquignon; à Copenhague, chez M. Williams Tutein, etc...

## MACHINE A IMPRIMER LES CARTES DE VISITE ET AUTRES

Par M. LEBOYER, Imprimeur à Riom

(PLANCHE 357, FIGURE 4 A 8)

M. Leboyer, imprimeur à Riom, s'est fait breveter pour un système d'impression typographique, qui se distingue des procédés en usage, en ce sens que l'impression a lieu par *interposition*, c'est-à-dire que les caractères d'imprimerie, timbres, etc., ne sont pas encrés comme à l'ordinaire ; ils agissent, au contraire, à sec, par l'intermédiaire d'un papier préparé, dont la composition de glycérine et de noir de fumée adhère parfaitement sur tous les papiers.

Le papier préparé, enroulé sur deux petits cylindres, est déplacé au fur et à mesure que l'impression s'opère, afin que le caractère n'agisse pas plusieurs fois à la même place et ne donne pas ainsi des tons plus ou moins prononcés.

Le papier préparé, comme il a été dit, ayant la propriété de se tenir toujours légèrement humide, on peut se servir de la même bande deux ou trois fois et même plus au besoin.

De ce nouveau système d'impression ressortent les avantages suivants :

1° Suppression des maculatures et bavures résultant d'un encrage mal réglé ;

2° Absence complète de l'encrage des caractères, chiffres, tampons et de l'épâtatement qui nuit à la netteté du caractère.

Bien que ce système d'impression par interposition puisse trouver son application dans un grand nombre d'appareils typographiques, M. Leboyer l'a étudié ici sous le point de vue de l'impression spéciale des cartes de visite.

Cette machine présente certaines particularités d'agencement et de transmission de mouvement, qui se reconnaîtront dans le cours de la description que nous allons en donner. Ainsi, par exemple, l'alimentation s'opère d'une manière continue et automatiquement, et il suffit, pour obtenir ce double résultat, de disposer un paquet de cartes superposées à l'une des extrémités de la machine, où un mécanisme très-simple prend ces cartes l'une après l'autre pour les amener, au moyen d'un cordon sans fin, au-dessus du composeur, où elles sont immédiatement soumises à l'action d'une platine centrale.

Les fig. 4 à 8 de la pl. 357 feront reconnaître les particularités de la machine dont il s'agit.

La fig. 4 est une section longitudinale de cette machine ;

La fig. 5 en est le plan général vu en dessus ;

La fig. 6 est une section transversale, faite par l'axe de transmission de mouvement ;

La fig. 7 est une seconde section transversale, faite suivant la ligne 1-2 de la fig. 4 ;

La fig. 8 présente une modification du système de transmission de mouvement adopté pour l'alimentation des cartes.

Une plaque d'assise X, fondue avec de petits supports latéraux A, reçoit les axes des différents organes de transmission de mouvement nécessaires à la marche de la machine. Au milieu de la longueur de cette plaque s'élève le petit bâti B, dont les paliers supportent l'axe moteur C sur lequel sont calés l'excentrique E et le volant à manivelle V. L'excentrique agit dans le cadre D, auquel est ajustée la platine P, qui doit opérer, en temps opportun, la pression sur les caractères du composeur pour obtenir l'impression.

Directement au-dessous de la platine P est placé le composeur F, dans lequel sont disposés les caractères typographiques. Le composeur s'agence dans le bâti de compression comme un tiroir.

C'est entre la plaque P et le dessus du composeur que se place le papier préparé à la glycérine et au noir de fumée. Ce papier, en forme de bande G, est enroulé par ses deux extrémités sur deux petits cylindres en bois H et H', maintenus par des vis sur le bâti principal. La marche de cette bande de papier s'opère par un mécanisme qui sera décrit plus loin.

Les cartes *v* sont disposées en petits paquets à l'une des extrémités de la machine ; elles y sont prises une à une et transportées sur des rubans sans fin, qui les conduisent, en produisant une interruption de marche, répondant au temps nécessaire à l'impression, à l'autre extrémité de la machine où elles sont recueillies.

Ce système d'alimentation qui est une des particularités de la machine, comporte deux courroies sans fin I et I', marchant parallèlement en entraînant, au moyen de petites palettes métalliques dont elles sont munies, une seule carte à la fois. Ces palettes sont guidées dans leur marche horizontale par des équerres *t* et *t'* fixées à la plaque X, et aussi par les chapeaux *k* et *k'*, dont on règle la position à volonté et suivant les dimensions des cartes. Les courroies et leurs palettes marchent dans le sens de la flèche (fig. 4), et lorsqu'elles se présentent à la partie supérieure, elles entraînent une carte seulement sur la courroie, l'épaisseur des tablettes est moindre que celle d'une carte.

Une plaque K, placée sur le paquet de carte, exerce sur elles une certaine pression, afin qu'une seulement puisse être prise à la fois, et

une sorte de vanne L maintient chaque carte pendant son passage du cylindre *o'* sur les rubans sans fin M, où elles sont alors abandonnées à elles-mêmes.

Le mouvement du cylindre O, qui commande les courroies I et I', est obtenu au moyen du système de roues d'engrenages *a, b, c, d* et *e*, cette dernière roue *e* étant calée à l'extrémité de l'arbre C sur lequel est appliquée la puissance.

Les rubans M et ceux M' disposés de l'autre côté de la platine sont montés sur les petites poulies *m* et *m'* et sont tendus par les rouleaux N et N', qui tournent sur des pointes de vis engagées dans le bâti.

Ces rubans sont commandés de la manière suivante : sur l'axe de la roue intermédiaire *c* est calé un pignon *f*, denté seulement sur une partie de sa circonférence (fig. 4) et engrenant avec un second pignon intermédiaire *g* qui, lui même, engrène avec le pignon *g'* monté sur l'arbre *l* des poulies *m*. C'est la lacune de la denture du pignon *f*, qui donne le temps d'arrêt nécessaire pour effectuer l'impression au passage des rubans M et M' sous la platine P.

Il a été dit plus haut que la bande de papier préparé G devait être animée d'un mouvement de translation, afin d'éviter le contact avec les caractères de se produire plusieurs fois et de donner ainsi une impression plus faible.

On obtient ce mouvement de translation de la manière suivante : l'axe des poulies *m'* porte une petite poulie à gorge *p* (fig. 5) entourée par une corde qui passe sur la poulie *p'*, calée sur un arbre Q, au milieu duquel existe un bossage *q*, formant poulie et sur laquelle s'enroule une bande de caoutchouc *r*, dont la tension est obtenue au moyen des petits galets *s*. Cette bande reçoit ainsi en mouvement dans le sens de la flèche (fig. 4), qu'elle communique par contact au rouleau H', ce qui provoque le déroulement de la bande de papier G.

Le papier, maintenu parfaitement horizontal par deux traverses T et T', peut alors toujours se présenter bien tendu à l'action de la platine P, qui fait appuyer la carte sur les caractères du composteur.

Quand le papier est entièrement enroulé sur le cylindre H', on peut l'enlever pour le remplacer par un autre tout apprêté, ou bien s'en servir une seconde fois, en retournant les cylindres H et H', si l'on reconnaît que la préparation est encore suffisante.

D'après la description qui précède, on peut aisément se rendre compte de la marche et du fonctionnement de cette machine.

Les cartes, préparées par avance, sont placées sur les tablettes *t* et *t'* et recouvertes par la plaque K, qui n'exerce sur elles qu'une pression modérée, facilitant la prise des palettes I et I', celles-ci, dans leur marche parallèle, conduisent une à une les cartes jusque

sur le ruban sans fin M, dont l'avancement est intermittent, par suite, comme on l'a vu, de l'interruption de la denture du pignon de commande *f*.

Arrivée sous la platine, la carte est mise en contact avec le côté garni de l'enduit au noir et de glycérine. La platine s'abaissant par l'effet du mouvement de l'excentrique E qui actionne le cadre D, la carte se trouve alors fortement pressée sur les caractères disposés dans le composteur, et l'impression s'opère par interposition, puis— que dans cet état, c'est seulement la partie non enduite de la préparation qui touche les caractères.

Les cartes imprimées sont ensuite conduites par les rubans sans fin M' jusqu'à l'extrémité de la machine, où on les recueille d'une manière quelconque.

On a indiqué par la fig. 8 une modification que l'on peut faire subir au système de transmission de mouvement des courroies sans fin, pour l'alimentation des cartes, ainsi qu'à celui des rubans M et M'. A cet effet, les roues *b* et *d* de la transmission générale peuvent être supprimées, ainsi que le pignon *g*. On simplifie ainsi le montage, et l'on obtient une plus grande régularité dans les modes de transmission.

En tournant à la main le volant-manivelle V, on peut imprimer, en quelques minutes, environ 200 cartes ; on voit donc que son débit dans une journée peut être considérable, le seul temps d'interruption résulte du changement des rouleaux qui portent les papiers préparés, rouleaux dont on peut avoir un assortiment près de la machine, ces papiers pouvant, d'ailleurs, servir au moins trois fois.

On peut maintenant se faire une idée des nombreuses applications dont est susceptible ce mode d'impression par interposition, qui permet d'obtenir en fort peu de temps des cartes aussi bien imprimées que celles qu'on ne peut livrer par les procédés en usage, qu'au bout de trois ou quatre jours. Ainsi, par exemple, pour l'application d'un cachet à la main sur des lettres, prospectus, etc., rien ne serait plus facile que d'adapter, sous la partie gravée, le papier préparé dont les deux extrémités seraient enroulées, comme on le fait dans la machine décrite ci-dessus. Dans ce cas, le mouvement qu'il faudrait faire pour appuyer le cachet au timbre, actionnerait un système de cliquets faisant tourner par une roue à rochet, l'un des cylindres, ce qui permettrait d'obtenir le déplacement successif nécessaire à la régularité de l'impression.

Un mécanisme analogue pourrait être également appliqué à une presse à timbre sec, dont la gravure devrait être alors en relief,

## OUTILLAGE.

### CLEF UNIVERSELLE A ÉCROUS

Par M. SCHWARTZKOPFF, Ingénieur-Constructeur à Berlin

(PLANCHE 357, FIGURES 9 A 11)

On fait usage, comme on sait, pour effectuer le serrage et le desserrage des écrous de clefs dites *anglaises*, à ouvertures variables, que l'on peut utiliser dans la plupart des cas pour manœuvrer les écrous de toutes dimensions. Il existe un grand nombre de systèmes plus ou moins compliqués de ces sortes de clefs (1), qui présentent souvent dans leur manœuvre certaines difficultés résultant de la manière même de l'agencement des diverses parties qui les composent, soit qu'il s'agisse de clefs à serrage à vis, ou de celles dont les mâchoires sont actionnées par des molettes.

Dans ces systèmes, le serrage n'étant pas contre-buté, les mâchoires tendent à s'écarter dans l'action; les angles de l'écrou s'écrasent et souvent la clef s'échappe et l'ouvrier se blesse. Un autre inconvénient résulte du temps assez considérable employé pour mettre les mâchoires à écartement voulu sans l'effet de la vis, temps qui se répète souvent si l'on a un grand nombre d'écrous à serrer.

M. Schwartzkopff, de Berlin, dont nous avons déjà publié diverses machines, a imaginé une clef dans laquelle le serrage des mâchoires a lieu automatiquement; cette clef est construite avec une ou deux paires de mâchoires, dont l'une est fixe, tandis que l'autre est mobile dans une coulisse pratiquée dans la première. Le serrage a lieu par l'action de la queue même de la clef qui agit sur un système de levier; cette pression augmente au fur et à mesure que la résistance au serrage se produit, ce qui est évidemment une des conditions essentielles demandées pour l'emploi de ces outils.

Les fig. 9 à 11 de la pl. 357 feront reconnaître les dispositions toutes particulières de ces nouvelles clefs.

La fig. 9 est une vue de côté de la clef, les mâchoires serrées;

La fig. 10 est une vue également de côté, la clef ouverte est coupée pour laisser voir l'agencement et la marche des leviers combinés;

La fig. 11 est un plan desdits leviers.

---

(1) Dans le vol. II de cette Revue, nous avons publié une clef dite maubeugeoise de MM. Dandoy-Maillard et Lue, et dans le vol. IV, une clef dite universelle de MM. Malliar et Sculfort.

Cette clef comprend deux mâchoires doubles  $b b'$  et  $d d'$ ; la première  $b b'$  est forgée avec une chape B, qui présente deux branches parallèles s'engageant dans deux feuillures pratiquées dans les faces latérales de la double mâchoire  $d d'$ .

La partie extrême de cette chape B est reliée par un boulon  $c$  avec la tête du levier A, formant la poignée ou manche de la clef. A cet effet, cette partie du manche présente une sorte de tenon  $a$ , qui s'engage dans le vide des branches B.

Des refouillements sont pratiqués dans ce tenon  $a$  pour recevoir les deux leviers  $f$  assemblés à droite et à gauche, et reliés par une goupille  $h$  autour de laquelle ils peuvent osciller. Les deux autres extrémités de ces leviers  $f$  s'engagent dans des évidements pratiqués dans le corps de la mâchoire mobile  $d d'$ , et y sont arrêtées par une goupille  $i$  autour de laquelle elles peuvent également osciller.

Ainsi qu'on le voit par la fig. 10, cette combinaison de leviers forme l'assemblage réel d'une sorte de genouillère dont le centre fixe de mouvement est au point  $c$ .

La manœuvre de cette clef s'explique aisément; il suffit de présenter la tête de la clef, ou la mâchoire fixe  $b b'$ , de la main gauche, en l'engageant sur l'écrou que l'on veut manœuvrer, puis, on maintient de la main droite, dans une position se rapprochant plus ou moins de la ligne droite, l'extrémité du manche. Alors, sans quitter la main gauche, des mâchoires que l'on continue à maintenir en prise avec l'écrou, l'on incline le manche jusqu'à parfait serrage, et on tourne pour opérer la manœuvre dudit écrou.

Le temps nécessaire pour opérer cette double manœuvre de l'ouverture et de la fermeture des mâchoires doit être, on le reconnaît, très-minime comparativement à celui nécessaire pour opérer la manœuvre des vis ou des molettes des clefs ordinaires.

L'emploi dans ces appareils munis des doubles mâchoires  $b b'$   $d d'$  d'ouvertures différentes, permet d'agir sur des écrous de divers calibres; cette deuxième mâchoire peut accuser au besoin la forme des griffes de tenaille, ou bien la panne d'un marteau, de manière à généraliser l'usage de ces appareils, si utiles dans le montage ou le démontage de la généralité des machines,

## TUYÈRES EN CUIVRE PLATINÉ

Par MM. PERTAT et SAUVAGE, Constructeurs de chaudronnerie à Joinville  
(Hauts-Marne)

(PLANCHE 357, FIGURES 15 ET 16)

Dans les fours de fonderie, les hauts-fourneaux, etc., les tuyères s'encrassent très-rapidement sous les dépôts tartriques et boueux qui se forment par suite de l'échauffement de l'eau qui les alimente, alors surtout que ces tuyères sont en fer ou en fonte de fer, de plus les dispositions généralement admises permettent difficilement le nettoyage de ces organes.

MM. Pertat et Sauvage, frappés de ces inconvénients, ont imaginé des tuyères à eau qu'ils exécutent en *cuivre platiné pur de tout alliage*. La partie extrême de ces tuyères est disposée pour pouvoir se démonter facilement et promptement, et permettre le nettoyage complet de l'intérieur. Construites sur les dimensions des anciens appareils, les nouvelles tuyères présentent une capacité d'un tiers en plus pour l'eau. Une disposition du tube injecteur vient dégorger l'eau au museau de la tuyère, et rend la partie engagée dans le feu aussi froide que le corps même. Ces appareils sont exécutés avec tout le soin nécessaire pour obvier aux fuites du liquide dans le creuset, et, par suite, au refroidissement de l'ouvrage.

Les fig. 15 et 16 de la pl. 357 représentent cette nouvelle tuyère en section longitudinale, passant par l'axe et vue du bout extérieur.

Cette tuyère de forme conique, comme d'ordinaire, se compose de deux enveloppes E et E' en *cuivre pur platiné*; elles sont très-solidairement soudées ensemble du côté du petit bout, et du bout opposé, elles sont fermées par un couvercle en métal de même nature A, maintenu par des boulons b, venant se visser sur des pattes a, formant entretoises. Deux tuyaux T sont disposés à la partie supérieure du couvercle A, ils ont pour objet l'introduction et la sortie du liquide qui doit rafraîchir la tuyère.

Ce qui a permis dans ces tuyères de donner une plus grande capacité au réservoir du liquide, tout en ne dépassant pas les dimensions ordinaires des tuyères, c'est la nature elle-même du métal qui exige moins d'épaisseur et qui est moins cassant que le fer ou la fonte habituellement mis en usage pour la confection de ces appareils.

Le poids de ces nouvelles tuyères peut varier, suivant l'importance des fourneaux, de 20 à 35 kilog., et le prix est coté, par les constructeurs, à 5 fr. le kilogramme.

## TIROIR ÉQUILBRÉ

Par M. LECLERCQ, Ingénieur à Lille

(PL. 357, FIG. 12 à 14)

L'équilibre des tiroirs de distribution, c'est-à-dire, l'annulation partielle ou totale de la pression qui pèse sur leur coquille en s'opposant à leur marche, a de tous temps préoccupé les constructeurs de machines à vapeur; c'est, en effet, un point essentiel, car lorsqu'une machine d'une certaine puissance fonctionne à une grande vitesse, la force absorbée par le mouvement seul du tiroir est considérable et peut être évaluée à plusieurs chevaux-vapeur.

Nous avons déjà fait connaître dans le cours de cette publication un assez grand nombre de dispositions proposées pour atteindre ce but. Celle que nous allons décrire présente une simplicité vraiment remarquable, et elle nous paraît devoir remplir les conditions voulues pour le parfait équilibre des tiroirs.

Cette nouvelle combinaison de tiroir équilibré est due à M. Leclercq, ingénieur à Lille; elle est caractérisée par l'admission de la vapeur à l'intérieur même du tiroir qui fonctionne ainsi librement et non plus à l'intérieur d'une boîte de distribution. Celle-ci se trouve donc tout naturellement supprimée. Il en résulte que le tiroir est facile à visiter et qu'il peut se prêter aux épreuves ou observations diverses qu'on peut désirer de faire pour contrôler sa marche.

La vapeur étant admise à l'intérieur, comme il vient d'être dit, toutes les forces se font équilibre et la pression devient nulle, et, par suite, le joint du tiroir avec la surface frottée de la table de distribution en est plus parfait. On peut aussi opérer le graissage plus facilement, et pouvoir se rendre compte immédiatement des fuites qui peuvent se déclarer. On pourra, du reste, se rendre compte des dispositions simples et efficaces de ce tiroir, en examinant les figures 12 à 14 de la planche 357.

La fig. 12 en est une de face en élévation extérieure;

La fig. 13 est une section horizontale, faite suivant la ligne 1-2.

La fig. 14 est une section transversale, suivant la ligne 3-4.

Comme il a été dit plus haut, le tiroir proprement dit K, qui fonctionne à la manière ordinaire sur la table T du cylindre à vapeur, forme lui-même boîte de distribution, en recevant directement la vapeur qui y est amenée par le tuyau E; elle est distribuée au moyen des orifices *c* et *d* mis en communication, alternativement, avec les lumières d'introduction *a* et *b*, et celle d'échappement *f*.

Le mouvement rectiligne de va-et-vient de ce tiroir est guidé, non-seulement par le tuyau E, et par la tige de commande I, mais

encore par la disposition suivante, qui permet de rattrapper ou de corriger l'usure : La table *T* est fondue de manière à présenter une saillie latérale *t* (fig. 14), taillée à queue d'hironde, dans laquelle s'engage le bord inférieur *k* du tiroir qui accuse la même forme ; le bord supérieur, en contact avec la table, est aussi taillé à queue d'hironde et est maintenu par une règle *H* qu'on mobilise par des vis de réglage *v*, et qu'on maintient ensuite en place par les vis de serrage *v'*. C'est par ce mode d'assemblage que l'on arrive à corriger le jeu de la coulisse.

Ce tiroir, fonctionnant ainsi à découvert, peut être facilement visité, et se prête, en outre, comme nous l'avons dit, à toutes les observations ou épreuves ; ainsi, par exemple, en traçant les lumières du cylindre sur la saillie *t*, et celles du tiroir sur son bord *k*, on verrait, en cas de mauvaise marche de la machine, si le choc ou la vibration se produit au moment de la détente, de l'échappement ou de la compression. D'après les observations, on pourrait procéder aux corrections d'après des données certaines.

M. A. Leclercq a depuis peu apporté quelques modifications dans les détails de construction de son système de tiroir. Ainsi, au lieu de rapporter l'une des glissières-guides, comme nous venons de le voir, il ménage simplement à la fonte du cylindre deux saillies, qui sont ensuite dressées exactement à la dimension de la plaque du tiroir. Au-dessus de celui-ci, pour assurer son contact intime avec le cylindre, il ajoute une petite barre métallique à frottement, avec des vis pour régler la pression suivant que cela est jugé nécessaire.

## MACHINE A FORGER ET A FAÇONNER LES MÉTAUX

PAR PRESSION HYDRAULIQUE

Par M. HENRY BESSEMER, Ingénieur à Londres

(PLANCHE 357, FIGURES 17 ET 18)

On s'occupe beaucoup depuis quelque temps des moyens propres à substituer au forgeage par chocs des marteaux-pilons, le *forgeage par pression* puissante des presses hydrauliques. Dans le tome XXVI de cette Revue, en publiant la machine à forger par pression hydraulique de M. J. Haswell, ingénieur autrichien, nous avons essayé de faire comprendre les phénomènes de soudage du fer qui s'opèrent par l'emploi de cette nouvelle méthode qui paraît être très-appréciée en Angleterre.

Voici, en suivant ce même ordre d'idées, une nouvelle disposition de machine de M. Bessemer, l'auteur du procédé de fabrication de l'acier qui porte son nom. Cette invention consiste à animer le piston

d'une presse hydraulique de construction particulière d'un mouvement de va-et-vient continu et à lui communiquer, en outre, à la fin de chaque course, la force accumulée dans un volant très-puissant.

Cet appareil, dans sa forme la plus simple, est représenté en section verticale vue de face fig. 17, et partie en plan fig. 18.

On voit que l'appareil se compose du fort cylindre vertical en fonte A, dont le fond est fermé pour former corps de presse. La cage A', fondue avec ce cylindre, porte à sa partie supérieure un disque en acier a servant d'enclume.

Dans le cylindre se meut le piston d rendu étanche, comme d'ordinaire, au moyen du cuir embouti de Bramah et muni du marteau b.

Une machine à vapeur, ou autre moteur, agit par l'intermédiaire de l'arbre coudé B, qui porte, en outre, le volant très-puissant V.

Le corps de la pompe P, fondu avec le socle ou bâti P', ne possède pas de clapets ; il se compose simplement d'une capacité de diamètre uniforme communiquant directement avec l'intérieur du cylindre A, sous le piston d, par le tube T.

Lorsque ce tube, le corps de pompe et la partie inférieure du cylindre de la presse sont remplis d'eau, et lorsque le moteur est mis en mouvement, le plongeur, en se retirant, fait descendre le piston de la presse, lequel remonte ensuite pendant le mouvement inverse, et ainsi de suite ; l'amplitude de la course du piston dépend donc du rapport qui existe entre la surface de celui-ci et du plongeur p.

Il est évident que le marteau n'agit sur la pièce, sur laquelle on opère, que pendant une partie de sa course ; ainsi, par exemple, lorsqu'on veut obtenir une compression de 12 millimètres, il faut donner au piston une course de 30 millim., afin de pouvoir faire avancer la barre pour recevoir le coup suivant.

La pompe faisant agir la presse n'a alors à supporter, pendant les trois quarts de sa course ascensionnelle, que le poids du piston et de la pièce en opération, tandis que la compression a lieu pendant le quatrième quart.

Pendant la course en retour aucune compression n'a lieu, il s'ensuit que, pendant une course totale de la presse, 1/8 du temps seulement est employé à la compression, tandis que la force développée par le moteur pendant les 7/8 restants est accumulée dans le volant, et est utilisée au moment où l'effet utile de la machine doit se produire.

Le mouvement rectiligne communiqué au piston plongeur p par l'arbre coudé B est assuré par des coulisseaux fixés dans la tête de la bielle C, en glissant dans les guides horizontaux d boulonnés au bâti P'. La longueur de la course de ce piston, et, par suite, sa force d'action, est réglée facultativement au moyen de robinets ou de valves.

A cet effet, près de l'appareil est disposé un réservoir élevé, où bien le moteur même peut être muni d'une pompe spéciale de compression capable de maintenir l'eau d'alimentation sous le piston *d*, sous une pression assez grande pour contre-balancer au moins son poids.

A l'aide de ces valves, l'ouvrier possède la faculté d'admettre de l'eau dans le cylindre de la presse ou bien de la laisser s'échapper de façon à pouvoir varier le niveau d'action du piston, pour agir sur des pièces de dimensions variées.

Pour fixer les idées, supposons que le réservoir communique par le tuyau *n* avec le cylindre A de la presse; ce tuyau est muni du robinet *n'*, de manière qu'en tournant le levier à manette *l*, l'eau entre dans le cylindre et diminue l'espace compris entre le marteau *b* et l'enclume *a*.

Si, contrairement, on laisse écouler l'eau par le tuyau *m*, qui communique également avec le cylindre A (fig. 17), et qui est muni du robinet *m'* manœuvré par la manivelle *l'*, la distance entre le marteau et l'enclume augmente. On voit qu'il suffit d'ouvrir ou de fermer l'un ou l'autre des robinets *n'* *m'* pour faire varier à volonté la course du marteau, et, par suite, sa puissance de compression, et que l'on peut même, à un moment donné, l'arrêter complètement en tournant le robinet *m'* pour faire sortir l'eau du cylindre, sans que, pour cela, il soit nécessaire d'arrêter la marche de la machine motrice.

Par ces dispositions, l'auteur a eu en vue d'obtenir, que la force qui agit sur la pièce en opération à chaque mouvement ascensionnel du piston de la presse, soit égale à la force effective entière produite par un tour du volant; ce dernier, en effet, absorbe la force qui se développe pendant la partie non utile de la course, et la rend ensuite au moment de l'action; il obtient ainsi les effets combinés de la pression par procédés mécaniques et ceux que donnent les presses hydrauliques.

Ce système de pression hydraulique peut être utilisé dans un grand nombre d'industries, non-seulement pour cingler, couper, emboutir, forger et façonner des pièces en métal, mais encore pour mouler des briques, des tuiles et beaucoup d'autres matières pulvérisées et séchées.

Il est cependant moins bien disposé pour le façonnage des pièces de forges de grandes dimensions, car l'enclume étant obligée de monter et de descendre, les pièces devraient se mouvoir avec elle. Dans ce cas, M. Bessemer propose de placer la presse hydraulique au-dessus de l'enclume, et pour faire remonter le marteau, il disposerait au-dessus du cylindre de la presse un second cylindre muni également d'un piston, et qui serait relié avec le marteau, lequel tendrait alors à monter sous l'action d'un courant d'eau ou de vapeur, de manière que, lorsque la pression sur le marteau ne se ferait plus sentir, celui-ci remontât avec le piston précité.

# NOUVELLES ET NOTICES INDUSTRIELLES

## COMPTES-RENDUS ET COMMUNICATIONS AUX SOCIÉTÉS SAVANTES

### INVENTIONS NOUVELLES. — BREVETS RÉCENTS

*Métier circulaire à tricot. — Commande mécanique des grues. — Préparation des bagasses pour combustible. — Robinets de construction économique. — Aérateur-aspirateur de moulin à farine. — Procédés de revêtement des fils, cordes, etc. — Appareil volta-électrique. — Procédé de conservation des racines sucrées et féculentes. — Découpoir perfectionné. — Fabrication des boulons métalliques. — Appareil propre au nettoyage des crépines, tubes, etc. — Balais de piassava pour chaussée macadamisée.*

#### MÉTIER CIRCULAIRE A TRICOT.

M. E. Buxtorf, mécanicien à Troyes, dont nous avons eu souvent déjà l'occasion de mentionner les travaux intéressants, s'est fait breveter tout dernièrement pour un système d'embrayages et de débrayages à freins à effets simultanés et immédiats, combinés particulièrement avec une levée d'abattage et un casse-fil automatique spéciaux, pour éviter les accidents occasionnés par les butages et les résistances anormales des métiers circulaires à tricot marchant par moteur et même à la main.

L'insuffisance des appareils employés pour éviter les accidents occasionnés par la rupture des fils et pour atténuer les funestes effets des butages ou de toute autre résistance accidentelle, est la principale cause qui a fait presque entièrement renoncer à la marche, par moteur (devenue nécessaire), des métiers circulaires à tricot.

Ainsi : 1° avec la plupart des débrayages actuels, la translation de la courroie, d'une poulie fixe sur une poulie folle, c'est-à-dire, de toute la largeur de la poulie, ne pouvant s'opérer assez rapidement, et rien ensuite ne venant détruire la vitesse acquise, le métier n'est arrêté qu'après que le bout de fil cassé ou épuisé est arrivé à l'abattage ; le tricot quitte alors les aiguilles et tombe ; le métier est déshabillé dans toute ou partie de la circonférence.

2° Les débrayages tendant à arrêter le métier *subitement* n'ont atteint ce résultat qu'en faisant *heurter*, au grand détriment du métier, *une de ses parties animée de toute la vitesse acquise, contre une partie fixe et rigide*. De là réaction incompatible avec la marche et la délicatesse des organes, et détérioration rapide et souvent irréparable des mailleuses et de la division du métier.

3° Les systèmes par engrènement et dégrènement de dentures, crans, griffes, segments, ergots ou coches de toutes formes, outre l'inconvénient de produire inévitablement des chocs répétés et nuisibles, sont cause d'hésitation et de temps perdu au rembrayage, et de l'usure, sinon de la rupture de ces dents.

4° Certains casse-fil exigent des bielles, des leviers, des pièces coudées, des ressorts, obstruant l'intervalle compris entre le métier et le porte-système, pour mettre en communication tous les organes de tricotage (répartis sur la circonférence du métier) avec un seul point du débrayage. Cette complication

embarrassante et coûteuse ne serait que demi-mal si ce mode n'entraînait avec lui des effets incertains et inexacts, en raison du peu de rigidité dû à la longueur inégale des bielles, à leur multiplicité et à l'usure des trous et des axes. De plus, cette disposition oblige à changer la forme des bielles à chaque déplacement souvent nécessaire en fabrication des organes garnissant le métier.

3° Enfin, avec des appareils connus jusqu'ici, les désastreux effets des butages n'ont pu être évités. En effet, en cas de butage, si le fil ne casse pas, et si le débrayage n'a pas lieu, quelle que soit la résistance, le moteur continuant, met en un seul tour le métier et les mailleuses hors de service. L'accident est moins grave, quand le métier est mu à la main, parce que l'ouvrier, prévenu du butage par la résistance anormale qu'il éprouve, arrête aussi vite que lui permet l'élan produit par la vitesse acquise du métier, jointe à celle de sa propre main.

Dans le système de M. Buxtorf, les inconvénients qui viennent d'être signalés ne peuvent plus se produire, grâce aux dispositions suivantes :

1° La courroie n'ayant jamais à changer de poulie, et le mouvement de translation de l'arbre, ou d'une poulie produisant le débrayage, n'étant que d'un à deux mill. au plus, le débrayage s'opère immédiatement et le métier s'arrête dans un temps très-court, mais non brusquement. Ajoutons à cela, que la courroie ne se déplaçant pas, n'a pas à supporter le frottement continu d'un guide, cause d'usure et de déperdition de force.

2° En même temps que le débrayage s'opère, le frein exerce son action. Il y a tout à la fois, et simultanément : *diminution progressive de la puissance motrice jusqu'à extinction totale ; augmentation progressive et illimitée de la résistance.* Donc, double cause d'arrêt. Cette double action a lieu dans un temps d'autant plus court et avec d'autant plus d'énergie que la vitesse du métier est plus grande. Ici, la vitesse acquise du métier, loin d'être un obstacle, contribue elle-même à accroître l'action du frein, et rend cette action d'autant plus énergique que la vitesse était plus intense. D'où, non-seulement arrêt immédiat et sans choc (aucune pièce n'étant immobilisée), mais encore *impossibilité de réaction.*

3° Par la disposition spéciale du casse-fil, ramené à sa plus grande simplicité, en même temps que le métier s'arrête, l'abattage et la roue de presse sont levés, soit ensemble, soit séparément, et l'action de ces deux organes est annulée pour empêcher de laisser tomber le tricot qui n'a pu être alimenté.

4° Le mouvement est toujours communiqué du casse-fil au débrayage, *directement et rapidement*, sans intermédiaire, sans bielles, arbres, leviers, pièces coudées ou articulées, ou ressorts ; sans plateau additionnel, rochets ou autres pièces encombrant le métier ; et enfin, de quelque point de la circonférence que vienne l'arrêt, il est transmis sans aucune déperdition, et toujours immédiat.

5° L'absence de dentures, crans, ergots, griffes, segments ou coches, fait que le rembrayage opère aussi rapidement et rigidement que le débrayage sans hésitation, temps perdu, ni choc, sans bruit, sans frottement pendant l'arrêt du métier ; les pantins faisant corps avec le cercle unique de débrayage, celui-ci actionne directement et *simplement par l'obliquité de sa coulisse*, soit l'arbre à manivelle, la douille ou l'une des poulies.

6° Les effets ordinairement si désastreux du butage sont ici réduits à leur plus simple expression, c'est-à-dire, au point d'être *beaucoup moindres* que sur un métier marchant à la main. En effet, la *puissance motrice étant toujours réglée sur la résistance* (par une vis agissant sur une pièce fixe et

rigide, et non sur un ressort d'une manière précise), qui varie en raison de la grosseur des fils et du nombre d'organes employés, la moindre résistance accidentelle, comme celle que produit le butage ou seulement le tirage anormal des fils emmêlés, suffit pour que le métier ne marche plus.

Dans le cas où il n'y a aucun inconvénient à comprimer la poulie folle contre la poulie fixe, M. Buxtorf applique la friction plate de la face unie de l'une contre la face recouverte de cuir de l'autre, et il obtient ainsi une adhérence également propulsive et suffisante.

#### COMMANDE MÉCANIQUE DES GRUES.

M. Dyckhoff, constructeur de machines, à Bar-le-Duc, s'est posé ce problème : Donner le mouvement à une série de grues établies sur un même quai, ou à celles d'une grande fonderie, au moyen d'un seul arbre de transmission ou d'un câble sans fin en fil de fer.

M. Dyckhoff a résolu ce problème par la combinaison mécanique suivante : il a d'abord admis que la force nécessaire pour actionner chaque grue était de 1 cheval-vapeur, puis il a disposé un *mouvement radial par engrenage et poulies annulaires tournant sur galets fixés autour d'un tambour creux*. Ce tambour s'applique indifféremment à la partie supérieure des grues de déchargement et des grues de fonderie ; la différence des travaux à exécuter dans les deux cas, nécessite deux catégories qui sont :

1° *Appareil pour grue de fonderie*. Pour démouler, il faut que la grue n'enlève pas la charge, car elle arracherait alors le sable formant le moule ; elle doit seulement exercer sur la pièce à enlever une très-forte tension qui doit rester constante, pour permettre aux ouvriers d'ébranler facilement le moule avant de l'enlever entièrement. Ce résultat est obtenu en faisant usage de courroies à tendeurs, au lieu d'engrenages : dans ce cas, la tension produite par la courroie dépend évidemment de la pression qu'on exerce sur elle à l'aide du tendeur.

La descente de la charge se fait également par le moteur et non par le frein ; elle a lieu, par conséquent, sans secousse et ne peut détacher des parties de sable du moule, comme cela a lieu avec les vibrations qu'éprouve la volée de la grue, lorsque la descente par le frein ordinaire est trop rapide. Le frein adapté au système de M. Dyckhoff a simplement pour but d'empêcher que la charge ne descende par son propre poids, lorsqu'elle doit rester au repos ; il remplace donc la roue à rochet des grues ordinaires.

2° *Appareil pour grue de déchargement*. Les poulies motrices, dans ce cas, sont remplacées par des engrenages ; la descente de la charge peut avoir lieu par le frein sans inconvénients.

#### PRÉPARATION DES BAGASSES POUR COMBUSTIBLES.

M. Hamilton Shirley Warner, de l'île de Trinidad, s'est fait breveter, en France, à la date du 31 décembre 1863, pour un procédé de séchage des bagasses des cannes à sucre dont on a extrait le jus, et leur utilisation comme combustible immédiatement après leur sortie du moulin à canne. Dans ce but, M. Warner utilise les produits de la combustion des fourneaux employés pour l'évaporation du jus de canne. Après le passage des gaz chauds sous la dernière chaudière à évaporer, ces gaz sont dirigés au moyen d'un ventilateur dans la chambre où sont placées les bagasses qui doivent être séchées. Elles

sont étendues en couches plus ou moins épaisses de 30 à 60 centimètres, suivant leur degré d'humidité, sur des toiles sans fin ou sur des tabliers. Ces tabliers sont en toile métallique et animés d'un mouvement lent de translation. La température peut être modifiée à volonté au moyen de clapets, et dans tous les cas, ne doit jamais excéder 190 degrés environ.

#### ROBINETS DE CONSTRUCTION ÉCONOMIQUE.

M. Jolly, ingénieur à Paris, s'est fait breveter tout dernièrement pour un mode de fabrication économique des robinets à clefs, qui consiste dans l'application de *mises de bronze* à l'intérieur du corps ou boisseau fondu en fer, ainsi qu'à la surface de la clef. Cette mise de fonte, qui constitue une sorte de doublage, s'exécute d'une manière excessivement simple, et n'exige aucun appareil de matériel spécial. Les robinets fabriqués par ce procédé présentent les avantages des robinets fondus en bronze, et comme leur prix de revient est beaucoup moindre, on trouvera en les appliquant une économie très-appreciable.

#### AÉRATEUR ASPIRATEUR DE MOULIN A FARINE.

M. N. Irmann, mécanicien et meunier à Grandson (Suisse), est l'inventeur d'un appareil destiné, dans les moulins à farine, à *prévenir l'échauffement* des meules, d'*éviter le graissage* et de leur faire *produire plus de mouture* dans un temps donné, tout en donnant des farines de meilleure qualité. M. Irmann est arrivé à obtenir ces résultats en appliquant sur l'archure des meules une *boîte à air* ou *caisse à diaphragmes* étagés. L'archure est percée d'une ouverture spéciale pour recevoir cette caisse, que l'on ferme et que l'on règle à volonté par une petite palette formant registre. Les cloisons, ou les diaphragmes, sont plus ou moins obliques et interverties pour briser le passage qu'elles doivent livrer à l'air et à la folle farine. A la partie supérieure de cette caisse est placé une sorte de moulinet à ailettes libres, qui fonctionne simplement par l'air sortant des meules, et qui permet de reconnaître si la caisse à compartiments se remplit de folle farine. L'ocillard de la meule courante, cylindrique dans la première moitié de l'épaisseur et conique dans la seconde moitié, reçoit deux rayons, ou cannelures diamétralement opposées, pour conduire l'air atmosphérique entre les meules; et les grands rayons plats de la surface travaillante de la meule sont évasés près de l'ocillard pour l'entrée des grains.

Le manchon du fer de meule est muni de deux ailettes courbes qui renvoient l'air entre les meules, et sur la surface supérieure de la meule tournante sont rapportées quatre ailettes obliques, qui ont particulièrement pour but d'empêcher l'air humide de retourner à l'ocillard, et de le diriger, au contraire, dans la caisse ou boîte à folle farine. D'autres ailettes verticales sont aussi appliquées à la circonférence de la meule courante pour, d'une part, balayer la boulange dans l'archure et la conduire à l'orifice par lequel elle doit s'échapper, et, d'autre part, chasser l'air humide également dans la caisse à compartiment.

#### PROCÉDÉS DE REVÊTEMENT DES FILS, CORDES, ETC.

M. Desveaux-Delif, négociant à Angers, s'est fait breveter, le 8 décembre dernier, pour des procédés ayant pour but de revêtir, ou d'enduire d'une couche plus ou moins épaisse de *caoutchouc pur* ou *mêlé*, les fils ou ficelles de tous genres, retors ou non, destinés à la fabrication d'articles spé-

ciaux craignant l'humidité, tels que les fils propres à la confection des filets de pêche, des câbles, cordages, etc. Pour les fils dont se servent les cordonniers, l'enduit ou revêtement au caoutchouc peut avoir lieu simultanément avec celui d'un mélange de poix ou de cire qui donne à ces fils la raideur nécessaire, tandis que le caoutchouc les rend complètement imperméables.

#### APPAREIL VOLTA-ÉLECTRIQUE.

M. Pouzet, opticien à Genève, s'est fait breveter, en France, le 17 décembre dernier, pour la disposition d'un petit appareil volta-électrique composé d'une série de plaquettes de cuivre, doublées de zinc, alternées de plaquettes de zinc doublées de cuivre. Entre chacune des plaquettes est placée une épaisseur plus ou moins forte de drap ou de feutre destinée à absorber le liquide employé comme agent, et qui, par son humidité constante, entretient un courant permanent d'électricité. La réunion des plaquettes peut former indifféremment des cravates, des colliers, ceintures, bracelets qui, en s'adaptant au cou, aux bras, aux jambes, peuvent être employés à la résolution des tumeurs, des affections glandulaires (notamment le goitre), de même que pour le traitement des névroses, névralgies et généralement de toutes les maladies qui affectent le système nerveux.

#### PROCÉDÉ DE CONSERVATION DES RACINES SUCRÉES ET FÉCULENTES.

On sait que les betteraves, carottes, choux, navets, pommes de terre, topinambours, etc., sont susceptibles de geler par les froids et de germer par les temps humides et surtout par l'élévation de la température, ce qui occasionne, par suite, des pertes considérables pour les cultivateurs, les propriétaires ou les usines qui possèdent et sont obligés de garder des grandes quantités de ces racines. D'un autre côté, on ne peut employer pour leur conservation des appareils compliqués et dispendieux, parce qu'on augmenterait notablement le prix de revient de la marchandise qui, par cela même qu'elle est volumineuse et encombrante, exige de grands emplacements.

MM. Waroquier, fabricant de sucre à Charleville, et Maljean, constructeur-mécanicien à Mézières, se sont attachés à rechercher un procédé simple, peu dispendieux et susceptible de s'appliquer partout avec facilité et économie. Ils avaient observé, tout d'abord, que les betteraves placées à la surface, en dehors des tas, en contact direct avec l'air extérieur, se conservaient beaucoup mieux que celles de l'intérieur qui germent et fermentent facilement. Cette observation les a conduits à cette idée : d'introduire à travers la masse même des racines, des courants d'air forcés qui, circulant dans tous les sens, pénètrent dans les nombreux intervalles qu'elles laissent entre elles. Or, une telle opération, que l'on peut renouveler aussi souvent qu'on le juge nécessaire, est d'autant plus économique qu'elle ne demande pas d'appareils spéciaux compliqués, et qu'elle peut toujours se faire sur les lieux mêmes où l'on place habituellement les racines.

Le procédé consiste donc à disposer dans le magasin qui reçoit les racines, des rigoles ou des tuyaux, qui sont en communication les uns avec les autres, percés de trous nombreux convenablement espacés et qui, prolongés ou bifurqués dans différents sens, peuvent amener l'air atmosphérique dans l'intérieur de toute la masse rangée en tas, comme on le fait ordinairement dans les usines à sucre. L'air est refoulé dans ces conduits, soit à l'aide d'une machine soufflante mue par le moteur de l'usine, soit par un ventilateur pouvant être actionné par une manivelle à bras d'homme ou par tout autre mode.

## DÉCOUPOIR PERFECTIONNÉ.

M. B. Robelet, mécanicien à Paris, s'est fait breveter, le 22 décembre 1863, pour une disposition ayant pour but de rendre la fonction des outils plus précise tout en simplifiant le découpoir proprement dit, par suite de la suppression de la *traverse-guide*. Ce résultat est obtenu en faisant glisser le porte-poinçon, muni de l'outil à découper, dans une douille rapportée sur la partie du bâti ou cage traversée par la vis opérant la pression. Cette douille est munie d'une clavette ou coin engagé dans une rainure pratiquée dans le porte-poinçon, ce qui empêche ce dernier de tourner sur lui-même. Les pièces qui doivent être découpées ou embouties sont maintenues sur la plaque ou base du découpoir à l'aide de pinces d'une grande simplicité de construction et d'une manœuvre facile.

## FABRICATION DES BOUTONS MÉTALLIQUES.

Les boutons métalliques à queue ont été fabriqués jusqu'ici le plus ordinairement en deux pièces (la tête ou calotte et la queue) réunies par une soudure, quelquefois en trois pièces, et alors, la troisième est le culot qui reçoit la queue soudée ou rivée et qui, ensuite, vient se porter dans la calotte. Ces genres de fabrication présentent divers inconvénients ; la soudure élève le prix de main-d'œuvre et, par conséquent, celui de vente, et la rivure nécessite un plus grand nombre de pièces. On a eu recours ensuite à une queue découpée dans une plaque métallique ; mais elle présentait la difficulté de ne pouvoir être fixée dans le bouton sans trop vaciller et d'avoir des arêtes vives au passage du fil servant à attacher le bouton sur les étoffes, ce qui déterminait promptement la rupture de ce fil. On a bien encore tenté, pour remédier à cet inconvénient, de former les queues avec du fil métallique rond ; mais on n'a pas obtenu le résultat que l'on se proposait d'atteindre, sous ce double rapport, qu'on ne pouvait entièrement fermer le bouton avec une queue de fil mise à l'intérieur, ni l'empêcher de vaciller.

M. P. Labat, mécanicien à Paris, s'est fait breveter, le 15 décembre dernier, pour un nouveau mode de fabrication qui a précisément pour but de supprimer totalement la soudure de la queue sur le corps du bouton, bien que celui-ci soit toujours formé de deux pièces. La queue préalablement estampée d'une manière convenable, n'offre plus les arêtes vives qu'on reprochait à l'ancienne fabrication et elle se fixe parfaitement.

## APPAREIL PROPRE AU NETTOYAGE DES CRÉPINES, TUBES, ETC.

M. Monnier, mécanicien principal à bord du yacht *Jérôme Napoléon*, s'est fait breveter pour un appareil fort simple destiné au nettoyage des crépines ou rondelles percées placées le plus ordinairement à chaque prise d'eau dans les navires. Le nettoyage de ces crépines qui s'obstruent très-rapidement par suite de l'accumulation des algues et des coquilles, ne peut se faire qu'avec certaine difficulté pour les navires d'un faible tirant d'eau ; mais lorsqu'il s'agit d'un vaisseau de guerre ou d'un fort tonnage, la difficulté devient si grande que l'on est souvent obligé d'employer des plongeurs. L'appareil imaginé par M. Monnier obvie à ces inconvénients, en permettant d'opérer le nettoyage complet des crépines par une simple manœuvre de l'intérieur du bâtiment. Cette manœuvre consiste à faire mouvoir la poignée d'une longue tige qui traverse longitudinalement le conduit d'arrivée d'eau, pour recevoir à son extrémité

une sorte de râteau à dents de formes particulières, que l'on peut faire tourner en deux sens inverses, alternativement, dans des anneaux concentriques réunis par une traverse qui termine la crépine.

#### BALAIS DE PIASSAVA POUR CHAUSSÉE MACADAMISÉE.

Depuis quelques années, dit M. Maurice dans la *Presse scientifique*, l'administration municipale, à l'exemple de ce qui se pratique à Londres, emploie des balais spéciaux, espèce de brosses faites avec une fibre d'une certaine élasticité, qu'on nomme *piassava* ou *piassaba*. Le *Mechanic's magazine* donne, sur cette matière, les renseignements suivants :

Le *piassava* est une espèce de palmier qui croit au Brésil ou au Venezuela, sur les bords du Casiquari et des affluents voisins de l'Amazone et de l'Orénoque. Sa fibre, d'un brun chocolat, est très-grossière ; mais on trouve près des mêmes cours d'eau une sorte de *piassava* dont la fibre, plus fine, reçoit une teinture et sert, avec la soie de porc, avec laquelle on la mélange, à faire de la brosse commune. Cette dernière variété qu'on exporte de Para, n'entre cependant que pour une petite fraction (4 à 5 0/0 environ) dans la consommation du *piassava* que fait l'industrie anglaise. L'espèce, dont on se sert pour faire les balais, provient principalement du marché de Bahia, où elle est cotée comme toutes les autres marchandises.

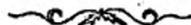
Il y a déjà longtemps que la fibre du *piassava* est employée sur les rives de l'Amazone ; les Indiens vont les récolter dans les forêts, et, de retour dans leurs villages, ils en fabriquent, pour leurs canots, des cordages qui ne s'usent pas facilement. Avant que le Brésil ne devint un État indépendant, le gouvernement portugais avait, pour ainsi dire, le monopole de cette fabrication, dont les produits étaient destinés à l'arsenal de Para. Aujourd'hui encore, la marine Brésilienne emploie de préférence ces cordages qui ont l'avantage d'être très-légers, de flotter sur l'eau et de fournir un plus long usage que ceux de chanvre, surtout dans la navigation fluviale.

La fibre du *piassava* est arrivée, pour la première fois, en Angleterre, il y a environ 25 ans ; on n'en connaissait pas la valeur, et les quelques échantillons qu'on en possédait furent jetés à la Tamise comme inutiles. Alors, elle n'était grevée par aucun droit de douane ; mais, ainsi qu'on va le voir, la matière ne tarda pas à être imposée, et les importateurs ne voulurent plus s'en charger que sur commande. Un jour, un navire arrivant de Liverpool, et forcé, pour entrer dans un dock, de raser les autres vaisseaux, se servit, pour amortir les chocs inévitables, d'un paquet de *piassava* qui avait été préparé à Para. Ce paquet devenu inutile, fut jeté sur le quai et ramassé par hasard par un fabricant de brosses, qui essaya de l'utiliser dans son industrie. Cet essai lui réussit dans de si bonnes conditions, que d'autres fabricants s'en émurent et firent venir directement du *piassava* par des navires chargeant du sucre à Bahia : c'est ainsi que cette branche de commerce a commencé à se développer il y a dix-sept ans.

Les premiers paquets qui arrivèrent furent chargés sur les bâtiments comme fardage et employés pour caler et envelopper les caisses à sucre ; ils pesaient chacun de 4 à 5 kilog. et se sont vendus alors au prix de 125 fr. la tonne anglaise de 1,015 kilog. Peu à peu, la consommation augmentant, les demandes sont devenues plus importantes, en sorte, qu'aujourd'hui, les navires en apportent de 30 à 100 tonnes à la fois, chargées comme fret ordinaire en paquets de 3 à 6 kilog. 1/2. En 1856, on en a importé de Bahia 270,071 paquets, et en 1858, 278,417 ; les prix ont augmenté d'une manière remarquable, et se tien-

ment, pour les qualités inférieures, entre 425 et 450 fr. la tonne. Quant aux qualités supérieures, qu'on importe en moins grande quantité, elles se vendent un peu plus du double.

Le passiva produit une espèce de noix qu'on importe également en Angleterre, et qu'en raison de sa couleur et du poli qu'elle peut recevoir au tour, on emploie pour objet de tabletterie, pomme de cannes, manches d'ombrelles, etc.



## SOMMAIRE DU N° 161. — MAI 1864.

TOME 27<sup>e</sup>. — 14<sup>e</sup> ANNÉE.

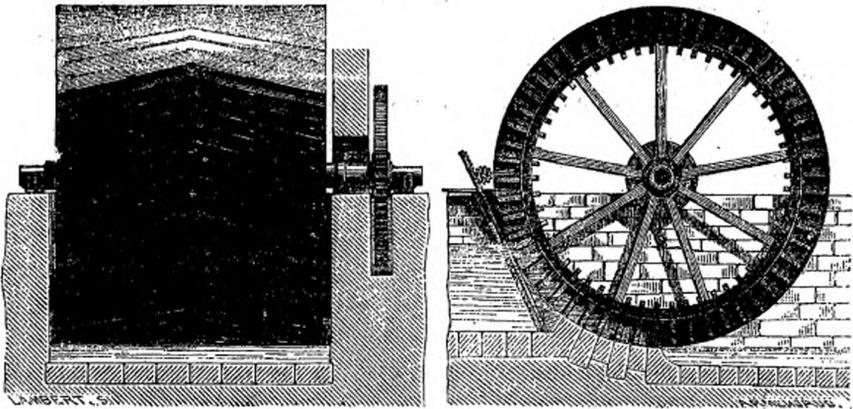
Régulateur à pendule conique et à contre-poids mobile, par M. A. Wackernie. . . . .	225	M. Bôthune . . . . .	225
Appareils de chauffage, par MM. Mousseron et C <sup>ie</sup> . . . . .	227	Comparaison et rendement dynamique des bouches à feu et des machines à vapeur, par M. Martin de Brettes . . . . .	253
Le problème de la sucrerie agricole. . . . .	230	Mandrin universel pour gros tours, par M. Barassin . . . . .	255
Fabrication des toiles et tissus imperméables, par M. Greene . . . . .	236	Four de revivification du noir animal, par M. Blaise . . . . .	257
Machine à fabriquer les cartouches, par M. Tucker. . . . .	237	Machine à imprimer les cartes de visite et autres, par M. Leboyer . . . . .	262
Machine à lever les bobines des métiers renvideurs, par MM. Filleul et Jarriel. . . . .	240	Clef universelle à écrous, par M. Schwartzkopf . . . . .	266
Système de traction à l'aide d'un troisième rail . . . . .	241	Tuyère en cuivre platiné, par MM. Pertat et Sauvage . . . . .	268
Fabrication des fils retords, par M. Belays. . . . .	246	Tiroir équilibré, par M. Leclercq . . . . .	269
Boussole ou compas liquide, par M. A. Santi. . . . .	247	Machine à forger et à façonner les métaux par pression hydraulique, par M. H. Bessemer. . . . .	270
Moulage des tuyaux en fonte, par M. Goffin . . . . .	246	Nouvelles et notices industrielles. — Comptes-rendus et communications aux Sociétés savantes. — Inventions nouvelles. — Brevets récents. . . . .	273
Préparation du ferri-cyanure d'ammonium, par M. C. Schaller. . . . .	250		
Assemblage des chaînes en fer, par			

## MOTEURS HYDRAULIQUES

## ROUE A AUBES HÉLIÇOÏDALES

Par M. A. DELNEST, Constructeur à Mons (Belgique)

(Système breveté)



M. Delnest, constructeur mécanicien, connu très-avantageusement en Belgique pour l'exécution de diverses machines et l'installation d'un assez grand nombre de brasseries, de moulins, etc., est l'auteur d'une roue hydraulique de côté ou à augets, dite à *aubes hélicoïdales*.

Cette dénomination, nous devons le dire tout d'abord, n'est pas rigoureusement exacte, car les aubes de cette roue ne sont pas des hélices, elles n'en ont que la forme apparente. Elles sont, en effet, composées chacune, comme on peut le reconnaître à l'inspection des figures ci-dessus, de deux demi-aubes planes inclinées l'une vers l'autre qui forment entre elles deux plans, dont l'angle est à peu près le même que celui que présenteraient deux surfaces hélicoïdales (1).

(1) Dans notre *Traité des Moteurs hydrauliques*, nous avons donné le dessin et la description de la roue hydraulique de M. Sagebien, qui, à première vue, paraît présenter quelque analogie avec celle dont il s'agit ici, mais ce n'est que par la forme extérieure, car entre ce système et celui de M. Delnest, il y a cette différence essentielle : que dans le premier, c'est la partie angulaire intérieure ou concave des aubes qui marche en avant, tandis que dans le second, c'est la partie angulaire extérieure saillante ou convexe des aubes, qui marche dans ce sens.

Les applications de cette forme d'aubes à plusieurs roues établies en Belgique, par M. Delnest, lui ont permis de constater que ce système présente les avantages suivants :

*Régularité et douceur dans la marche.* — Dans les roues de côté et à augets ordinaires, la lame d'eau rencontrant successivement chacune des aubes sur toute sa surface, produit des chocs qui se succèdent avec rapidité, chocs que l'ouïe constate facilement et qui ne laissent pas que de nuire à l'effet utile, à la douceur de la marche et à la solidité de la roue. Cet inconvénient disparaît, suivant l'auteur, par la disposition des aubes hélicoïdales, attendu que la lame d'eau ne pénétrant que successivement entre les aubes qui la coupent obliquement, n'abandonne pas les extrémités d'une aube sans que déjà elle n'alimente l'aube suivante.

*Suppression des trous d'aéragé.* — Dans les roues de côté et à augets ordinaires, on est obligé de pratiquer dans la fonçure des ouvertures, dont l'effet est de laisser échapper l'air qui, sans cela, se trouverait emprisonné entre les aubes lors de l'introduction de l'eau et gênerait ainsi cette introduction. Avec l'air s'échappe naturellement de l'eau, ce qui est une perte continue. Dans le système de M. Delnest, les ouvertures sont inutiles, car, lors de l'arrivée de l'eau dans l'angle formé par la rencontre des demi-aubes, l'air n'éprouve aucun obstacle à remonter entre ces aubes et celles qui sont immédiatement au-dessus pour s'échapper latéralement, à droite et à gauche.

Il résulte encore de la facilité avec laquelle l'eau peut s'introduire entre les aubes, que l'intervalle laissé entre ces dernières peut en être presque entièrement rempli, ce qui n'a pas lieu dans les roues ordinaires ; de telle sorte que les roues pourvues d'aubes hélicoïdales peuvent, relativement, et dans certains cas, avoir des aubes moins larges que les autres, ce qui, évidemment, contribue à leur légèreté.

*Dégagement facile des aubes à la sortie.* — Le dégagement de l'eau, dans le système de M. Delnest, est nécessairement facilité par la forme angulaire de l'extérieur des aubes, forme qui tout en leur permettant de couper l'eau d'aval avec peu de frottement, a de plus l'avantage d'étendre cette eau en une nappe plus considérable que par les roues ordinaires, et par cela même d'en abaisser plus ou moins le niveau.

*Impossibilité du relèvement de l'eau en aval.* — Les aubes présentent, lors de leur sortie de l'eau, deux surfaces inclinées vers l'extérieur, dont l'effet est de faciliter le glissement de cette eau ; d'un autre côté, les aubes ne peuvent relever l'eau, parce que l'air s'introduit entre elles latéralement à la roue.

Dans un cas seulement, cette introduction présente plus de diffi-

culté, c'est lorsque la roue doit marcher noyée jusqu'à la couronne. Alors, dans ce cas, l'auteur dispose à l'intérieur du tambour de la roue, deux ouvertures pour l'entrée de l'air, lesquelles sont recouvertes de clapets en cuir s'ouvrant vers l'extérieur et se refermant en conséquence, lors de l'introduction de l'eau dans les aubes ; de plus, comme le sommet de l'angle formé par les demi-aubes est la partie qui se dégage de l'eau la première, l'air pénètre aussitôt entre les aubes par ce sommet.

*Résumé.* — Les résultats ou les effets obtenus par les dispositions qui permettent la réalisation des quatre points distinctifs qui viennent d'être mentionnés, concourent chacun, pour leur part, à l'augmentation de l'effet utile de la roue hydraulique.

Ainsi, dans le premier point signalé, la suppression des chocs à l'introduction de l'eau annule la perte de force vive qui en résulterait, donc augmentation de rendement.

Dans le deuxième point, la suppression des trous d'aéragé évitant la perte d'eau qui avait lieu par ces trous pendant la descente dans les aubes, amène, conséquemment, aussi une élévation dans le rendement.

Dans le troisième point, la diminution de frottement résultant du mouvement des aubes dans l'eau d'aval donne encore un surcroît d'effet utile.

Enfin, dans le quatrième point, la réduction presque totale d'un travail inutilement effectué par les roues ordinaires non munies de trous d'aéragé, occasionne aussi un gain réel de force motrice.

Comme nous l'avons dit, plusieurs applications de ce système ont démontré à M. Delnest, que les avantages que nous venons d'énumérer étaient réels, avantages qui, du reste, peuvent être obtenus sur des roues ordinaires déjà établies sans autres frais que le changement des planches d'aubages ; de plus, même sans tenir compte de la plus grande solidité que la disposition hélicoïdale des aubes donne au tambour, il résulte du mode d'introduction de l'eau dans ce système, que la roue fatigue beaucoup moins que les anciennes et présente, par conséquent, sur elles des conditions supérieures de durée et d'entretien.

## IMITATION DES MARBRES OU PIERRES DURES

Par M. FIORAVANTI

(Brevet belge du 16 avril 1863)

Le procédé imaginé par M. Fioravanti est applicable au durcissement et à la coloration des calcaires ou roches gypseuses, ainsi qu'à la pierre sablonneuse et calcaire.

Pour sa mise à exécution, on prend des calcaires gypseux de quelque nature que ce soit, c'est-à-dire, lamellaires, granuleux, moléculaires, marneux, sablonneux, et siliceux, naturels et tels qu'ils proviennent de n'importe quelle carrière.

On réduit d'abord les morceaux, dont on veut obtenir le durcissement, aux dimensions et formes artistiques, telles que balustrades, ornements, frises, colonnes, cheminées, décorations de murs ou tous autres objets d'architecture et de fantaisie, lesquels se façonnent avec une grande facilité, soit avec des fers à couper, des scies ou autres outils, ou sur le tour.

Ce travail achevé, on fait sécher les objets, afin de leur enlever l'eau de cristallisation, en les exposant à une chaleur modérée et convenablement tempérée, de manière que l'air ne puisse pénétrer à l'intérieur, parce que, autrement, il en résulterait des boursoufflures et, par suite, des imperfections. Seulement, on fait arriver un peu d'eau de cristallisation au moyen d'une canule, appliquée, à cet effet, soit au four, soit à l'étuve. La graduation de la chaleur peut être de 30, 60, 100 et 120 degrés centigrades, selon la quantité des pièces qui ont été mises dans le four ou dans l'étuve.

Toutefois, lorsqu'il s'agit de grandes pièces, telles que colonnes, pierres sépulcrales, il convient de faire monter la chaleur par degrés, jusqu'à 300 degrés de température, et de la faire descendre insensiblement à celles ci-dessus mentionnées. Une fois que la température est descendue à ce degré, on retire du four les objets qui y ont été mis et on les laisse refroidir.

Lorsque les objets retirés du four ont été refroidis au point de conserver encore une chaleur de 15 à 20 degrés, on les traite comme il suit : on les dépose dans un bain tempéré d'une solution minérale, de manière qu'ils contiennent 4, 5, 6 ou 7 parties de la solution minérale ; cette solution peut se composer avec de l'eau de chaux, du sulfate de fer, des cyanures, de l'alumine, de la potasse, de la soude ou des substances végétales parfaitement combinées avec des minéraux ou des substances obtenues de matières alcalines.

## MACHINES-OUTILS

### MACHINES A PERCER A PLUSIEURS FORETS

PETIT MODÈLE A QUATRE OUTILS ET A QUATRE VITESSES

ET

MODÈLE POUR PERCER LES PLAQUES TUBULAIRES

Par MM. SHANKS et C<sup>ie</sup>, Constructeurs à Londres

(PLANCHE 358)

A la dernière Exposition universelle de Londres, en 1862, on a pu remarquer, dans la section anglaise des machines-outils, une petite machine à percer, d'une forme et d'une combinaison très-originales, dans laquelle les constructeurs, MM. Shanks et C<sup>ie</sup>, avaient fait une heureuse application des engrenages à coins du système Minotto (1). Ce mode de transmission par friction a permis de grouper autour de la poulie motrice centrale à coins quatre portes-forets, commandés par des pignons de frictions de diamètres inégaux, de sorte que, par un simple déplacement de l'arbre central, on fait engrener la poulie avec l'un ou l'autre des pignons, et, par suite, on fait tourner l'un ou l'autre des quatre forets, animés ainsi chacun d'une vitesse différente de celle des trois autres.

Les mêmes constructeurs avaient aussi envoyé un petit modèle d'une autre machine disposée pour percer simultanément en une seule opération un nombre de trous indéterminé, dans un certain ordre, variable à volonté, comme, par exemple, les trous d'une plaque de chaudière tubulaire (2).

Comme ces deux machines présentent, au point de vue de leurs

---

(1) Dans le vol. VI de cette Revue, nous avons donné sur ce système d'engrenage, d'après son inventeur, M. Minotto, un mémoire des plus intéressants, et nous en avons fait une étude toute spéciale dans le vol. LX de la *Publication industrielle*. On pourra voir aussi deux heureuses applications de ce système dans le vol. XX de cette Revue, l'une pour commander un balancier emboutisseur, par M<sup>me</sup> veuve de la Chaussée, l'autre pour actionner un mouton estampeur, par MM. Guéry et Guérin.

(2) On a pu voir à l'Exposition universelle de Paris, en 1855, des machines à percer de M. Calard, qui, elles aussi, perforaient à la fois un grand nombre de trous. Mais ces machines opèrent sur des tôles beaucoup plus minces, destinées aux appareils à trier les grains, banes de jardins, étaières, etc.

combinaisons mécaniques, un véritable intérêt, nous allons en donner une description détaillée, en nous aidant de la planche 358, sur laquelle elles sont représentées suivant diverses projections, afin d'en faire bien comprendre les dispositions spéciales.

DESCRIPTION DE LA MACHINE A QUATRE FORETS ET A QUATRE VITESSES  
REPRÉSENTÉE PAR LES FIG. 1 A 3.

La fig. 1 est une section verticale, faite par l'axe de la machine ;

La fig. 2 en est un plan en-dessus ;

La fig. 3 une section horizontale, faite à la hauteur de la ligne 1-2.

On voit que les dispositions générales de cette machine sont des plus simples, son bâti n'est autre qu'une colonne ronde A, fondue avec socle prismatique et un large patin A', qui sert à la maintenir solidement sur le sol.

Cette colonne est creuse pour recevoir l'axe en fer B, maintenu à ses deux extrémités par des collets qui ne se trouvent pas directement dans l'axe de la colonne, c'est-à-dire que l'arbre est monté un peu obliquement ou légèrement incliné, par rapport à la verticale. Il reçoit le mouvement au moyen de la paire de roues d'angle  $\alpha$ , commandée par la poulie fixe P, à côté de laquelle est montée folle, comme d'ordinaire, une poulie P', destinée à recevoir la courroie, quand on veut arrêter la machine.

La partie supérieure de l'arbre B est muie du disque C, dont la circonférence porte des rainures coniques, destinées à recevoir les saillies de formes correspondantes, dont sont pourvues les quatre pignons  $c^1$ ,  $c^2$ ,  $c^3$ ,  $c^4$ , distribués à égale distance au pourtour de la colonne. Celle-ci, à cet effet, est garnie à son sommet d'un croisillon en fonte à quatre branches D, destiné à recevoir les axes des quatre pignons portant chacun un foret  $f$ .

On remarque sur le plan fig. 2, que les pignons  $c^1$ ,  $c^2$ ,  $c^3$ ,  $c^4$  sont de diamètres inégaux, et comme les saillies, dont ils sont pourvus, forment coins, en s'engageant dans les rainures du disque C, ce dernier entraîne par adhérence celui des pignons qui se trouve pressé contre lui, et cela avec une vitesse angulaire d'autant plus grande que le diamètre du pignon en contact est moindre.

Il suffit donc, pour changer la vitesse de la mèche, afin de la mettre en rapport avec la dimension du trou à percer, de faire tourner le croisillon D, de façon à ce qu'un autre pignon que celui qui était en contact avec le disque se présente au-dessus du plateau E, destiné à recevoir les pièces. On effectue cette manœuvre, en agissant sur la manette  $m$ , d'un collier en fer muni d'un verrou, qui sert à en-

traîner le croisillon et à le fixer dans l'une ou l'autre des quatre positions correspondantes aux forets.

Le plateau E est supporté par le bras en fonte F, que l'on fixe à une hauteur facultative sur la colonne; ce plateau est, en outre, muni d'une vis *e* qui traverse librement le support, et s'engage dans l'écrou à manette *e'*. C'est en faisant tourner celui-ci que l'on soulève graduellement le plateau pour faire pénétrer le foret dans la pièce soumise à son action.

Cette machine, comme on voit, peut rendre d'importants services pour effectuer rapidement, suivant des diamètres différents, le percement des petites pièces.

DESCRIPTION DE LA MACHINE A MULTIPLES FORETS, REPRÉSENTÉE  
PAR LES FIG. 4 A 8 DE LA PL. 358.

La fig. 4 est une élévation vue de face de cette machine;

La fig. 5 en est une section transversale, faite par l'axe;

La fig. 6 une section horizontale à la hauteur de la ligne 1-2;

La fig. 7 est un détail à une plus grande échelle du mouvement du plateau qui commande les forets;

La fig. 8 montre en détail un des forets, dessinée, ainsi que la fig. 7, sur une plus grande échelle que les figures d'ensemble.

On voit, à l'examen de ces figures, que cette machine se compose d'une forte plaque d'assise A, fondue avec le cylindre de presse hydraulique A'. Sur cette plaque sont boulonnées les quatre colonnes B, qui supportent, au moyen d'embases dont elles sont munies, le plateau-support C et les croisillons D et D', formant douilles pour maintenir l'arbre vertical E, qui donne le mouvement au disque F, au moyen d'un excentrique circulaire *e* (fig. 7), lequel est engagé dans un renflement ménagé dans ce but au centre du disque.

Celui-ci est percé de trous régulièrement espacés et en nombre égal à celui des porte-mèches *a*, lesquels sont reliés au disque par de petites manivelles *b*, terminées par des goujons qui pénètrent dans les trous dont il est percé à cet effet.

Toutes les manivelles *b* des porte-mèches *a* se trouvent ainsi réunies au disque F, de sorte que si celui-ci est animé d'un mouvement de rotation continu, toutes les manivelles sont également animées d'un même mouvement, en admettant toutefois que le rayon de l'excentrique soit exactement le même que celui de chacune des manivelles.

Tous les forets *c* recevant ainsi leur mouvement de rotation, la plaque à percer étant placée convenablement sur la table en

fonte G, on comprend que si l'on fait monter graduellement cette table, on percera simultanément et avec une précision parfaite, sans tracé préalable, autant de trous qu'il y aura de mèches *c* reliées au disque F par les porte-mèches *a*.

Cette élévation graduelle de la table G est obtenue en refoulant l'eau sous le piston G', fondu avec cette table, et engagé dans le cylindre A', qui est garni d'un cuir embouti *g* pour former joint hermétique, comme cela est indispensable dans toutes les presses hydrauliques. L'eau est refoulée dans l'intérieur du corps de la presse par le tuyau T, muni du robinet *t* que l'on ferme pour maintenir la table soulevée, et qu'il suffit d'ouvrir pour la laisser redescendre.

Le mouvement est communiqué à l'arbre E, terminé par l'excentrique moteur actionnant le disque des porte-mèches par la paire de roués d'angle R et R'. Celle R' est fixée sur un petit arbre horizontal et munie de deux poulies P et P', l'une fixe recevant le mouvement du moteur, l'autre folle sur laquelle on fait glisser la courroie pour l'interrompre, et, par suite, amener l'arrêt de l'outil.

Telles sont les dispositions de cette machine, d'une disposition assez simple, relativement au travail multiple qu'elle peut produire et qui, pour de certains travaux importants et spéciaux, peut rendre des services assez sérieux pour déterminer à en faire l'acquisition.

## EXPLOITATION DES CHEMINS DE FER

### CONCOURS EN BELGIQUE

La conférence des chemins de fer Belges a ouvert un concours sur les deux questions suivantes :

1° Quelles modifications devraient être introduites dans nos lois pour mettre la législation, qui régit les transports de voyageurs et de marchandises, en harmonie avec les faits nouveaux, et notamment pour régler, d'après les principes de l'équité, les obligations réciproques de l'expéditeur et du transporteur par chemin de fer, de manière à garantir tous les intérêts ;

2° Quelle est en Belgique l'influence des pentes et des rampes sur les dépenses d'exploitation des chemins de fer.

Un prix de 1,000 francs sera remis à l'auteur du meilleur mémoire sur chacune de ces deux questions. Les mémoires seront adressés avant le 1<sup>er</sup> novembre 1864, à M. P.-J. Wergifosse, secrétaire de la conférence. La conférence nommera parmi ses membres les commissaires chargés de lui faire un rapport sur les mémoires présentés. Pour les autres conditions réglementaires, voir le *Moniteur* belge du 3 mai 1854. Pour les renseignements, on doit s'adresser au secrétaire de la conférence, galerie du Roi, 13, à Bruxelles.

## DES ALLIAGES D'ARGENT ET DE ZINC

AU POINT DE VUE MONÉTAIRE

Par M. E. PÉLIGOT

M. E. Péligot, dans une récente communication faite à l'Académie des sciences, vient de donner d'utiles renseignements sur les alliages d'argent et de zinc que l'on nous saura gré, sans doute, de reproduire.

La rareté toujours croissante des monnaies d'argent, dit-il, par suite de la plus value que ce métal a acquis depuis la découverte des mines d'or de la Californie et de l'Australie, a rendu nécessaire le remaniement partiel de notre système monétaire. On sait qu'il est question de fabriquer au titre de 835 millièmes des monnaies d'argent divisionnaires. La différence de 65 millièmes, qui représente environ 7 pour 100 du poids du métal précieux, aurait pour résultat de compenser l'écart qui existe en partie, ou qui pourrait exister, entre la valeur nominale et la valeur intrinsèque de ces monnaies.

Les études qui ont été faites sur les propriétés du nouvel alliage monétaire, formé de 835 parties d'argent et de 165 parties de cuivre, ont établi que sa fabrication ne présente aucune difficulté. Sa malléabilité est à peu près la même que celle de l'alliage actuel. Si sa couleur est un peu plus jaunâtre, la différence ne peut être constatée que par des moyens de comparaison très-déliés. Il présente, à la vérité, le phénomène de la liquation d'une façon plus marquée encore que l'alliage à 900 millièmes ; mais avec une tolérance de titre un peu plus large, qui ne serait encore que de 5 millièmes au-dessus et au-dessous du titre légal, au lieu des 2 millièmes actuellement en vigueur pour les monnaies à 900 millièmes, les refontes, occasionnées presque toujours par les monnaies d'argent, par les effets de la liquation, seront, comme aujourd'hui, fort peu fréquentes.

Néanmoins, en étendant les études que l'auteur a dû faire, comme chef du laboratoire des essais de la Monnaie, sur l'alliage projeté, il s'est demandé si l'introduction d'un troisième métal, le zinc, dans les divers alliages d'argent, ou même si la substitution du zinc au cuivre dans ces alliages n'aurait pas pour résultat de les rendre plus homogènes, tout en leur conservant les qualités précieuses qui les font employer depuis si longtemps. C'est ce qui l'a conduit à exécuter les expériences qui font l'objet de cette note. Il ne croit pas avoir besoin de faire remarquer que ces expériences ont un caractère purement

scientifique. Elles n'ont nullement pour objet d'entraver, même de la façon la plus indirecte, les mesures proposées par l'administration. En matière de monnaie, une innovation quelconque, si légère qu'elle soit, ne peut être proposée qu'autant qu'elle s'appuie sur des faits connus et qu'elle a reçu par avance la sanction de l'opinion publique. Aussi M. Péligot a-t-il pensé qu'il devait présenter ce travail à l'Académie, afin que ses résultats, entrant ainsi dans la circulation, puissent être discutés et contrôlés au point de vue des applications qu'ils peuvent recevoir ultérieurement.

Bien que l'idée de faire entrer le zinc dans les alliages d'argent soit bien simple, aujourd'hui surtout qu'on sait combien ce métal est propre à la préparation des produits similaires, l'auteur n'a trouvé nulle part la trace de tentatives faites dans cette direction. L'habitude qu'on a de considérer comme immuable la nature des alliages d'argent et de cuivre, dont la composition est fixée et circonscrite par la loi, est peut-être la cause de cette lacune ; les indications sommaires qu'on trouve dans les auteurs sur ce sujet ne sont pas, d'ailleurs, de nature à provoquer des études entreprises dans cette voie : ainsi Berzélius, dans son *Traité de chimie*, mentionne l'argent et le zinc comme formant une masse métallique cassante et à grain fin ; d'après le *Dictionnaire des Arts et Manufactures*, l'argent et le zinc se combinent facilement. Composés cassants, blancs bleuâtres, texture grenue à grain fin, sans emploi.

L'auteur a porté ses études sur :

- 1° Les alliages d'argent, aux titres légaux, dans lesquels le zinc remplace tout le cuivre ;
- 2° Les alliages d'argent, aux mêmes titres légaux, dans lesquels une partie du cuivre est remplacée par le zinc ;
- 3° Quelques alliages atomiques formés par ce dernier métal et l'argent.

Chacune de ces matières a été fondue dans les mêmes conditions, coulée dans la même lingotière, transformée en lames de la même dimension. Enfin, les prises d'essais ont été faites symétriquement aux mêmes endroits de la lame.

La préparation de ces alliages est facile ; après avoir fondu l'argent ou l'alliage de cuivre et d'argent, on retire le creuset du feu et on y introduit le zinc enveloppé dans un morceau de papier. On brosse avec une tige de fer la matière restée liquide, et on la coule dans une lingotière préalablement chauffée.

Une petite quantité de zinc se volatilise et brûle à l'air au moment où la combinaison s'effectue. Aussi convient-il de forcer un peu le poids de ce métal, ainsi qu'on le fait pour tous les alliages dont il est

l'un des éléments constituants. L'expérience apprend bien vite à connaître dans quelle proportion ce poids doit être augmenté.

L'alliage est coulé dans une lingotière verticale en fer, en deux parties, dont les rebords sont joints par un anneau avec vis de pression. La plaque métallique qu'on obtient ainsi se trouve fabriquée dans les mêmes conditions que les lames monétaires, bien que ses dimensions soient moindres. Elle a 13 centimètres de longueur sur 14 centimètres de largeur, son épaisseur est de 3 millimètres. Avec le bourrelet supérieur formant masselotte, elle pèse environ 1 kilogramme.

Les alliages d'argent au titre légal, dans lesquels la totalité ou une partie du cuivre se trouve remplacée par le zinc, sont doués d'une remarquable malléabilité. En effet, chacune des plaques dont on vient de parler a été coupée en deux parties égales dans le sens de sa longueur ; l'une des nouvelles plaques a été ensuite laminée et transformée, sans subir de recuit, en une lame de 58 centimètres de longueur et 1 millimètre d'épaisseur, en conservant sa largeur primitive, soit 7 centimètres ; aucune d'elles n'a été déchirée ni même percée par le laminage.

Les prises d'essais, sous forme de rondelles du diamètre et du poids des pièces de 1 franc, ont été faites aux mêmes points, savoir :

Tête de la lame :	{ n° 1 . . . . .	bord.
	{ n° 2 . . . . .	centre.
Milieu de la lame :	{ n° 3 . . . . .	bord.
	{ n° 4 . . . . .	centre.
Pied de la lame :	{ n° 5 . . . . .	bord.
	{ n° 6 . . . . .	centre.

Les centres nos 2, 4 et 6 ont été prélevés sur le même plan horizontal que les bords ; ils proviennent, par conséquent, du milieu de la plaque primitive avant qu'elle eût été coupée et qu'une des parties eût été laminée. Comme dans les alliages d'argent, les parties symétriques présentent le même titre, il était superflu de déterminer la composition de la partie restante.

Les essais ont été faits par le procédé de la voie humide, dont l'emploi n'offre pour ces alliages aucune difficulté.

Le tableau qui suit fait connaître la composition des ces alliages.

On voit par l'inspection de ce tableau, dans lequel les numéros d'ordre indiquent les titres des parties de chaque lame spécifiées ci-dessus, que ces alliages présentent une homogénéité remarquable qui permettrait de les utiliser dans les mêmes conditions que les alliages de cuivre et d'argent. Les écarts de titres pour les différentes parties de la même lame sont insignifiants ; ils dépassent rarement 1 millième.

ALLIAGES D'ARGENT ET DE ZINC CORRESPONDANT			ALLIAGES TERNAIRES CORRESPONDANT		
au 1 <sup>er</sup> titre : orfèvrerie, médailles, etc.	à l'alliage monétaire.	au 2 <sup>e</sup> titre : bijoux, etc.	au titre monétaire.	au 2 <sup>e</sup> titre.	avec l'alliage à 900 <sup>e</sup> .
Argent. 950	Argent. 900	Argent. 800	Argent. 900	Argent. 800	Argent. 835
Zinc.... 50	Zinc... 100	Zinc... 200	Cuivre. 50	Cuivre. 100	Cuivre. 95
1000	1000	1000	Zinc... 50	Zinc.... 100	Zinc... 72
			1000	1000	1000
TITRES TROUVÉS EN MILLIÈMES.			TITRES TROUVÉS EN MILLIÈMES.		
N° 1... 951,4	N° 1... 904,9	N° 1... 800,8	N° 1... 902,6	N° 1... 803,8	N° 1... 837,7
2... 952,4	2... 903,6	2... 800,8	2... 901,9	2... 804,8	2... 837,2
3... 952,0	3... 904,7	3... 800,5	3... 902,8	3... 805,8	3... 837,2
4... 951,8	4... 904,7	4... 801,6	4... 903,0	4... 804,8	4... 837,7
5... 951,7	5... 903,8	5... 801,0	5... 901,0	5... 804,8	5... 837,5
6... 951,9	6... 903,0	6... 800,8	6... 902,1	6... 802,5	6... 837,7

Les titres pris dans leur ensemble sont généralement un peu plus élevés que ceux que l'auteur cherchait à produire. C'est la conséquence du manque d'habitude pour doser avec exactitude l'excès de zinc qu'il convient d'ajouter en raison de la perte due à la volatilité de ce métal; cet écart vient aussi de ce que plusieurs de ces alliages ont été fabriqués, non pas avec des métaux neufs, mais avec les mêmes matières refondues et additionnées de zinc ou d'argent. Il eût été bien facile assurément d'arriver à une composition plus rigoureuse; mais cette précision était inutile à chercher pour le but que l'on se proposait d'atteindre.

Ces divers alliages ont une belle couleur blanche. Comparée à celle des alliages de cuivre contenant la même quantité d'argent, il a semblé à l'auteur que l'alliage ternaire à 835 millièmes est au moins aussi blanc que l'alliage monétaire à 900 millièmes. Il a, par conséquent, plus de blancheur que celui qui est proposé pour faire les nouvelles monnaies.

L'alliage ternaire au deuxième titre est également plus beau que

l'alliage actuel à 800 millièmes. Pour les alliages binaires d'argent et de zinc, leur teinte est peut-être un peu plus jaunâtre que celle de l'argent pur. Il faut, dans ce dernier cas, beaucoup d'habitude et d'attention pour apprécier ces différences.

La fusibilité de ces nouveaux alliages est notablement plus grande que celle des alliages d'argent et de cuivre. Ils sont très-sonores, très-élastiques. Quand l'action trop prolongée du laminoir les a rendus cassants, le recuit leur restitue immédiatement une grande malléabilité.

L'étude des alliages atomiques n'a pas conduit M. Pélégot à des résultats bien dignes d'attention. Avec équivalents égaux d'argent et de zinc, soit 765 d'argent et 235 de zinc, et avec 2 équivalents d'argent pour 1 de zinc, on a des produits assez malléables, tandis que les composés  $Ag + 2Zn$  et  $2Ag + 3Zn$  sont trop cassants pour être laminés.

Un intérêt d'actualité a conduit l'auteur à préparer et étudier l'alliage composé de :

Argent. . . . .	855
Cuivre. . . . .	95
Zinc. . . . .	72
	1000.

Il suffit, pour l'obtenir, d'ajouter 78 grammes de zinc environ par kilogramme de monnaie actuelle.

Si la manière la plus économique de fabriquer de nouvelles monnaies consiste à utiliser les anciennes, en les refondant, soit pour en modifier le poids ou le titre, soit pour remplacer celles dont la vétusté a fait disparaître les empreintes, l'emploi de cet alliage présenterait plusieurs avantages : il procurerait à l'État une économie sensible, le prix du zinc n'étant guère que le cinquième de celui du cuivre qu'il remplacerait, et cela sans diminuer d'une façon appréciable la valeur d'une monnaie d'appoint, qui est destinée à être répartie entre un très-grand nombre de mains ; de plus, il introduirait dans la circulation des pièces aussi belles, aussi blanches que celles qu'il est question de remplacer ; la conservation de ces pièces serait aussi bonne probablement, et leur homogénéité comme titre ne laisserait rien à désirer. Ce ne sont là, d'ailleurs, que des prévisions ; des expériences nombreuses permettront seules de décider ultérieurement si elles sont fondées.

L'auteur pense qu'il peut être moins réservé à l'égard de la conservation des autres alliages binaires et ternaires, comparée à celle des produits de même titre employés pour fabriquer l'orfèvrerie ou la bijouterie. Les alliages contenant du zinc noircissent beaucoup moins

sous l'influence de l'acide sulfhydrique et des composés sulfureux que l'air contient accidentellement. Le cuivre, en effet, paraît avoir une influence considérable sur l'altération des alliages ordinaires, altération due essentiellement à la production des sulfures de cuivre et d'argent. Aussi les objets au deuxième titre, tels que les bijoux d'argent, noircissent plus vite que les pièces d'orfèvrerie au premier titre.

L'affinité du soufre pour le zinc étant très-faible et le sulfure formé par ce métal étant, en outre, incolore, l'alliage formé de 800 d'argent et 200 de zinc conserve sa blancheur et son éclat dans des dissolutions de polysulfure dans lesquelles noircissent rapidement les alliages légers d'argent et de cuivre et même l'argent à l'état de pureté. C'est au point de vue des applications industrielles une propriété des plus importantes. On sait, en effet, combien la fabrication des objets en argent se trouve entravée par cette altération, qui enlève si vite à ce métal deux de ses plus précieuses qualités : l'éclat et la blancheur. Une lame d'argent et de zinc subit même de la part de l'air, sous le rapport de la sulfuration, une altération d'autant moindre que son titre est plus bas.

L'absence du vert-de-gris formé par le contact des liqueurs acides peut offrir un certain intérêt. L'alliage à 800 et 200 de cuivre, mouillé de vinaigre, donne bientôt, comme on sait, une dissolution d'acétate de cuivre. Avec l'alliage zincifère correspondant, on a, il est vrai, un liquide qui n'est pas exempt de zinc ; mais on s'accorde généralement à considérer les sels de ce dernier métal, quand ils sont en faible quantité, comme étant moins vénéneux que les composés cuivriques.

L'auteur croit devoir faire observer, en terminant ce travail, que l'introduction du zinc dans les monnaies ne serait pas un fait aussi nouveau qu'il peut paraître au premier abord. Nos monnaies de cuivre contiennent 1 pour 100 de zinc, et cette faible quantité a suffi pour leur donner des qualités que n'ont ni les monnaies de cuivre rouge, ni celles qui ne contiennent que du cuivre et de l'étain. Enfin, les petites monnaies suisses qui ont été fabriquées à Paris, il y a quelques années, renferment du zinc associé au cuivre, au nickel et à l'argent.

## INSTRUMENTS DE PRÉCISION

### NIVEAU - GRAPHOMÈTRE - EQUERRE

Par MM. LEROYER et DUPUIS, à Paris

(PLANCHE 359, FIGURES 1 A 5)

Les opérations de mesure des hauteurs ou des distances et de nivellements se sont faites jusqu'ici, en géométrie pratique, au moyen d'instruments séparés, tels que le graphomètre, l'équerre d'arpenteur et le niveau d'eau à bulle d'air. Chacun d'eux forme, avec le trépied qui l'accompagne, un ensemble volumineux qui devient un véritable embarras, lorsqu'on doit les employer tous en même temps sur le terrain. De plus, leurs prix de revient s'élèvent souvent au-delà des ressources ordinaires de la plupart des écoles, et, par cela même, ne permettent pas d'en étendre suffisamment l'étude pratique et les applications.

MM. Leroyer et Dupuis se sont proposé de remédier à ces divers inconvénients, en imaginant, sous une forme simple et aussi peu embarrassante que possible, un instrument unique, réunissant les propriétés du graphomètre, de l'équerre et du niveau et pouvant, par conséquent, les remplacer. Son prix, relativement moindre, devient accessible à toutes les personnes qui s'occupent de topographie.

Cet instrument doit rendre de grands services aux officiers d'état-major, aux ingénieurs et aux conducteurs des ponts et chaussées, dans la mesure des hauteurs et des distances, à cause de la facilité qu'il donne d'éviter les calculs trigonométriques dans la plupart des cas, dans les tracés provisoires des routes ou des chemins de fer, dans les travaux de drainage pour le nivellement.

Ce nouvel instrument se compose de deux règles plates en cuivre formant deux alidades au bout desquelles sont placées des pinnules qui se rabattent à charnières, de manière que, lorsque l'instrument est fermé, aucune de ces pièces ne puisse saillir. Entre les deux règles est placé un cadran divisé, qui sert, quand on emploie l'instrument, comme graphomètre, lequel, dans ce cas, peut se monter horizontalement sur un trépied, ou une planchette.

Lorsqu'on se sert de l'instrument comme niveau, on le suspend par un anneau qui est fixé à l'un des bouts des règles, et on détermine, d'une manière précise, la verticale en mobilisant un poids qui se trouve au bout opposé.

Un examen attentif des fig. 1 à 5 de la pl. 359 permettra aisément

ment de se rendre compte des dispositions spéciales de cet instrument multiple.

La fig. 1 représente, en vue de face, l'instrument fermé ;

La fig. 2 en est une section, faite par le milieu dans une position correspondante ;

Les fig. 3 et 4 montrent, en élévation et en plan, l'instrument monté pour s'en servir comme graphomètre ;

La fig. 5 le montre dessiné sur une échelle réduite, et disposé avec l'alidade mobile, incliné pour mesurer les hauteurs.

Ces figures font reconnaître qu'il se compose de deux règles A et A' parfaitement divisées, réunies par un centre commun ; ces deux règles sont munies de pinnules mobiles  $p$  et  $p'$ , montées à charnières à chacune des extrémités de ces règles. Les pinnules  $p$  se rabattent sur l'alidade mobile A et les pinnules  $p'$  sur l'alidade fixe A', mais en dessous (fig. 2) ; de sorte que ces pinnules, une fois rabattues, se trouvent noyées dans les parties creuses  $aa'$  (fig. 3 et 4), destinées à les recevoir et l'instrument fermé a la forme représentée fig. 1 et 2.

Entre les deux alidades est ajusté un cadran gradué B fixé sur l'alidade A', de manière que son centre coïncide avec le milieu de l'axe ; l'alidade A est posée par-dessus, symétriquement à la première, et peut se mouvoir autour du centre au moyen d'une tige  $c$ , qui tient unies toutes les parties du système.

Deux petites fenêtres rondes  $f$ , pratiquées dans l'épaisseur de l'alidade mobile A, permettent de lire les divisions tracées sur le cadran, divisions qui sont successivement parcourues par les deux fils ou crins tendus dans la direction du rayon visuel passant par les pinnules.

Un anneau I, ajusté sur une petite boule fixée à la partie supérieure de la règle A', forme un système de suspension qui permet à cet instrument d'osciller librement, pour prendre la direction verticale, soit qu'on passe un doigt dans l'anneau, soit que l'on attache cet anneau à un point fixe.

A l'autre extrémité de cette même règle A' est attaché le poids M, qui forme fil-à-plomb en ramenant l'instrument dans la direction verticale. La tige de suspension de ce poids est traversée par une vis N, au moyen de laquelle on peut le faire avancer ou reculer, pour régler sa position bien dans l'axe des alidades.

Enfin, un petit bouton taraudé  $d$ , maintenu par une vis au centre du cadran, sur la tige  $c$ , permet d'y visser la rotule  $e$  (fig. 3) qui, engagée dans la pince E, montée sur un pied, donne la faculté de l'employer comme équerre dans la mesure des angles et des distances.

DIVISION DU PLATEAU ET OPÉRATIONS. — Les divisions du bord sont tracées de cinq en cinq degrés, donc l'instrument donne, non-seulement

ce que donne l'équerre qu'il remplace, d'ailleurs, très-avantageusement, mais encore, il permet de prendre de petits angles, comme avec le graphomètre.

Cet instrument devient un excellent niveau, lorsque, étant suspendu par l'anneau, on vise un point à travers les pinnules  $p$  de l'alidade A, dans la direction du diamètre  $xx'$  (fig. 1). On s'assure que l'instrument est de niveau en visant d'abord un point quelconque de  $x$  en  $x'$ , puis de  $x'$  en  $x$ , en retournant l'instrument. Si, dans les deux cas, le rayon visuel rencontre le même point, l'instrument est de niveau. S'il n'était pas de niveau, on l'y mettrait en faisant avancer ou reculer le poids M, au moyen de la vis N, après quoi on peut opérer en toute sécurité.

Enfin, les trois divisions intérieures, répétées à droite et à gauche du diamètre vertical et au-dessus et au-dessous du diamètre horizontal, servent à donner les hauteurs et les distances accessibles et inaccessibles, sur le terrain, sans qu'on soit obligé de construire des figures proportionnelles, ce qui met ces belles et utiles opérations à la portée de tous.

Pour les hauteurs, si l'instrument, étant bien de niveau et suspendu, soit à un doigt, soit à un point fixe, on vise un point sous un angle de 45 degrés, la hauteur verticale de ce point au-dessus de la ligne horizontale qui part des pieds de l'opérateur pour se rendre au pied de l'objet dont on cherche la hauteur, est précisément égale à la distance qui sépare l'instrument de l'objet lui-même. Donc, en mesurant cette distance, on a la hauteur cherchée, hauteur à laquelle il faut ajouter celle de l'instrument au-dessus du sol.

Si l'on vise un point sous l'angle de  $26^{\circ} 33' 34''$ , on a une distance égale au double de la hauteur cherchée, distance à laquelle il faut ajouter le double de la hauteur de l'instrument au-dessus du sol. Pour cela, on place la ligne de foi de l'alidade mobile sur les divisions marquées  $26^{\circ} 33' 34''$  et l'on s'éloigne petit à petit du pied de l'objet à mesurer, en tenant l'instrument suspendu par l'anneau et oscillant librement : on recule ainsi jusqu'à ce qu'on aperçoive à travers les pinnules de l'alidade mobile le sommet A (fig. 13), on arrive ainsi au point M, qu'on appelle *point de station*.

La hauteur cherchée A et B sera égale à la distance  $1/2 BM$ , augmentée de la hauteur MO de l'œil de l'opérateur au-dessus du sol.

En effet, le triangle rectangle ABC (fig. 13) nous donne :

$$BC = 2 AB ;$$

$$\text{donc : } AB = \frac{BC}{2} = \frac{BM}{2} + \frac{CM}{2} .$$

Or le triangle  $MOC$ , semblable à  $ABC$ , nous donne :

$$\frac{CM}{2} = MO ;$$

donc :  $AB = \frac{BM}{2} + MO.$

Si on ne pouvait approcher du pied du mur ou du mât, dont il s'agit de mesurer la hauteur, on commencera par viser le sommet sous l'angle de  $43^\circ$  (fig. 14), ce qui donnera la première station  $M$ , puis visant sous l'angle  $26^\circ, 33' 54''$ , on obtiendrait le second point de la station  $M'$ . La distance  $BC'$  sera double de la hauteur cherchée  $AB$ ; en ajoutant la distance  $MM'$ , qui est celle des points de station, la hauteur de l'œil de l'opérateur au-dessus du sol, on aura la hauteur demandée.

En effet, nous avons  $BC = AB = CC'$  (fig. 14).

Nous avons aussi :  $CM = MO = M'O'$ ,

$$C'M' = 2 M'O',$$

$$C'M = AB - 2 M'O',$$

$$CM + C'M' = M'O' + AB - 2 M'O',$$

ou :  $MM' = AB - M'O',$

donc :  $AB = MM' + M'O'.$

Enfin, si l'on vise un objet sous l'angle de  $63^\circ, 26' 6''$ , on obtient une distance égale à la moitié de la hauteur de l'objet, distance à laquelle il faut ajouter la moitié de la hauteur de l'instrument au-dessus du sol.

Dans ce cas, on place la ligne de foi de l'alidade mobile sur les divisions marquées  $63^\circ, 26' 6''$ , et l'on opère comme il a été dit précédemment. En ajoutant au double de  $BM$  (fig. 15) la hauteur  $MO$  de l'œil de l'opérateur au-dessus du sol, on aura la hauteur cherchée  $AB$ .

En effet, nous avons  $BC = 1/2 AB$ ; or  $BC = BM + MC$ ; mais dans le triangle rectangle  $MOC$ , semblable à  $ABC$ , nous avons :

$$MC = 1/2 MO ;$$

donc :  $BC = BM + 1/2 MO,$

ou bien :  $\frac{AB}{2} = BM + 1/2 MO,$

ou enfin :  $AB = 2 BM + MO.$

Il est bien entendu que si l'on était placé sur un point plus ou moins élevé que le pied de l'objet dont on veut avoir la hauteur, il faudrait déterminer cette différence de hauteur ou niveau, et en tenir compte, soit en l'ajoutant, soit en la retranchant, selon que le point d'où l'on

opère est situé au-dessus ou au-dessous de l'objet dont on veut avoir la hauteur.

Pour la mesure des distances accessibles et inaccessibles, l'instrument se place sur un pied, dans le sens horizontal, comme on l'a représenté fig. 3 et 4, au moyen de la douille *e* et de la pince *E*, et l'on opère exactement comme pour la mesure des hauteurs, et sans qu'il soit besoin de s'occuper de la distance de l'instrument au-dessus du sol. On obtient ainsi une base égale à la distance, à la demi-distance ou à la double distance que l'on cherche. Cette base se trace au moyen de deux ou trois petits jalons.

Telles sont les dispositions et les propriétés de ce nouvel instrument, dont toute personne, avec un peu d'habitude, pourra tirer un parti très-avantageux, et que les exemples que nous avons donnés suffiront, sans doute, pour faire apprécier. Nous pouvons renvoyer, du reste, pour tout ce qui regarde la théorie, à une petite brochure publiée par M. Leroyer, dans laquelle on trouvera expliquées les propriétés géométriques sur lesquelles son usage est fondé, comme aussi d'assez nombreux exemples pour faire comprendre toutes les applications dont il est susceptible.

---

## FABRICATION DES GRÈS FACTICES

Par M. VALLÉE

M. Vallée s'est fait breveter en Belgique, le 23 juin 1862, pour une composition de grès factices dans laquelle on peut faire usage de toutes les espèces, et spécialement des grès provenant des terrains d'alluvion, et qui sont rendus uniformes en grosseur, par le broyage et le tamisage, puis ensuite agglomérer après manipulation, avec ou sans mélange d'argile réfractaire, et peu ou point d'eau (les sables d'alluvion n'ont pas besoin d'être mélangés). Ces mélanges coulés dans des moules de toutes formes et dimensions, depuis 4 à 5 millimètres d'épaisseur jusqu'à un mètre et plus, sont soumis à une forte pression qui ne doit être subordonnée qu'à la résistance des moules qui sont en fer, et d'autant plus forts que les volumes sont plus considérables. Les parois des moules ordinaires ont environ 1 centimètre d'épaisseur.

Lors de la mise dans le moule de la matière, une ou plusieurs baguettes de bois de 4 à 5 millimètres de diamètre, suivant la dimension des blocs, sont introduits dans leur intérieur. Ceux-ci sont ensuite exposés à une chaleur de 300 à 500 degrés, suivant leurs dimensions et l'usage auquel ils sont destinés, et mis immédiatement, arrivés à ce degré, dans un bain de goudron schisteux ou houiller, chauffé au même degré. Ils doivent y rester pendant un temps qui varie entre une heure et huit heures, suivant leurs dimensions, en conservant au bain la température précitée, pendant tout le temps.

## ALAMBIC POUR LA DISTILLATION DE L'HUILE DE PÉTROLE

Par M. CASSELS

(Brevet belge du 8 avril 1863)

L'alambic de distillation de M. Cassels est composé d'un cylindre auquel il adapte à l'intérieur, vers le haut, un tuyau horizontal, fermé à une extrémité, et relié, à l'autre extrémité, à un serpentin.

Le tube est perforé et muni d'une ouverture à la partie supérieure, où il porte des tubes en forme de T sur le haut, lesquels sont aussi perforés ; ou bien encore, il est disposé au-dessus avec des lèvres ou brides au-dessus desquelles une plaque est maintenue, de sorte que l'ouverture dans le cylindre peut être augmentée ou diminuée, en augmentant ou en diminuant la distance, entre la plaque et les lèvres.

Le vase, à l'intérieur duquel est placé le tube cylindrique, est pourvu d'un tuyau perforé de vapeur ou d'une série de tuyaux, lesquels descendent jusque près du fond.

L'huile à distiller est versée dans ce vase ; mais le niveau doit être tenu au-dessous de celui du cylindre.

Le vase est disposé sur un fourneau avec carneaux de retour, et on préfère employer une voûte en briques perforée pour empêcher les flammes de venir en contact direct avec le fond du vase, les carneaux s'étendant sur les côtés de celui-ci.

Le tuyau, au moyen duquel le cylindre communique avec le serpentin, ne doit pas descendre jusqu'au bas dudit cylindre ; mais au moyen d'une bride rapportée à l'extrémité, le bas du tuyau de connexion est sur un niveau plus élevé, c'est-à-dire, d'environ 5 à 10 centimètres plus ou moins que le bas de ce cylindre.

Un tuyau d'écoulement, muni d'un robinet d'arrêt, est adapté au-dessus du cylindre, et ce tuyau aboutit au vase principal.

Le pétrole ou autre huile lourde est introduit dans le vase jusqu'à une hauteur au-dessous du niveau du fond du cylindre horizontal ; le fourneau est allumé, et la vapeur, de préférence celle surchauffée, est introduite dans le vase à travers les tubes perforés. L'huile se vaporise sous la chaleur, et les parties plus légères prennent passage dans toutes les ouvertures disposées au sommet du cylindre ; de là, elles se dirigent dans le serpentin placé dans un condenseur où elles se condensent, puis, elles tombent du serpentin dans un récipient.

## FABRICATION DU SUCRE

### NOUVEAU PROCÉDÉ D'EXTRACTION DU SUCRE DE BETTERAVE

Par MM. LAFFER et SCHUTTZ

Parmi les différentes méthodes qui ont été proposées pour extraire le sucre de la betterave, et qui sont pratiquées dans la fabrication, il n'y en a que cinq, à proprement parler, suivant MM. Laffer et Schuttz, qui aient reçu la consécration de l'industrie ; c'est :

- 1° La pression ;
- 2° La force centrifuge ;
- 3° La macération (d'après Schutzenbach) ;
- 4° La macération des morceaux frais ;
- 5° La macération des betteraves séchées.

Mais ces deux dernières méthodes ne sont appliquées que dans peu de fabriques, ce qui semblerait prouver qu'elles ne sont pas encore appropriées aux circonstances générales et ne peuvent s'appliquer que dans des conditions spéciales. Il en est aussi de même de la troisième méthode, à laquelle on renonce de plus en plus : du moins, autant que nous sachions, elle ne retrouve plus de nouveaux partisans. Il ne reste donc guère que les presses et les machines centrifuges qui rivalisent les unes avec les autres.

Mais jusqu'à présent, la méthode la plus assurée et la plus naturelle aussi de production du jus, c'est encore incontestablement la pression de la pulpe. Cette méthode a l'inévitable désavantage de ne pas extraire tout le jus et, par conséquent, tout le sucre de la betterave, et il en reste toujours une partie dans la pulpe.

C'est pourquoi on a cherché d'autres méthodes et d'autres procédés pour augmenter l'extraction de sucre. Tel a été le but de toutes les méthodes de macération qui ont tendu à enlever aux betteraves, sinon tout leur sucre, du moins la plus grande partie possible. On sait d'ailleurs que jusqu'à présent aucun de ces procédés n'a rempli les conditions voulues pour entrer dans la pratique et l'emporter sur les presses. Tous ont des parties défectueuses : le défaut principal est qu'ils donnent un jus très-étendu, et dans la plupart des cas qualitativement moindre : et ces deux défauts se présentent avec d'autant plus d'intensité que l'on emploie plus d'eau à la désucration et que la betterave en fragments est plus intimement mêlée et agitée avec l'eau ; par là, en effet, l'eau dissout d'autant plus de matières mucilagineuses, si nous pouvons nous exprimer ainsi.

Or, il est malheureux que cette manipulation nuisible à la qualité du jus soit indispensable pour que la macération atteigne son but, qui est la désucration complète de la racine. Il est aussi indispensable, dans chaque macération, que le jus soit d'autant plus faible que la désucration doit être plus complète ; enfin, qu'il soit d'autant plus impur que la manipulation est plus attentive. C'est par ce motif que dans toutes les circonstances, la macération, d'après Schutzenbach, fournit un jus plus faible que les centrifuges, et que ces dernières ne le fournissent pas aussi pur que les presses, bien entendu si celles-ci ne sont pas manœuvrées avec lenteur et négligence, et si l'on ne laisse pas l'eau se mêler à la pulpe, car dès que cette dernière circonstance se produit, il y a macé-

ration partielle et mélange, et contact de l'eau avec la pulpe. Au point de vue de ces qualités, on peut considérer le résultat d'une seule pression avec addition d'eau comme l'égal de celui des centrifuges, tandis que deux pressions avec addition d'eau peuvent, dans de certaines circonstances, donner un jus plus faible même que les centrifuges.

La cause qui rend ainsi le procédé de la macération inférieur au point de vue de la qualité du jus, est donc moins dans la partie mécanique de cette méthode, dans la manipulation de la pulpe avec l'eau, que dans les propriétés chimiques de la betterave, dans sa constitution et dans les conséquences qui en résultent. L'action mécanique n'a d'autre effet que de donner un jus plus étendu d'eau.

Plus il y a mélange et agitation de la pulpe avec l'eau, et plus le jus de macération est fort, moins ces conditions sont remplies, l'eau étant en quantité égale, et plus le jus est faible. C'est ce que l'on reconnaît par l'effet des centrifuges, qui présentent encore ce défaut que la désucration de la pulpe dépend encore trop de l'attention de l'ouvrier, ce qui fait qu'elle retient aisément beaucoup de sucre qui est perdu, ou qu'on obtient un jus inutilement étendu d'eau.

Par suite de tous ces inconvénients et d'autres encore, dont le détail mènerait trop loin, les détails de macération n'ont eu jusqu'à présent que peu de partisans, n'ont pas remplacé les presses et leur certitude. Il restait, il est vrai, à diminuer autant que possible la perte en sucre qui caractérise les presses; on a alors eu recours au moyen indirect qui consiste à ajouter de l'eau à la pulpe pour en former un mélange: par là, il se dissout plus de sucre, la fibre en retient moins; en d'autres termes, par là, on étendait le jus davantage d'eau, et celui restant dans le résidu de la pression est plus faible et retient moins de sucre, dans la même proportion. C'est une macération partielle qui est combinée avec la pression.

Ce procédé par la pression perfectionnée, comme on peut le nommer dans la fabrication du sucre, s'applique de deux manières:

A. Ou bien l'on donne l'addition d'eau à la betterave râpée, et on traite une pulpe déjà étendue d'eau.

B. Ou bien on opère une première compression sans addition d'eau à la pulpe, et l'on ajoute l'eau au résidu que l'on presse de nouveau.

Lequel de ces procédés est le plus avantageux? C'est une question à laquelle nous ne pouvons répondre que par des calculs qui vont suivre.

Quand par le procédé B, on presse d'abord la pulpe sans addition d'eau, en moyenne, on n'obtient jamais plus de 78 p. 100 de jus: il en reste donc 22 p. 100 dans le résidu. En admettant les chiffres de 3 p. 100 de parenchyme et 95 p. 100 de jus dans la betterave, le résidu contient encore 17 p. 100 de jus. Si, à la proportion de 22 p. 100 à extraire, on ajoute, par exemple, 30 p. 100 d'eau, et en mélangeant bien tout, les 17 p. 100 de jus dans le résidu sont étendus à 3°07 de Beaumé, le jus naturel non étendu étant à 8 1/2° b, car:

$$\text{Les } 17 \text{ } \frac{\circ}{100} \text{ de jus naturel donnent } 17 \times 8 \frac{1}{2} = 144 \frac{1}{2} \text{ b.}$$

$$\text{Les } 30 \text{ } \frac{\circ}{100} \text{ d'eau, dont le degré est nul } \dots = \text{ " } \text{ "}$$

$$\text{Font } 47 \text{ } \frac{\circ}{100} \text{ de jus étendu, produisant en tout } \dots 144 \frac{1}{2} \text{ b.}$$

Donc le degré du jus étendu d'eau sera:

$$\frac{144 \frac{1}{2}}{47} = 3^{\circ},07 \text{ b.}$$

Après une seconde pression, il reste dans les résidus, en moyenne, encore 16 p. 100 de liqueur qui doit contenir 3 p. 100 de matière solide et 11 p. 100

de jus, en supposant que le jus, extrait et celui qui reste dans la pulpe ayant le même degré de force, chose que l'on peut admettre sans se mettre trop en contradiction avec les faits.

Comme dans les 47 parties de jus étendu, il y a 30 parties d'eau, les 41 restant dans le résidu contiennent encore  $7^{\circ},02$ , ou en nombres ronds 7 parties d'eau. Ainsi il est resté dans le résidu  $21,7 = 4\%$  de jus naturel dans les 16 p. 100. Ainsi le résultat réel de la seconde pression est en jus naturel  $17,4 = 13$  p. 100 ; c'est-à-dire que dans ce cas, on obtient  $78 \times 13 = 91$  p. 100 du jus naturel.

Voilà ce que donnent les calculs ; mais dans la pratique, on doit tout au plus compter sur 90 p. 100 de jus, parce que le mélange du résidu avec l'eau n'est jamais tellement intime, et parce que jamais la pression n'est tellement intense qu'il ne reste que 16 p. 100. Ainsi le résidu retient encore 5 p. 100 de jus. Si nous admettons que 80 parties du jus naturel donnent 8 de sucre brut, ces 5 p. 100 représentent encore une perte de sucre de  $1/2$  p. 100.

Ainsi donc le jus obtenu se compose de :

78 + 12 = 90 de jus naturel. . . . .	à $8\ 1/2^{\circ} = 765$ b.
30 — 7 = 23 d'eau sans degré . . . . .	"
113 de jus étendu contenant en tout . . . . .	765 b.

et dont le degré est par suite :

$$\frac{765}{113} = 6^{\circ},77$$

Mais on a à comprimer :

La première fois, sans addition d'eau . . . . .	100 parties de betterave,
La deuxième fois, avec addition d'eau . . . . .	" —
22 de résidu avec 30 d'eau . . . . .	32 —
	132 parties,

ou 152 p. 100 donnant 113 de jus à  $6^{\circ},77$ .

Si nous voulons arriver au même résultat par une pression unique d'après la méthode A, il faut que nous ajoutions assez d'eau pour que la portion de jus retenue par les résidus n'ait aussi que le degré de  $3^{\circ},07$  b. On doit donc, pour y arriver, rendre plus faible la totalité du jus obtenu. Voici comment on parvient à déterminer la quantité d'eau nécessaire :

Le jus faisant 95 p. 100, à  $8^{\circ}\ 1/2$ , il donne pour produit  $707\ 1/2$  : cette somme, nous la divisons par le degré désiré,  $3^{\circ},07$  : le quotient est 263 de jus étendu contenant, par conséquent,  $263 - 95$  ou 168 parties d'eau, que l'on a dû porter sur la pulpe, et avec 100 parties de betterave, on a  $100 + 168 = 268$  de pulpe à presser. Et comme on doit admettre également 16 p. 100 de résidu dans la pression, il y restera donc encore 7 parties d'eau et 4 de jus naturel, avec 5 de substance fibreuse. Par conséquent, le jus obtenu contiendra :

95 — 4 = 91 de jus naturel, que nous devons encore estimer seulement à . . . . .	90 parties,
et $168 - 7 = 161$ d'eau . . . . .	161
	251 parties

de jus étendu d'eau.

Il n'y a pas besoin d'entrer dans plus de détails pour comprendre que cette manipulation ne présente pas de bénéfices, et, par suite, ne serait nullement pratique : les droits seuls lui feraient un obstacle considérable, du moins en Autriche.

C'est pourquoi, quand on ne donne qu'une seule pression, le jus n'est d'or-

dinaire étendu que de 5 p. 100, et il reste environ 18 p. 100 dans le résidu qui se compose de 5 p. 100 de substance fibreuse et de 13 p. 100 de jus, ce qu'il faut admettre pour rester conséquent avec le procédé B. Mais pour étendre le jus à 5 p. 100, il faut ajouter :

$$\frac{807 \frac{1}{2}}{5} = 162 \frac{1}{2} - 95 = 66 \frac{1}{2} \text{ p. 100 d'eau,}$$

car les 95° de jus naturel font, à 8 1/2°, 807 1/2°, et ce chiffre, divisé par le degré désiré, dont 166 1/2 de jus étendu : c'est donc 161 1/2 - 95 = 66 1/2 d'eau. Il y a, par conséquent, dans le résidu, de 13 p. 100 de jus étendu, 5,35 d'eau et 7,65 de jus naturel, et l'on obtient ainsi 95 - 7,65 = 87,35 de jus naturel, chiffre que dans la pratique, on ne doit admettre tout au plus qu'à 85 ; il reste donc dans les résidus de pression encore 10 p. 100 de jus naturel, qui représente une perte de 1 p. 100, soit du double de ce que l'on trouve par deux pressions, et l'emploi d'une quantité d'eau moitié moindre.

Mais la quantité de pulpe que l'on doit traiter s'élève à 100 parties de betterave, plus 66 1/2 d'eau, en tout 166 1/2 parties, c'est-à-dire, 14 1/2 parties de plus que par la méthode B, ou pour le moins presque autant. Mais tandis que la méthode B n'exige qu'une addition de 30 parties d'eau, dans la méthode A, elle doit être de 66 1/2. Ainsi donc avec la méthode A, et pour arriver à 5° du jus, il faut largement évaporer une quantité double de la méthode B, ce qui est encore à considérer et s'oppose aussi à la méthode A.

C'est ainsi que par la méthode A, non-seulement on perd deux fois autant de sucre que par la méthode B, mais encore on a au moins autant de pulpe à comprimer.

En passant aux centrifuges, pour pouvoir les comparer avec les presses, on peut aussi en obtenir 90 p. 100 du jus naturel, comme nous l'avons indiqué en parlant de la méthode B ; mais cette quantité de jus contient encore 30 d'eau et, par suite, le degré du jus produit est établi comme suit :

90 de jus à 8 1/2° . . . . .	765
30 d'eau, sans degré . . . . .	0
120 de jus étendu d'eau, donnant . . . . .	765

On doit donc avoir pour le moins  $\frac{765}{120} = 6,36$ .

Cependant, dans la pratique, c'est à peine si l'on doit obtenir en moyenne un jus à 5°, et il faut considérer encore que les centrifuges, bien que donnant autant de jus que la double compression, ne sont pas aussi avantageux, si on établit bien la balance du pour et du contre, parce que l'établissement et la manœuvre des centrifuges coûtent plus cher que pour les presses.

Ainsi donc, en ce qui concerne la quantité, la compression répétée, la méthode B est à tous égards la marche la plus rémunératrice d'extraction de jus : Mais comme le produit en sucre dépend du mélange intime du premier résidu avec l'eau, et que ce mélange n'est possible qu'autant que le résidu et l'eau sont bien agités ensemble, la méthode B, sous le rapport de la qualité, peut présenter le désavantage que le jus n'est plus aussi pur et qu'il prend un caractère plus muclageux, ainsi qu'on l'a déjà observé, et c'est ce qui arrive notamment quand on a affaire à de mauvaises betteraves.

Comme résumé de ces considérations, on voit donc que la méthode d'extraction de jus la plus avantageuse qui soit encore connue, laisse encore une perte d'au moins 12 p. 100 de sucre, et que l'on obtient cette perte extrême qu'en courant le danger d'obtenir un jus de qualité moindre.

Cette perte représente une valeur brute d'environ 10 fl., si nous comptons les 100 lbs. de sucre brut. Avec 1,000 quinaux de betteraves par jour, on a une perte de  $10 \times 10 = 100$  florins ; dans une campagne de 100,000 quintaux de betteraves, c'est une perte de  $100 \times 100$ , ou 10,000 florins. Si on déduit encore 25 p. 100 pour les frais, c'est encore 7,500 florins de bénéfice que donnerait net ce sucre dans une campagne ; si nous n'avons égard qu'à la quantité, au produit plus considérable, c'est un chiffre qui vaut bien quelque attention.

Mais il est une circonstance plus désavantageuse pour la méthode B que nous devons noter ici ; en ajoutant de l'eau, les presses ne peuvent traiter qu'une moindre quantité de betteraves, car là où il y a de l'eau, il ne peut pas y avoir de pulpe, et si le volume de la pulpe ne grossit pas dans la proportion de l'eau additionnée et forme une masse un peu moindre seulement, il en résulte toujours une différence considérable dans le travail, et c'est un point digne d'attention. Dans tous les cas, l'addition de l'eau est un fait à regretter, qui entraîne des plus grands frais d'évaporation inutile et qui exige plus d'espace de presses, plus de chaudières et une plus grande évaporation que quand le jus reste sans addition d'eau, et moins on a d'eau à employer pour arriver à la même extraction de sucre, et mieux cela vaut.

L'addition d'eau dans le système B s'élève à 30 p. 100, et avec 100 quintaux de betteraves par jour, elle est de 300 quintaux ; cela correspond à un volume de pulpe d'environ 200 à 250 quintaux de pulpe dans l'état naturel et non étendu d'eau.

Après avoir présenté ces considérations, il sera intéressant de dire que l'on nous fait espérer sous peu la communication d'une méthode par laquelle d'un côté tous les inconvénients mentionnés ci-dessus sont écartés, et qui de l'autre côté présente encore l'avantage que tout le sucre est extrait de la betterave. L'ensemble de la nouvelle méthode présente les caractères distinctifs qui suivent :

- a : Désucrage complet de la betterave ;
- b : Titre plus fort de tout le jus, le jus naturel marquant  $8^{\circ} \frac{1}{2}$  b, il est ici de près de  $8^{\circ}$  ;
- c : En employant le même espace pour les presses, elles travailleront une quantité de betteraves d'un quart plus grande qu'elle ne le font aujourd'hui ;
- d : Le jus est plus pur que par la méthode B ;
- e : La dépense d'extraction du jus n'est pas plus considérable que par la méthode B.

Outre cela, le procédé est simple, assuré et approprié au but. Il est destiné aux fabriques qui travaillent avec des presses et auxquelles il convient de ne point modifier ces appareils, car elles n'auront qu'à y introduire quelques accessoires. Les résidus sont secs comme dans les presses ordinaires.

Le nouveau procédé remplace la double compression ; mais il ne partage pas avec cette méthode la possibilité de produire un jus mucilagineux ; il ne donne à la presse que 100 de pulpe, aux chaudières de défécation que 101 de jus pour 100 quintaux de betteraves, car cette quantité ne reçoit que 7 p. 100 d'addition d'eau.

*(Journal des fabricants de sucre.)*

## FABRICATION DES TUYAUX SANS SOUDURE

Par MM. LAVEISSIÈRE et fils

Ce mode de fabrication des tubes creux en métal, qui a fait le sujet d'un brevet d'invention, le 25 octobre 1862, consiste à verser (soit directement, soit par une poche sur l'un des côtés), dans un moule ayant intérieurement la forme du tube ou autre objet pour représenter la forme extérieure de la pièce, la quantité de métal ou alliage en fusion, nécessaire au poids de l'objet à confectionner, et au moment où le métal ou alliage est déjà refroidi, mais cependant pas assez pour être complètement solide, on introduit dans la masse pleine et homogène un mandrin que l'on fait descendre au moyen d'une vis, crémaillère, presse, etc., ou tout autre moyen mécanique mu par la main de l'homme ou par un moteur quelconque.

Le noyau ainsi pressé comprime le métal ou alliage qui en prend ainsi intérieurement la forme, et le volume déplacé se reporte en hauteur autour du mandrin et dans sa capacité extérieure.

Aussitôt le métal ou alliage suffisamment solidifié pour conserver cette forme, on enlève le mandrin par la marche en sens inverse qui lui a été imprimé tout d'abord.

Pour l'allongement des tubes ou leur étirage, les auteurs emploient un système qui permet de travailler, non-seulement à froid, mais à chaud, ce qui est préférable, et permet de donner, à l'origine, une grande épaisseur pour limiter la hauteur et obtenir une augmentation de qualité par un corroyage plus grand.

Ce système consiste dans l'emploi de galets ou cylindres à cannelures, dans lesquelles la pièce produite, avec un bout fermé ou un rebord intérieur, est poussée ou tirée par un mandrin qui fait avancer une presse, vis ou crémaillère, etc., ou tout autre système mécanique mu par un moteur quelconque.

Afin d'obtenir d'une seule chaude une diminution d'épaisseur plus grande et plus régulière, on place à la suite l'un de l'autre deux jeux de cylindres ou galets à cannelures, l'un horizontal et l'autre vertical, de façon que la pièce se trouve presque simultanément écrasée entre les deux sens.

Lorsque l'on a, par des passes successives, obtenu une réduction sensible d'épaisseur, on termine l'étirage par les moyens habituels.

# MACHINES A FABRIQUER LES ROUES EN FER A RAYONS

PAR L'ACTION DE LA PRESSE HYDRAULIQUE

Par M. PETETIN, à Givors

(PL. 359, FIG. 6 A 10)

M. Petetin s'est fait breveter en France, le 12 janvier 1863, pour un système de fabrication, par procédés mécaniques, des roues en fer, qui nous paraît présenter quelques particularités originales dignes d'intérêt. On pourra aisément se rendre compte des appareils imaginés par l'auteur, pour mettre en œuvre ses procédés, en examinant avec un peu d'attention les fig. 6 à 10 de la pl. 359, dont nous allons donner une description détaillée.

Les fig. 6 et 7 représentent une section verticale par l'axe et en coupe horizontale, faite à la hauteur de la ligne 1-2, une presse hydraulique, avec matrices et cercle enrouleur, destinés au forgeage des roues.

Les fig. 8 et 9 montrent les dispositions d'un laminoir spécial pour préparer le faux cercle desdites roues.

Presse. — Dans ce système, le moyeu et les bras de la roue subissent une sorte de moulage ou d'estampage entre les deux matrices A et B de la presse hydraulique, représentées fig. 6 et 7.

Cette presse est composée, comme d'ordinaire, du corps cylindrique C, fondu avec une large et forte bride C', reliée par des écrous *c* et au moyen de quatre colonnes en fer D, au sommier supérieur E. Le corps de presse est garni de son piston plein F et de son cuir embouti *f*, destiné à former joint hermétique sous la pression de l'eau injectée par les pompes, pour opérer le soulèvement du piston, et, par suite, exercer la pression.

Sur la bride du cylindre ou sommier inférieur C' est fixé un anneau en fonte *d*, dans lequel est pratiquée une rainure circulaire qui sert de chemin de roulement à quatre galets *e*.

Ces galets supportent un appareil enrouleur, mobile circulairement, muni de deux galets *a*, destinés à laminer l'extérieur du faux cercle de la roue.

Cet appareil est formé d'un anneau inférieur en fonte G, qui reçoit les axes des galets de roulement *e*, et qui, par quatre petites colonnes *g*, supporte les deux anneaux supérieurs *h* et *h'*, munis de deux galets lamineurs *a*, dont il a été question.

L'anneau *h'* est fondu avec une couronne dentée, qui engrène avec

les pignons d'angle  $i$ , au moyen desquels le mouvement circulaire est communiqué à ce mécanisme enrouleur.

Les centres des deux matrices A et B sont garnis de tiges en acier  $a'$ ,  $b'$ , et la matrice supérieure est reliée au sommier E par un cercle en fer H, dans lequel se trouvent plusieurs trous munis de clavettes destinées à suspendre les deux matrices après le sommier.

LAMINOIR. — Le faux cercle de la roue qui réunit les bras est préparé par un laminoir spécial, représenté fig. 8 et 9, qui est composé, comme l'indique ces figures, d'une cage ordinaire en fonte K et de deux cylindres superposés L et M; celui inférieur est uni sur toute la longueur, et le supérieur est pourvu de deux cannelures  $l$  et  $m$ ; la première de ces cannelures est unie sur toute la périphérie et sert à préparer le faux cercle à la largeur voulue; la seconde, un peu moins profonde, présente trois petites saillies (voyez fig. 9), également espacées, qui achèvent de laminer la barre N, et lui donnent la forme indiquée, qui est celle de petites échancrures devant correspondre aux bras de la roue, sur lesquelles elles doivent venir s'appliquer et se souder par la pression de l'appareil enrouleur.

ENROULEUR. — Cette opération de l'enroulement du faux cercle sur les bras de la roue peut être obtenue de deux manières, soit sur la presse hydraulique qui façonne le moyeu et les bras de la roue, comme nous l'expliquerons plus loin, soit à l'aide de l'appareil représenté en plan, fig. 10. Celui-ci est composé d'une plaque en fonte O, sur laquelle on place, sur un axe  $o$ , la roue préparée R, qui n'a encore que son moyeu et ses bras de forgés; à l'extrémité desdits bras, sur un cercle de même diamètre que le faux cercle, sont disposés de petits galets horizontaux  $m$ ; des petits galets semblables  $m'$  sont encore montés sur cette même plaque O, mais suivant une ligne droite.

Deux autres galets munis de joues P et P', montés verticalement, sont placés diamétralement opposés, et tangentiellement au faux cercle, tandis qu'un petit cylindre lamineur, également vertical S, est disposé perpendiculairement. Les coussinets de ce dernier sont ajustés dans un coulisseau que l'on peut rapprocher plus ou moins de la jante de la roue, au moyen d'une vis que l'on manœuvre à l'aide du volant à main  $s$ .

Le fonctionnement de cet appareil est facile à comprendre, il consiste à enrouler la barre de fer N, préparée par le laminoir LM, autour des bras de la roue R. Il suffit, pour cela, d'engager l'extrémité coupée en sifflet de cette barre, entre la roue et le cylindre vertical S et celui-ci, en tournant, l'entraîne en le dirigeant vers le galet P, destiné à l'enrouler autour de la roue; il est guidé dans cette

marche par les petits galets horizontaux *m* et *m'*, et par un ressort *n*.

Les encoches, pratiquées dans la barre, viennent s'engager chacune à leur tour, par suite de l'enroulement sur les bras de la roue jusqu'à ce que les deux extrémités de ce faux cercle se couvrent en se soudant par le borax.

FONCTIONNEMENT DE LA PRESSE. — Pour fabriquer une roue au moyen de la presse, on commence par préparer au blanc soudant, un boudin de fer de dimensions suffisantes, pour former le moyeu et les rayons, et on le place sur la matrice inférieure A de la presse; le cylindre F, étant naturellement abaissé dans le corps de la presse C, la matrice A, ainsi que la contre-matrice B, doivent avoir conséquemment les formes exactes des rayons de la roue.

On fait agir les pompes d'injection, et le piston, en montant par l'effet puissant de la pression de l'eau, comprime le métal malléable, qui prend alors la forme des matrices.

On introduit ensuite la barre de fer N préparée par le laminier LM, entre le galet *a*, de gauche (fig. 7), et l'on met en mouvement l'enrouleur au moyen des roues d'angle *i*. Le faux cercle s'enroule alors autour des matrices, et les encoches viennent se présenter d'elles-mêmes, et se souder aux bras de la roue.

Le fer, ainsi comprimé en tous sens, acquiert une compacité et une homogénéité qu'il est rare d'obtenir, suivant l'auteur, par les autres procédés en usage.

## TRAITEMENT DE L'HUILE DE LIN

Par M. FORDRED

Le but que s'est proposé M. Fordred, et qu'il mentionne dans sa demande de brevet d'invention, en date du 10 juin 1863, en faisant subir aux huiles de lin les manipulations ci-dessous, est de leur rendre leur valeur commerciale, en les ramenant à leur état primitif.

A cet effet, il verse l'huile à traiter dans un vase ordinaire en fer, dans lequel il introduit, par un moyen quelconque, un courant d'air chauffé, qui traverse la masse d'huile, en circulant dans les tuyaux perforés ou dans un double fond percé de trous, jusqu'à ce qu'il constate par le changement d'odeur, qu'il a atteint le but, en dégagant ainsi ces huiles de l'odeur nauséabonde qui les viciait.

Il convient de ne pas porter la température de l'huile à un degré trop considérable, cette température doit varier de 110 à 127 degrés centigrades.

Par l'effet de cette manipulation, il arrive quelquefois qu'une écume considérable se forme d'abord; mais cette écume diminue plus tard. Il importe donc de ne charger le vase qu'à moitié et de le garnir d'un rebord profond, disposé de manière à recevoir le trop plein ou débordement du vase, et éviter ainsi les déchets provenant d'un coup de feu.

## DE LA VAPEUR ET DE L'AIR CHAUD

COMPARÉS SOUS LE RAPPORT DU COMBUSTIBLE BRULÉ

Par M. BURDIN

Dans le numéro d'avril dernier, nous avons reproduit, d'après le Bulletin de l'Académie des sciences, une note de M. Burdin, sur les *locomotives mues par l'air chaud*. Depuis cette communication, de grands constructeurs de machines ayant paru douter de l'économie du combustible espérée dans l'emploi de l'air chaud, l'auteur croit devoir, dans l'intérêt d'une innovation mécanique d'une grande importance, reproduire en deux mots, et avec aussi peu de calculs que possible, les preuves déjà données plusieurs fois par M. le professeur Bourget et lui sur l'économie dont il s'agit (1).

Soit 1 mètre cube d'air ordinaire à 10 degrés, il deviendra à 800 degrés :

$$1^{\text{m}},00 \left( \frac{1 + 0,00367 \times 800}{1 + 0,00367 \times 10} \right) = 1^{\text{m}},00 \left( \frac{1 + 2,936}{1,0367} \right) = 3^{\text{m}},8$$

à très-peu près.

Si, avant d'acquérir les 800 degrés à travers un foyer clos, il a été comprimé à 4 atmosphères, ce volume sera :

$$\frac{3^{\text{m}},8}{4} = 0^{\text{m}},95.$$

Si, en sortant du foyer où il est refoulé à 4 atmosphères, cet air soulève un piston de 1 mètre carré de base à la hauteur 0<sup>m</sup>,95, il produira alors à pleine pression un travail :

$$10331^{\text{kg}} \times 3 \times 0,95 = 29,443^{\text{kgm}},35.$$

Maintenant, si cet air se détend jusqu'à la pression atmosphérique de 10331 kilogrammes ou de 0<sup>m</sup>,76 du baromètre, il pourra encore produire, par cette détente, un travail de 15318<sup>kgm</sup>,6 ; il est entendu qu'en calculant ce travail de détente par une intégrale, ainsi que le travail absorbé par la compression préalable ci-dessus, on tient compte, d'après les formules de MM. Laplace et Poisson, du refroi-

---

(1) Voir le Mémoire de MM. Burdin et Bourget donné dans le vol. XXVI.

dissement de l'air qui a lieu dans le premier cas, et de l'échauffement dans le deuxième :

$$29445,55 + 15318,6 = 44764,15 \text{ kgm},95,$$

étant ainsi le travail du mètre cube d'air pris à 10 degrés dans l'atmosphère, il faut en rechercher : 1° le travail de la compression préalable dont l'intégrale est 6473 kilogrammètres ; 2° celui du refoulement sous le foyer de cet air ainsi comprimé, et qui, par suite (toujours d'après MM. Laplace et Poisson), aura acquis alors la température de 150 degrés, soit le volume :

$$0^{\text{mc}},25 \left( \frac{1 + 0,00367 \times 150}{1 + 0,00367 \times 10} \right) = \frac{0^{\text{mc}},25 \times 1,4956}{1,0567} = 0^{\text{mc}},574$$

à très-peu près.

Le travail en question sera donc :

$$10331 \times 5 \times 0,574 = 11591 \text{ kgm},582,$$

qui, ajouté à celui de la compression, donne :

$$18064 \text{ kgm},582.$$

Ainsi, la pompe ou le soufflet à air frais, qui, préalablement, devra comprimer et refouler sous le foyer le gaz moteur, exigera en théorie un travail de  $18064 \text{ kgm},582$ , lequel, en pratique, deviendra  $\frac{5}{2} \times 18064 \text{ kgm},582$ , si on suppose que ce soufflet n'utilise que les  $\frac{2}{5}$  de sa force motrice.

D'après ces données, le mètre cube d'air ordinaire, au lieu d'avoir procuré le moteur disponible :

$$44761,95 - 18064,582 = 26696 \text{ kgm},568,$$

ne présentera, en réalité, dans la pratique, que celui :

$$44761,95 - \frac{5}{2} \times 18064,582 = 44761,95 - 27096,573 = 17665 \text{ kgm},577.$$

S'il faut maintenant remplacer, sur une locomotive ou sur un vaisseau, un cylindre de machine à vapeur dépensant à 4 atmosphères, et dans un temps donné,  $0^{\text{mc}},95$  de cette dernière à pleine pression d'abord, puis avec détente jusqu'à 1 atmosphère, il est évident que le nouveau cylindre à air chaud devra, à force et à longueur égales, avoir une section de :

$$\frac{44761,95}{17665,577} = 2,534 \text{ fois plus grande,}$$

ou avoir un diamètre  $\sqrt{2,534} = 1,6$  au plus (le premier étant 1).

En effet, en faisant abstraction du petit travail nécessaire pour introduire l'eau d'alimentation dans les chaudières à vapeur, on peut admettre, dans ce cas, avec M. Estonnier et d'autres ingénieurs, que des mêmes volumes de vapeur ou d'air, agissant à pleine pression d'abord, puis avec une détente calculée, comme précédemment, depuis 4 à 1 atmosphère, produiront, à très-peu près, le même travail.

Cela étant, et le volume d'air chaud,  $2,534 \times 0^{\text{m}},95$ , remplaçant celui  $0^{\text{m}},95$  de la vapeur, on voit que le premier aura exigé :

$2,534 \times 0^{\text{m}},95 \times 1^{\text{k}},29 \times 0,24 (800^{\circ} - 150^{\circ}) = 484^{\text{cal}},45$ ,  
 au plus, puisque le calorique spécifique de l'air est un peu au-dessus de 0,24. Tout le combustible de 6500 calories, par exemple, au kilogramme étant entièrement converti en acide carbonique dans un foyer clos, les précédentes 486 calories auront donc exigé :

$$\frac{484,45}{6500} = 0^{\text{k}},07453 \text{ de charbon.}$$

$0^{\text{m}},95$  de vapeur à 4 atmosphères pesant  $2^{\text{k}},1067 \times 0,95 = 2^{\text{k}},001363$ , contient, d'après la quatrième édition de l'*Aide-Mémoire de mécanique* de M. Morin :

$$2^{\text{k}},001363 (550 + 143,4 - 10) = 1,371 \text{ calories environ.}$$

(L'eau vaporisée ayant été prise à 10 degrés). Or, d'après le même savant, les meilleurs foyers possibles ne pouvant réaliser au plus que

les  $\frac{64}{100}$  des calories renfermées dans leur combustible, il aura donc fallu :

$$\frac{1371}{0,64 \times 6500} = 0^{\text{k}},33,$$

au moins de charbon pour produire la vapeur ci-dessus remplacée par l'air chaud. Divisant 0,33 par 0,07453, on trouve ainsi que ladite

vapeur exige :  $\frac{0,33}{0,07453} = 4,428$  fois plus de combustible que l'air en question.

D'après les dernières expériences de M. Regnault, les degrés ci-dessus de chaleur :

$$550 + 143,4 - 10 = 683^{\circ},4,$$

étant remplacés par :

$$606 + 0,505 \times 143,4 - 10 = 640^{\circ},547,$$

et, par suite,  $0^{\text{k}},33$  l'étant par :

$$0,33 \times \frac{640,547}{683,4} = 0,3082,$$

on trouve encore 4,12 pour le rapport des dépenses de combustible entre les deux gaz moteurs destinés à se remplacer mutuellement.

Si maintenant, on fait travailler l'air chaud plus en grand, et d'une manière plus parfaite que la vapeur, si on évite plus ou moins les pertes des pistons employés pour cette dernière, alors on augmentera encore le rapport ci-dessus, en faveur de l'air chaud. On sera obligé, il est vrai, d'agrandir, ou mieux de multiplier les cylindres, quand ce sera possible, pour obtenir la même force ; mais, comme on supprimera les chaudières actuelles et leurs tuyaux bouilleurs, les nouvelles machines à air chaud, en définitive, n'exigeront pas, dans leur construction première, plus de métal que celles à vapeur. D'ailleurs, comme on sait, en remplaçant un grand cylindre par quatre autres d'un diamètre moitié, par exemple, le poids de la tôle devenu plus mince alors, restera le même en somme, tout en rendant les explosions moins dangereuses s'il en survenait.

Répétant le précédent calcul pour une locomotive à 8 atmosphères, le mètre cube d'air ordinaire à 10 degrés deviendra à 8 atmosphères

et à 800 degrés  $\frac{1}{8} \left( \frac{1 + 0,00367 \times 800}{1 + 0,00367 \times 10} \right) = 0^{\text{m}},475$  à très-peu

près ; il produira à pression entière :

$$10331^{\text{k}} \times 7 \times 0^{\text{m}},475 = 34347^{\text{kgm}},723,$$

d'abord, puis avec détente 26792<sup>kgm</sup>,275 ; total 61140 kilogrammètres.

Les travaux théoriques pour la compression et le refoulement préalables, étant 12910 et 16350, soit 29440 kilogrammètres en total, le travail disponible ne sera donc plus que :

$$61140 - 29440 \times \frac{3}{2} = 16690^{\text{kgm}}, \text{ en pratique.}$$

Ainsi, les diamètres du cylindre remplacé et du remplaçant seront dans le rapport de  $\sqrt{16690}$  à  $\sqrt{61140}$ , ou comme 129 est à 246,4 (les longueurs de ces cylindres restant les mêmes).

Le volume de vapeur à 8 atmosphères 0<sup>m</sup>,475 pesant :

$$3^{\text{k}},9784 \times 0,475 = 1^{\text{k}},88974,$$

exigera, d'après M. Morin :

$$1^{\text{k}},88974 \left( \frac{350 + 172,1 - 10}{0,64 \times 6300} \right) = 0^{\text{k}},5252,$$

de combustible.

$$\text{Les } \frac{61140 \times 0,475}{16690} = 3,6635 \times 0^{\text{m}},475 = 1^{\text{m}},74,$$

d'air chaud à 8 atmosphères remplaçant cette vapeur correspondant à :

$$1^{\text{m}},74 \times 8 \left( \frac{1 + 0,00367 \times 10}{1 + 0,00367 \times 800} \right) = 3^{\text{m}},663,$$

d'air ordinaire à 10 degrés, auront donc consommé :

$$3,655 \times 1,29 \times 0,24 (800 - 245) = 0^{\text{k}},09683.$$

Soit :

$$\frac{0,5232}{0,09683} = 5,34 \text{ fois moins que la vapeur.}$$

800 — 245 = 555 sont ici les degrés de chaleur communiqués par le charbon, puisque l'air à 10 degrés et comprimé à 8 atmosphères, prend la température 245 degrés avant d'entrer sous le foyer.

D'après M. Regnault, le rapport ci-dessus deviendrait :

$$\frac{0,5232 \times 0,91}{0,09683} = 5,04, \text{ au lieu de } 5,34.$$

## FABRICATION ET RAFFINAGE DU SUCRE

Par M. SCHARWZ

M. Scharwz s'est fait breveter en Belgique, le 29 juin 1863, pour un procédé de raffinage des sucres bruts, qui consiste à doser la quantité des alcalis qu'ils contiennent, et à ajouter à l'alcool 82 pour 0/0 à peu près d'acide chlorhydrique, acétique ou quelqu'autre acide qui forme avec des alcalis des sels solubles dans l'alcool, tant que tous les alcalis soient transformés en chlorures, acétates, etc.

Pour un sucre brut du premier jet, bonne quatrième, qui contient 94 p. 0/0 de sucre de polarisation, 4 p. 0/0 des carbonates d'alcalis dans les cendres, et qu'on peut considérer comme un mélange de 89 p. 0/0 de cristaux de sucre et 11 p. 0/0 de mélasse, on prend un peu plus que 1,66, soit 2 p. 0/0 d'acide chlorhydrique du commerce, de 30 p. 0/0 (CH) et 20 p. 0/0 d'alcool. On mélange le sucre tamisé par un tamis peu serré, avec cet alcool, dans une machine à mélanger, comme on en emploie pour la préparation des sucres bruts, pour le traitement par les centrifuges.

Le mélange est mis alors sur un centrifuge avec un tamis très-fin. La réaction acide est tellement petite que les métaux, le cuivre rouge et le laiton, ne sont pas attaqués. La vitesse de rotation nécessaire est beaucoup moindre qu'à l'usage ordinaire des centrifuges. Toute la solution acide de mélasse se sépare et s'en va par le tamis. On classe les dernières traces par un lavage systématique avec de petites quantités d'alcool neutre de 85 p. 0/0, 90 p. 0/0, 95 p. 0/0 et 100 p. 0/0, et on sèche le sucre dans le centrifuge même, en introduisant un courant d'air chauffé par la vapeur.

En résumé, on voit que l'invention a pour but : 1° le traitement systématique des sucres bruts par de l'alcool acidulé et neutre ; 2° la précipitation du sucre d'une solution aqueuse et acide par l'alcool concentré.

## OUTILLAGE

### MAILLOCHE OU PORTE-MARTEAU A RHABILLER LES MEULES

Par M. DÉFONTAINE, Mécanicien à Vernon

(PL. 359, FIG. 11 et 12)

On sait que les marteaux ordinaires à rhabiller les meules sont des pièces en acier fondu, ou au moins partie en acier et partie en fer, du poids de 1<sup>k</sup>,20 à 1<sup>k</sup>,50, tranchant des deux bouts, et que l'on emmanche de force dans des mailloches ou manches en bois.

On sait aussi que ces pièces s'usent rapidement et qu'elles ne peuvent servir que sur une partie de leur longueur, à chaque bout, de sorte qu'après un certain temps de travail, lorsqu'elles ont été affûtées et réparées plusieurs fois, on est obligé de les mettre au rebus, et l'on perd alors au moins la moitié, si ce n'est plus, du métal employé à leur confection.

M. Défontaine a imaginé un système qui lui permet de réduire, dans une proportion notable, la quantité d'acier, tout en faisant, cependant, des marteaux qui peuvent durer longtemps, et qui, d'ailleurs, lorsqu'ils sont hors de service, donnent une perte de matière très-peu considérable.

Les meuniers peuvent ainsi, en faisant usage de ce système, réaliser une économie notable dans les opérations du rhabillage des meules.

En effet, une douzaine de marteaux à rhabiller ordinaires *en acier et en fer*, coûte moyennement 40 à 45 francs et doit être remplacée très-souvent; tandis que M. Défontaine peut livrer pour le même prix une douzaine de marteaux *en acier fondu avec un système de mailloche* qui dure toujours; et les marteaux seuls à renouveler ne reviennent pas à plus de 1 fr. 50 pièce ou 18 francs la douzaine.

Le système de M. Défontaine consiste donc dans une mailloche perfectionnée, qui permet, tout en réduisant le marteau à la plus petite dimension, de le maintenir d'une manière très-solide, et de former la masse nécessaire pour correspondre au poids exigé de 1<sup>k</sup>,20 à 1<sup>k</sup>,50 des marteaux ordinaires.

Dans ce cas, le marteau n'est qu'à un seul tranchant. Il est aminci seulement d'un bout, et de l'autre, il entre dans la douille de la mailloche où il est solidement retenu par un coin à vis que l'on serre au degré convenable au moyen d'un écrou.

La vis est de la même pièce que le coin, elle marche donc avec lui, quand on veut serrer ou desserrer; l'écrou est alors fixe. Il peut sim-

plement tourner sur lui-même ; mais il reste en place, au moyen de deux petites vis taraudées dans l'épaisseur de la douille, et dont l'extrémité pénètre dans une petite gorge circulaire pratiquée à la circonférence et vers la base de l'écrou.

On comprendra, au reste, très-aisément ces dispositions à l'examen des fig. 11 et 12 de la pl. 339, qui représentent ce système de mailloche suivant deux sections verticales perpendiculaires l'une à l'autre.

On voit que le marteau proprement dit M, réduit aux dimensions les plus exigües, est placé dans une tête ou masse T, en fonte malléable, qui s'assemble sur l'extrémité de la mailloche ou manche N ; la tête évidée pour recevoir le marteau est suffisamment haute pour permettre d'introduire dans l'évidement le coin C, qui a pour but, comme il a été dit plus haut, de serrer fortement le marteau en lui conservant l'inclinaison qui paraît être la meilleure.

Le coin C est terminé par une vis *e* qu'un écrou à oreilles E fait avancer jusqu'à ce que le marteau se trouve parfaitement maintenu contre la partie supérieure de la tête T. L'écrou E est retenu prisonnier à l'extrémité de la douille *t*, fondue de la même pièce avec l'extrémité de la tête, par deux vis *v*, qui pénètrent dans une gorge circulaire ménagée sur la douille de l'écrou.

Quand on veut affûter le marteau, il suffit de tourner l'écrou à oreilles, de manière à repousser le coin d'une certaine quantité en dehors de la tête ; il prend alors la position indiquée en lignes ponctuées, fig. 11, et on peut retirer le marteau aisément.

## PLAQUES DE PRESSES POUR L'APPRÊT DES TISSUS

Par M. BENOIT

On sait que pour donner aux tissus de lin, sortant du blanchiment, un apprêt parfait, on les soumet, d'après le système actuellement en usage, à une pression chaude entre des plaques métalliques et des cartons. Cette opération nécessite, dans le principe, l'enlèvement des plaques pour les chauffer d'une manière quelconque, pendant un temps plus ou moins long, et le concours de plusieurs ouvriers.

Pour obvier à ces divers inconvénients que présentent ces manipulations, M. Benoit s'est fait breveter en Belgique, le 5 juin 1852, pour un système dans lequel les plaques massives en fer sont remplacées par des plaques creuses garnies des deux côtés de conduits en caoutchouc, dont l'un sert à y introduire la vapeur, et l'autre à l'écoulement de cette vapeur et des parties condensées. Ce courant de calorique présente le double avantage de chauffer les plaques presque instantanément au degré voulu.

Ces plaques sont munies de crochets qui peuvent se déplacer dans les anneaux de deux chaînes verticales fixées au sommet de la presse ; elles sont ainsi maintenues suspendues à mesure que la pression cesse, et permettent à un seul homme de suffire à l'opération du finissage pendant toute sa durée.

# RECHERCHES THÉORIQUES

## SUR LA PRÉPARATION DE LA SOUDE PAR LE PROCÉDÉ LE BLANC

Par M. A. SCHEURER-KESTNER

*Transformation du sulfate de sodium en carbonate.* — Les expériences, que l'auteur a faites et qu'il a communiquées à l'Académie des sciences, établissent que pendant la préparation de la soude, il y a réduction préalable du sulfate de sodium par le charbon, et double décomposition, entre le sulfure de sodium formé et le carbonate calcaire. En calcinant au rouge des mélanges en proportions variables de sulfure de sodium desséché et de carbonate de calcium, le produit de la calcination abandonné à l'eau du carbonate de sodium en quantités proportionnelles à celles du carbonate employé. Lorsque le calcaire ajouté est en excès (plus d'une molécule par molécule de sulfure), tout le sulfure de sodium se trouve transformé, et les liquides contiennent de l'hydrate de sodium. Dans le cas contraire, le carbonate de sodium formé équivaut au calcaire employé, et les liquides sont exempts d'hydrate. La présence de l'hydrate de sodium dans les premiers provient de la transformation de l'excès de calcaire en chaux caustique.

I. Mélange de 80 grammes sulfure et 50 grammes carbonate.

II.	—	80	—	85	—
III.	—	80	—	110	—
IV.	—	80	—	130	—

Le produit de la calcination de ces mélanges, dissous dans l'eau, a donné à l'analyse les résultats suivants :

	I	II	III	IV
Sulfure de sodium . . . . .	36,4	9,8	0,3	0,3
Carbonate de sodium . . . . .	53,5	89,1	86,9	79,9
Sulfate de sodium . . . . .	10,1	1,1	5,7	5,8
Hydrate de sodium. . . . .	»	»	7,1	14,0

Les liquides obtenus avec un excès de calcaire ont la plus grande analogie avec ceux provenant de la dissolution de la soude brute, ils contiennent, comme ceux-ci, de petites quantités de sulfure de sodium, ainsi que de l'hydrate, et dans des proportions analogues.

On voit par le résultat du premier essai (I), que même en employant un grand excès de sulfure de sodium, ce qui exclut toute formation d'oxy-sulfure de calcium, on obtient une quantité de carbonate de sodium, correspondante au carbonate de calcium décomposé.

La nécessité de l'emploi d'un excès de calcaire, dans la pratique,

tient à ce que le sulfure de sodium ne subit aucune décomposition au rouge, par l'action de l'oxyde de calcium ; la masse reprise par l'eau ne lui cède que du sulfure de sodium ; il faut, pour pouvoir préparer de la soude avec la chaux caustique, opérer en présence de l'acide carbonique.

Dans la pratique, une partie du calcaire peut se trouver réduite en chaux caustique avant la transformation complète du sulfate de sodium en sulfure ; il arriverait alors, si on n'employait pas le calcaire en excès, que le sulfure de sodium formé en dernier lieu, ne trouverait plus de carbonate de calcium pour la transformation en carbonate de sodium, et subsisterait dans la soude à l'état de sulfure.

Il semble que l'on devrait pouvoir suivre les transformations successives des matières premières, et trouver dans un certain moment tout le sulfate réduit en sulfure ; mais il n'en est pas ainsi, parce que la décomposition du sulfate par le charbon a lieu à une température beaucoup plus élevée que celle nécessaire à la double décomposition, entre le sulfate de sodium et le carbonate de calcium, de sorte que, au moment où le sulfure de sodium vient de se former, il échange ses éléments avec le calcaire.

En tenant compte des proportions des matières employées généralement, la transformation du sulfate de sodium en carbonate est exprimée par l'équation :



$5\text{Na}^2\text{S} + 7\text{CaCO}^3 = 5\text{Na}^2\text{CO}^3 + 5\text{CaS} + 2\text{CaO} + 2\text{CO}^2$   
qui correspond à 98,3 de craie pour 100 de sulfate de sodium.

En résumé, il résulte de ces recherches que la réaction qui se produit dans le four à soude est des plus simples. L'hypothèse d'un oxysulfure de calcium insoluble n'est pas nécessaire ; elle est contredite par la formation de la soude caustique pendant la dissolution de la soude brute dans l'eau et par l'absence de l'oxyde de calcium dans les résidus provenant de ce traitement. Les sulfures, qui se trouvent dans les liquides de la soude brute, proviennent d'une double décomposition partielle qui a lieu entre ces liquides et le sulfure de calcium très-peu soluble. La soude brute mal faite peut contenir, soit du monosulfure, soit des polysulfures de sodium tout formés. Lorsque le brassage ou le mélange des matières a été incomplet, du monosulfure échappé à la réaction du calcaire ; lorsque la soude brute a subi une température trop élevée, elle contient des polysulfures de sodium, formés par réduction et double décomposition, entre le carbonate de sodium et le sulfure de calcium ; ce sont ces deux écueils qu'il faut éviter pour obtenir les liquides les moins sulfurés possibles.

## NOUVELLES ET NOTICES INDUSTRIELLES

### COMPTES-RENDUS ET COMMUNICATIONS AUX SOCIÉTÉS SAVANTES

#### INVENTIONS NOUVELLES. — BREVETS RÉCENTS

*Académie des sciences. — Société d'encouragement. — Nouveau système de fabrication des canons. — Cylindres et appareils servant à la pose des câbles électriques. — Entonnoirs perfectionnés. — Réfrigérant pour la bière. — Préparation du chlorure de chaux. — Commerce de l'ivoire en Angleterre. — Argenture et dorure électriques. — Dangers de l'eau acidulée dans les générateurs à vapeur. — Exposition universelle à la nouvelle Zélande. — Avantages de la culture de la betterave à sucre. — Réservoir de Mémentmontant et aqüeduc de dérivation du Dhuis et de la Marne.*

#### ACADÉMIE DES SCIENCES.

*Études sur la voix.* — M. Ed. Fournié a lu, dans une des dernières séances de l'Académie, une étude sur la voix. En déterminant tous les phénomènes de la voix, soit avec des anches de caoutchouc, soit avec des larynx de cadavre et en s'aidant aussi de l'examen laryngoscopique, l'auteur de ce travail a cherché à démontrer :

1° Que la glotte est une anche membraneuse, fonctionnant d'après les principes méconnus jusqu'ici ;

2° Que la production des tons de la voix est le résultat de l'action combinée d'une tension en longueur, d'une tension latérale et de la diminution ou de l'agrandissement de la partie vibrante de l'anche ;

3° Que la voie de poitrine est caractérisée, surtout par l'affrontement des rubans vocaux selon toute leur profondeur possible ;

4° Que la voix mixte, les cordes vocales sont séparées légèrement d'avant en arrière et que la muqueuse qui les recouvre, vibre dans cet intervalle : ici la tension latérale est plus faible que la tension en longueur ; aussi les rubans vocaux sont-ils très-minces ;

5° Que la voix de fausset qui est produite, occupe environ le tiers antérieur des cordes vocales. Les deux tiers postérieurs sont maintenus solidement au contact, par l'action des constricteurs moyen et inférieur du pharynx et par la contraction du faisceau latéral du muscle thyro-aryténoïdien. Les tons sont formés par la variation d'étendue de l'anche et par la tension longitudinale.

L'auteur a appuyé ses preuves par la présentation d'un larynx artificiel composé d'un anche de caoutchouc à l'extrémité d'un tube et surmonté d'un tuyau qui imite plus ou moins bien le tuyau vocal. Le mécanisme de la production du son dans cet instrument est établi d'après les principes mentionnés plus haut : une clef pour produire les tensions longitudinale et latérale ; trois pédales pour diminuer progressivement les dimensions de l'anche.

*Revivification du noir animal.* — M. Ramon de la Sagra décrit un moyen économique dû à M. Beanes, pour traiter le noir animal qui a servi dans la fabrication et le raffinage du sucre, en le privant de toute la chaux et des autres matières dont il s'empare, sans attaquer ni détruire aucune partie de la substance dont il est formé. M. Beanes emploie pour cela le gaz acide hydrochlorhydrique, dont il imprègne le noir animal, le laissant séjourner,

jusqu'à ce que la chaux et les autres matières terreuses et alcalines soient converties en chlorures solubles.

SOCIÉTÉ D'ENCOURAGEMENT.

*Appareil de sauvetage contre l'incendie.* — M. Bonnet, à Orléans, communique un appareil de sauvetage, qui consiste en un système de poutres en bois disposées aux quatre sommets d'un rectangle sur plusieurs rangées parallèles, et s'emboîtant à glissières les unes dans les autres ; des traverses et des cadres horizontaux relient l'ensemble du système. En manœuvrant une manivelle qui commande des tambours enroulés de cordes, on peut faire glisser ces poutres les unes sur les autres comme les rallonges d'une lunette d'optique, de façon à ce qu'elles viennent se placer chacune à l'extrémité de la précédente, à partir de la base, et on forme ainsi une espèce de charpente quadrangulaire, dont la hauteur est variable à volonté, mais ne peut guère dépasser celle d'un troisième étage ; les quatre poutres qui forment l'extrémité de cette charpente portent une petite guérite munie d'un pont-levis. Lorsque l'appareil ne sert pas, cette guérite s'emboîte entre les quatre poutres intérieures, de sorte que, dans cette position-là, l'ensemble du système occupe l'espace d'un parallépipède rectangle d'assez fortes dimensions.

Si une maison vient à brûler et que les escaliers soient détruits par le feu, on peut, en approchant cet appareil près du mur et en faisant monter la guérite, arriver au niveau d'une croisée ; on abaisse le pont-levis et les personnes qui se trouvaient sans issue dans l'appartement s'introduisent dans la guérite qu'on fait ensuite descendre.

*Chemin de fer du camp de Châlons.* — Ce chemin de fer a été exécuté par la Compagnie de l'Est, par ordre de l'Empereur, sous la direction de M. E. Vuignier, et pour permettre aux troupes d'arriver en wagons directement au camp. Il a une longueur de 25 kilomètres de Mourmelon au camp. La promptitude avec laquelle il a été construit est extraordinaire ; son exécution n'a duré que 65 jours, tout compris ; il y avait cependant des travaux importants à exécuter et sans parler de plusieurs centaines de mille mètres de terrassements à faire ; il a fallu construire un viaduc sur la Marne et deux stations.

M. Vuignier a eu recours, pour effectuer ces travaux, à des procédés expéditifs, mais qui ne sont pas applicables aux grandes lignes.

Le pont sur la Marne a coûté 244' 68<sup>c</sup> le mètre courant, y compris les culées. La dépense a été de 3,293,440 fr., soit par kilomètre 130,755 fr. environ, y compris l'intérêt du capital et les frais d'administration.

L'embranchement est livré depuis 6 ans (1857) ; son produit brut en 1863 a été de 8,478 fr. La compagnie de l'Est perd donc la presque totalité de l'intérêt du capital primitif ; c'est là un de ces sacrifices à l'intérêt public que les Compagnies de chemins de fer sont obligées de subir.

*Appareils contrôleurs.* — M. Pradel fait une communication verbale sur des appareils de contrôle mécanique, dont il est l'inventeur. Il fait observer que les compteurs à gaz, par exemple, ne laissent aucune trace des chiffres qu'ils accusent ; par suite, la somme à payer reste une affaire à débattre entre le préposé à la réception du gaz et le consommateur.

M. Pradel a imaginé de faire écrire la consommation par le compteur lui-même. Il soumet trois compteurs : un pour le gaz, un pour des conduits d'eau, un pour les voitures.

Ces appareils sont basés sur l'emploi d'un mouvement d'horlogerie ; une bande de papier, divisée suivant l'appareil en heures, et fractions d'heure, qui se déroule par suite du mouvement même de l'appareil, est piquée sur une

pointe nue elle-même par le mouvement d'horlogerie, de manière à marquer d'une manière ineffaçable les mètres cubes, s'il s'agit de gaz ou d'eau, et les kilomètres et fractions, s'il s'agit d'une voiture ; dans ce cas, quand la machine marche à vide, le compteur ne fonctionne pas.

#### NOUVEAU SYSTÈME DE FABRICATION DES CANONS, CYLINDRES, ETC.

Ce système, de l'invention de M. L. Nobel, ingénieur à Saint-Petersbourg, consiste à enrouler à l'extérieur des canons, cylindres de presses hydrauliques et autres, des couches de lames d'acier ou de fer, ou bien du fil de fer rond ou carré contourné en hélice, de façon à former un nombre de couches suffisant pour obtenir la résistance nécessaire. Pendant l'enroulement, les lames ou les fils passent dans un bain métallique, afin que le tout soit adhérent et ne forme plus qu'une masse solide et parfaitement homogène.

Pour obtenir ce résultat, l'extérieur du canon est recouvert d'étain, de zinc, de cuivre ou d'un alliage de ces métaux, ainsi que les bandes de métal qui doivent être enroulées dessus ; l'enroulement est opéré à chaud, de sorte que la matière soudante, étain, zinc, etc., du canon, s'unit à celle du fer enroulé et forme une masse parfaitement solide.

Pour effectuer cette opération, on chauffe d'abord le canon à une température convenable, laquelle est maintenue pendant toute la durée de ladite opération, la bande de fer étant chauffée par l'étamage et enroulée en même temps.

Les barres de fer ou d'acier sont enroulées en hélice continue, c'est-à-dire, à spire se touchant l'une et l'autre, et appliquées solidement sur le canon en exerçant un grand effort pendant l'enroulement.

Quand le canon est ainsi recouvert dans toute sa longueur, on recommence l'enroulement dans la direction inverse et ainsi de suite, jusqu'à l'épaisseur voulue. On maintient ensuite toutes ces spires en soudant des cercles de fer à l'extérieur, convenablement distancés sur toute la longueur de la pièce du canon ou du cylindre.

#### SYSTÈME DE PROPULSION DES NAVIRES.

MM. E. Myers et H. Fobes, ingénieurs anglais, se sont fait breveter en France pour un système de propulsion et de direction des navires, qui consiste dans l'emploi d'un appareil placé à l'intérieur du vaisseau, au-dessous de la ligne de flottaison et réuni par deux tubes parallèles, allant de l'avant à l'arrière, pour déboucher de chaque côté de la quille, au-dessous de la ligne d'eau.

Le but de l'appareil est d'aspirer l'eau dans les tubes par l'avant, ce qui produit une action attractive, et de la refouler à l'arrivée, pour produire une force propulsive. Cet appareil est composé d'une paire de tambours dentés, renfermés dans une enveloppe, et dont les dents agissent les unes dans les autres, de façon à former à leur circonférence, qui est en communication avec les tubes, une aspiration qui provoque l'entrée de l'eau par l'avant et son refoulement à l'arrière. Ces tambours sont mus par une force motrice quelconque. Si on renverse le sens du mouvement de l'appareil, le courant se trouve également renversé et la marche du navire est changée.

On peut diriger, gouverner le navire par une disposition d'appareils analogues au propulseur, au moyen de tubes transversaux allant de droite à gauche.

#### APPAREILS SERVANT A LA POSE DES CABLES ÉLECTRIQUES.

La méthode en usage pour submerger un câble électrique consiste à l'enrou-

ler en serpentín, en couches horizontales commençant toujours au centre du rouleau et superposées les unes sur les autres dans la cale du navire ; pour la pose, il est dirigé sur l'arrière du navire en passant à travers une série d'anneaux superposés à une certaine distance les uns des autres, et dont ceux de la partie supérieure vont en diminuant, de manière à former un cône tronqué. Le câble passe ensuite par plusieurs poulies d'arrêt, qui permettent de régler sa descente ou son développement.

Ce système d'enroulage du câble l'assujétit pendant la pose à une certaine tension plus ou moins vive, selon que le déroulement a lieu du cercle extérieur d'une couche au cercle extérieur de la couche suivante, et cette irrégularité dans la tension occasionne des dérangements dans l'opération et souvent engendre des coques ou des nœuds dans le câble.

M. C. W. Siemens, ingénieur à Londres, dont nous avons déjà fait connaître divers travaux (machines à gaz et à air chaud dans le vol. XXV de cette Revue et dans la *Publication industrielle*, vol. XV, le four à chaleur régénérée), a imaginé une disposition pour laquelle il s'est fait breveter en France, le 14 janvier dernier, qui a pour but de remédier aux inconvénients signalés. Cette disposition consiste dans l'emploi d'un tambour vertical un peu conique et muni à chaque extrémité de rebords. L'arbre sur lequel est monté ce tambour repose par sa partie inférieure dans un coussinet, tandis que son autre bout reçoit, à une certaine distance au-dessus du tambour, une roue d'angle qui engrène avec une roue semblable commandée par un arbre horizontal.

Au fond de la cale du navire et au-dessous du rebord du cylindre, est fixé un rail circulaire, au-dessus duquel se trouve un rail semblable fixé au rebord même dudit cylindre. Entre ces deux rails peuvent rouler librement des galets sur lesquels tourne le cylindre.

L'embarquement du câble a lieu de la manière suivante : Il est dirigé sur une poutre-guide, située au-dessus d'un entonnoir venant de la cale. Le cylindre est mis en mouvement et le câble s'enroule sur lui en couches verticales superposées, grâce à la poulie-guide qui se déplace parallèlement à l'axe du cylindre.

Pour l'opération de la pose du câble, le cylindre est également mis en mouvement ; mais on le fait tourner naturellement en sens inverse de celui qu'on lui a donné pour l'embarquement ; il se déroule alors sur la même poulie-guide et est dirigé sur le pont par d'autres poulies, jusqu'à l'arrière du bâtiment ; ces poulies sont disposées de telle sorte qu'elles permettent de régler automatiquement le déroulage du câble dans la mer, et qu'elles empêchent, malgré les irrégularités qui se produisent dans la marche du navire, des tensions variables et tous échappements accélérés du câble.

Une des poulies autour de laquelle passe le câble, est en communication avec un compteur qui indique en kilomètres la longueur du câble submergé et un loch descendant dans la mer, communique, par un mécanisme, avec un autre compteur qui indique la vitesse du navire.

C'est par la comparaison de ces deux compteurs que le déroulement du câble peut être contrôlé et aussi réglé, au moyen d'un mécanisme spécial à ressort.

#### ENTONNOIRS PERFECTIONNÉS.

M. Bignon, négociant à Saumier, s'est fait breveter pour un système d'entonnoir qui permet d'emplir les barriques ou tonneaux entièrement, et de déverser l'excédent du liquide dans un vase additionnel, sans qu'on soit obligé de transporter ce liquide dans l'entonnoir, ce qui offre quelques difficultés, surtout si on agit sur une grande quantité à la fois.

Dans le système de M. Bignon, l'entonnoir reçoit une bonde à robinet qui se visse sur la pièce qu'on veut emplir, et le robinet sert à fermer la communication, quand on le juge nécessaire. D'un côté de la bonde, il existe un tube de faible diamètre, qui sert à l'expulsion de l'air, tandis que de l'autre côté, il y a un robinet que l'on n'a qu'à ouvrir, quand la pièce est remplie pour que l'excédent puisse s'en aller aussitôt.

Dans certains cas, on peut remplacer le tube par un robinet; mais bien que les fonctions s'opèrent comme précédemment, cette modification nécessite plus d'attention de la part de la personne qui se sert de l'entonnoir.

#### RÉFRIGÉRANT POUR LA BIÈRE.

Il est excessivement difficile, comme on le sait, de trouver dans les cafés et brasseries, pendant les grandes chaleurs, de la bière bien fraîche; pour y remédier, on ajoute souvent un peu de glace, mais celle-ci, en fondant, ajoute de l'eau qui altère le goût de la bière.

Pour éviter ce mauvais résultat, quelques débitants entourent de glace les tuyaux qui relient le tonneau avec le robinet distributeur; mais ce procédé présente l'un ou l'autre de ces deux inconvénients: ou la bière ne se trouve pas assez rafraîchie, si on débite trop rapidement, puisqu'elle ne peut séjourner assez longtemps dans les tuyaux en contact avec la glace, ou, contrairement, elle se trouve trop rafraîchie, ce qui lui enlève dans ce cas ses propriétés toniques. Un autre moyen est encore en usage, c'est celui qui consiste à entourer de glace le réservoir à air dans lequel on fait la pression qui élève le liquide; mais ici, on le comprend, l'effet réfrigérant de l'air sur la masse du liquide ne peut être suffisant.

En se rendant compte de ces difficultés, M. J. Danner, brasseur à Mulhouse, s'est appliqué à les vaincre, et il a trouvé une disposition d'appareil assez simple, qui maintient la bière à une assez bonne température et qui a le mérite de fonctionner sans entraver la marche des appareils de compression actuellement en usage.

Cet appareil se compose d'un réservoir en tôle présentant une solidité suffisante pour résister à une pression de deux ou trois atmosphères. Dans ce réservoir et un peu au-dessus du fond, est disposée une claie sur laquelle on empile des morceaux de glace en les espaçant suffisamment pour laisser circuler entre eux l'air comprimé venant du réservoir et se rendant au tonneau.

L'air chaud ambiant qui a été refoulé par la pompe dans le réservoir et dont la température s'est encore élevée par suite de la compression, abandonne son calorique en traversant les couches de glace et arrive ainsi rafraîchi sur la bière. Celle-ci, non-seulement se trouve maintenue à une température assez basse pour être agréable à boire, mais elle ne peut plus se décomposer, comme cela arrive souvent, quand elle se trouve en contact avec l'air à une température élevée.

#### PRÉPARATION DU CHLORURE DE CHAUX.

Voici les conditions que M. C. Schrader, dans le journal *The Artizan*, indique comme indispensables pour obtenir une bonne préparation de chlorure de chaux, capable de conserver longtemps ses propriétés :

1° La chaux employée doit être exempte de fer et d'alumine. L'hydrate peut contenir de 6 à 12 0/0 d'eau, sans nuire au résultat ;

2° Le chlore doit être dirigé lentement à travers l'hydrate de chaux. Sans

cette précaution, l'absorption peut donner lieu à une élévation de température et déterminer la formation d'une certaine quantité de chlorate ;

3° Lorsque l'hydrate est sursaturé de chlore, le chlorure obtenu se décompose rapidement ; en conséquence, il est indispensable que l'hydrate et le chlore soient employés en proportions convenables, déterminées par la pratique ; ces proportions devront nécessairement varier suivant le degré de concentration de l'acide et la partie du manganèse sur lequel il doit agir ;

4° L'affinité de l'hydrate de chaux pour le chlore diminue en proportion de l'absorption de ce gaz ; ainsi, à la fin de l'opération, l'appareil devra contenir une certaine quantité de chlore gazeux en liberté, à moins que le chlorure fabriqué ne renferme un excès d'hydrate.

En ayant égard à ces précautions, on obtiendra un produit qui contiendra de 33 à 35 0/0 de chlore, bien actif et qui ne perdra que 3 à 4 0/0 de sa force dans le cours d'une année.

#### COMMERCE DE L'IVOIRE EN ANGLETERRE.

A la fin du dernier siècle, relate le *Journal of the Société of arts*, l'industrie anglaise ne consommait pas plus de 87,248 kil. d'ivoire par année. En 1827, cette consommation s'élevait déjà à 165,247 kil., provenant de 3,040 éléphants mâles, ce qui donne 6,080 dents pesant chacune en moyenne 27<sup>kil</sup>,180. Aujourd'hui, ce chiffre a presque triplé, car il n'est pas moins de 453,000 kilog., ce qui représente une chasse annuelle d'environ 8,333 éléphants, laquelle coûte la vie à près de 4,000 hommes.

Dans le commerce, une dent du poids de 30 à 32 kilog. est considérée comme une dent de premier ordre, et cependant, d'après Cuvier, on en aurait trouvé une extraordinaire pesant 158<sup>kil</sup>,50. Le cas est rare et l'on en peut juger par les chiffres suivants, relatifs à des dents de différentes provenances arrivées dernièrement sur le marché de Londres :

Dents de Bombay et du Zanguebar.....	34 à 53 kil.
— d'Angola.....	31 kil.
— du Cap et de Natal.....	47 à 48 »
— de Lagos et d'Égypte.....	31 à 52 »
— du Gabon.....	40 à 41 »

Bien que ces dents soient de belles dimensions, il ne serait pas étonnant cependant qu'on en trouvât de plus belles encore, car depuis quelques temps les chasseurs parviennent à pénétrer plus au cœur de l'Afrique et doivent rencontrer quelquefois les éléphants les plus vieux qui y font leur retraite.

Il existe en Amérique une maison qui fait le commerce des ivoires et qui en possède souvent de remarquables échantillons. Ainsi, en 1851, elle envoya à l'Exposition universelle de Londres, un morceau d'ivoire scié qui mesurait 3<sup>m</sup>,35 de long sur 0<sup>m</sup>,30 de large.

Il y a plusieurs sortes d'ivoires ; le plus cher est celui qu'on emploie pour les billes de billard ; ceux qui proviennent de la cote occidentale de l'Afrique (le Gabon excepté) ont moins d'élasticité et de blancheur ; on les emploie spécialement pour la coutellerie. La conquête de l'Algérie par la France a contribué beaucoup au développement du commerce de l'ivoire dans le Nord de l'Afrique, où arrivent avec leur chargement les nombreuses caravanes qui ont traversé le désert. On sait que l'hippopotame fournit aussi de l'ivoire ; mais il est de petite dimension et il est plus dur et moins élastique que celui de l'éléphant.

#### ARGENTURE ET DORURE ÉLECTRIQUES.

M. S. Moore, dit la Revue. *Les Mondes*, a pris un brevet pour une perfection

nement important dans l'art de l'argenture et de la dorure électriques. Au moyen d'un nouvel appareil, l'inventeur produit avec une grande rapidité, sur la surface de toutes sortes d'objets, cuillères, fourchettes, théières, ou services de tables, candelabres, etc., une couche en or ou en argent aussi polie que le verre et de qualité supérieure à celle du dépôt obtenu par les moyens qui opèrent lentement.

Mais ce qu'il y a de remarquable dans l'invention, c'est que la quantité précise d'argent ou d'or déposée sur les objets peut être connue à chaque instant, à l'aide d'un appareil qui met à l'abri de l'inconvénient, jusqu'à présent inévitable, de retirer les objets du bain et de les peser; on peut, au contraire, les laisser dans le bain sans les déranger depuis le commencement jusqu'à la fin de l'opération pendant laquelle se fait le dépôt. Quand les objets ont reçu la quantité voulue de métal, l'appareil interrompt automatiquement la communication établie par les fils entre les pôles de la pile et l'opération cesse.

#### DANGERS DE L'EAU ACIDULÉE DANS LES GÉNÉRATEURS A VAPEUR.

Dans la correspondance anglaise du docteur T. L. Phipson, publiée par le *Cosmos*, ce savant signale ainsi les dangers qui peuvent résulter de l'emploi de l'eau acidulée dans les moteurs à vapeur. On ne songe pas toujours, dit-il, aux fâcheux effets auxquels peut donner lieu un peu d'acide dans l'eau avec laquelle on alimente les machines à vapeur. Si une telle eau renferme un acide, tel que l'acide sulfurique, qui ne se volatilise pas facilement, on conçoit que la quantité d'acide, fort petite dans l'origine, s'augmente rapidement pendant tout le temps que la machine travaille. En outre, cet acide devenant ainsi de plus en plus concentré et étant constamment maintenu à une température de plus de 100° centigrades, le métal de la chaudière doit se dissoudre plus ou moins rapidement, jusqu'à ce qu'enfin cette chaudière éclate et tue les ouvriers.

C'est précisément ce qui vient d'avoir lieu en Angleterre, à Aberdare (South-Wales), où deux chaudières, qui avaient été alimentées, depuis quelque temps par l'eau des mines, ont fait tout-à-coup explosion en donnant la mort à treize personnes.

Le docteur Fairbairn a présenté à la Société philosophique du Manchester quelques plaques de ces chaudières; elles sont partout marquées de corrosions profondes et ont subi évidemment les actions d'un effet chimique intense. L'eau dont ces chaudières furent alimentées n'a pas encore été soumise à l'analyse; mais dans l'idée du docteur Phipson, il est presque certain qu'elle contient de l'acide sulfurique libre ou des sulfates acides provenant de l'oxydation lente des pyrites sulfureuses sur lesquelles elle coule, sans doute, car c'est une eau de mine, ou, pour être plus exact, cette eau provient des sources qui naissent dans les mines du voisinage.

M. Spence a fait observer à cette occasion qu'il a toujours soin de faire neutraliser l'eau qu'il emploie pour ses machines à Rochdale, car quoique cette eau paraisse parfaitement pure, ses chaudières seraient bientôt attaquées. L'expérience lui a appris qu'il faut ajouter à l'eau du canal de Rochdale 1 livre et demie de soude par jour et par chaudière, alors le métal ne subit aucune corrosion. On dissout la soude dans de l'eau et on verse la solution dans le bac qui contient l'eau destinée à la chaudière.

#### EXPOSITION UNIVERSELLE A LA NOUVELLE ZÉLANDE.

Cette exposition aura lieu à Dunedin, province d'Otago, et s'ouvrira le premier mardi de janvier 1868. Les réglemens en sont à peu près calqués sur

ceux de la dernière exposition de Londres. Le bâtiment sera en briques et en ciment, et comportera des annexes pour les machines et autres dépendances. L'admissibilité des objets sera décidée par la commission. Elle recevra tout ce qui paraîtra susceptible d'aider au progrès de la colonie, et admettra comme exposants tous dessinateurs, inventeurs, fabricants, producteurs ou possesseurs de ces objets, qui devront déclarer leur titre.

La Commission communiquera avec les exposants des colonies voisines, de la Grande-Bretagne et de l'Irlande et des pays étrangers, soit par l'intermédiaire de son agent à Londres, soit directement par son secrétaire à Dunedin. — Les exposants n'auront à supporter aucune taxe. — Des prix et des récompenses seront décernés au mérite sous forme de certificats honorifiques, sauf pour les objets d'art. — La liste des jurés, nommés par la Commission, sera publiée au mois de janvier 1865. — Leurs opérations devront être terminées au 10 mars suivant.

Les produits seront reçus à partir du 1<sup>er</sup> octobre jusqu'au 12 décembre 1864. Les articles lourds ou de grandes dimensions, devront être arrivés avant le 21 novembre, et les exposants, dont les envois exigent des constructions ou des travaux spéciaux d'appropriation auront à en faire la déclaration dans leur demande d'espace que la Commission devra avoir reçue au moins trois mois avant l'ouverture de l'exposition.

L'adresse des colis doit porter : *Aux Commissaires de l'Exposition de la Nouvelle-Zélande, 1865.* — Bâtiments de l'Exposition, à Dunedin, Otago, N.-Z.

#### AVANTAGES DE LA CULTURE DE LA BETTERAVE A SUCRE.

La betterave à sucre est, pour l'agriculture, une plante vraiment providentielle. Elle est, à la fois, industrielle et fourragère. Elle conduit aux sarclages et aux labours profonds si importants pour le développement et le maintien de la fertilité du sol. Elle permet au cultivateur d'entretenir dans ses étables un nombreux bétail, grassement nourri, produisant des fumiers richement réparateurs, et à l'aide desquels s'améliore et s'accroît le rendement des céréales, et surtout du froment.

Dans la Haute-Saône, en l'état actuel de l'agriculture, l'hectare de terre donne environ 25,000 kil. de betteraves d'une densité de 6 degrés et plus, au densimètre de Gay-Lussac. De meilleurs soins porteraient ce rendement sans peine à 40,000 kil. et davantage.

Chaque degré de densité du jus équivalent, par hectolitre ou 100 kilog., à près de 3 kil. en solidité absolue.

Les six degrés répondent donc pour 100 kil. de betteraves à .....	18 kil.
Le surplus est de l'eau de végétation.	
La teneur en matière saccharine en forme les deux tiers ou .....	12 kil.
Les matières azotées et sels divers composent le surplus ou .....	6 kil.
Total égal .....	18 kil.

Cette analyse est celle du laboratoire.

Elle se décompose, quant à la pratique industrielle, dans les termes suivants, savoir pour 100 kilog. :

1 <sup>o</sup> Matière saccharine et cristallisation .....	7 kil.
2 <sup>o</sup> Matière saccharine utilisable en coalsation (mélasse) .....	3
3 <sup>o</sup> Matière saccharine retenue par les pulpes .....	2
4 <sup>o</sup> Matières azotées, etc. ....	6
Total égal .....	18 kil.

Les déchets au travail sont de peu d'importance.

Un hectare de terre bien cultivée pourrait fournir sur les 40,000 kilog de betteraves récoltées, et pour une solidité absolue de..... 7<sup>h</sup>1,20

1° En sucre cristallisé, 7 0/0 .....	2 ,80
2° En mélasses, 3 0/0, lesquelles, alcoolisées et distillées, rendraient en volume, alcool à 90 degrés, 300 litres et en poids.....	0 ,24

Ces 300 litres d'esprit représentent les substances de 3,000 litres de vin.

3° En pulpes enrichies de sucre qu'elles retiennent et de l'eau de végétation dont elles sont hydratées, 20 0/0 ou.....	8 ,00
---	-------

Soit, en totalité 30 0/0 en poids..... 11 ,04

La différence en moins en quantité, ou 70 0/0, représente l'eau évaporée durant le traitement saccharin, plus les gaz perdus en cours de l'alcoolisation des mélasses et de la distillation.

Quant à l'excédant de poids, en sus de 7,200 kilog. de solidité absolue constatée, il est dû à l'eau de cristallisation du sucre et à l'hydratation des pulpes, hydratation que les presses les plus énergiques ne peuvent entièrement épuiser. Ces pulpes de sucrerie, ainsi condimentées, après qu'elles ont subi une légère fermentation, constituent, pour le bétail, une matière nutritive vraiment admirable. L'appétence de ces pulpes dans les crèches est telle que, mêlées aux débris et rebuts de granges et greniers, menues pailles, pailles hachées, siliques de colza, fourrages de médiocre qualité, etc.; elles sont dévorées avec avidité par les bêtes ovines et bovines, qu'elles engraisent rapidement.

Les fumiers qu'on retire des étables sont riches et éminemment réparateurs pour les terres auxquelles on les confie. L'équivalent de ces pulpes est en fait bien supérieur, par ses divers effets, à 8,000 kil. de foin.

Si la betterave, au lieu d'être traitée en sucrerie, l'était exclusivement en distillerie par l'un des procédés usités, le produit en alcool à 90 degrés pour 40,000 kil. serait de 2,000 litres, équivalant à la substance de plus de 225 hectolitres de vin.

Quant aux pulpes, le poids obtenu, dans leurs conditions d'hydratation spéciale, se trouverait être de 25,000 kil.; mais leur valeur nutritive, déduction faite de cet excès d'eau, resterait à peu près la même. Son équivalent en foin serait, comme pour les pulpes de sucrerie, de 8,000 kil., avec la même supériorité d'appétence et avec toutes les conséquences fructueuses qui en dérivent.

Cet exposé démontre clairement quel enrichissement peut résulter de l'introduction de la betterave dans des assolements.

(*Presse grayloise.*)

RÉSERVOIR DE MÉNILMONTANT ET AQUEDUC DE DÉRIVATION DE LA DHUIS  
ET DE LA MARNE.

Dans le n° de février dernier, page 108, nous avons donné, d'après le mémoire présenté par le Préfet de la Seine au Conseil municipal de Paris, quelques renseignements sur le service des eaux, et, dans le n° de mars, page 162, la description, d'après le *Moniteur universel*, des réservoirs de Passy. Voici, d'après le même journal, de nouveaux renseignements sur les dispositions de l'important réservoir que l'on établit en ce moment sur les hauteurs de Ménilmontant.

Ce réservoir sera divisé en deux étages. L'étage supérieur aura la place de son trop plein à 108 mètres au-dessus du niveau de la mer, et recevra les eaux de source. Sa forme sera semi-circulaire et il offrira une capacité de 100,000 mètres cubes. La profondeur de l'eau y sera de 5 mètres. Il sera recouvert de voûtes d'arc de 5<sup>m</sup>,50 d'ouverture, formées de deux rangs de briquettes po-

sées à plat et bordées en mortier de ciment. Une couche de terre gazonnée, disposée par dessus, maintiendra le liquide à une température suffisamment fraîche. Quant aux fondations, elles seront descendues à 7 ou 8 mètres en contre-bas du radier à travers les glaises vertes du gypse. Elles seront faites de piliers en maçonnerie hydraulique supportant le radier et les murs d'enceinte. On a profité de cette disposition pour établir entre les piliers l'étage inférieur du réservoir, dont la capacité sera de 30,000 mètres cubes, et qui recevra les eaux de la Marne montées par les machines qu'on va construire à Saint-Maur. Le plan d'eau supérieur de ce dernier réservoir sera à la cote de 100 mètres au-dessous du niveau de la mer.

Une machine à vapeur de 15 chevaux de force puisera dans le réservoir de Ménilmontant l'eau destinée à alimenter le réservoir du télégraphe de Belleville, qui est en construction et également fractionné en deux étages, l'un, pour les eaux de sources, est à l'altitude de 134<sup>m</sup>,40 et mesure 13,317 mètres cubes de capacité ; dans le réservoir inférieur viendront les eaux de la Marne, représentant un approvisionnement de 24,609 mètres cubes. Le trop plein de ce dernier sera à 131<sup>m</sup>,10. On sera ainsi à même d'affecter spécialement les eaux de sources aux usages domestiques et de restreindre l'emploi des eaux de rivière aux services publics, fontaines monumentales, squares, arrosage de la voie, etc. Le réservoir de Belleville, en effet, plus élevé que le réservoir de Ménilmontant, pourra desservir les quartiers les plus hauts de la ville, que les eaux de sources, partant d'un point plus bas, ne sauraient atteindre en vertu de la loi de gravité. Le réservoir de Ménilmontant satisfera au besoin des autres quartiers de Paris.

D'après les projets étudiés, les dérivations d'eaux de sources doivent conduire à Paris 200,000 mètres cubes d'eau par 24 heures. C'est dans cet ordre d'idées qu'on exécute actuellement la dérivation de la Dhuis, dont le produit à l'altitude *maxima* de 108 mètres est évalué à 40,000 mètres cubes par 24 heures. La longueur totale de l'aqueduc est de 134,064<sup>m</sup>,45, auxquels il faut ajouter 25,000 mètres au siphon ou conduite forcée.

La partie construite en maçonnerie consiste en une voûte complète de forme ovoïde. Les conduites forcées consistent en tuyaux de fonte de 1 mètre de diamètre intérieur ; l'épaisseur du métal est de 20 à 25 millimètres, chaque tuyau ne pèse pas moins de 1,800 à 2,000 kilogrammes.

Les travaux ont été commencés l'année dernière, et l'on est en mesure de pousser activement l'opération dans le cours de cette campagne. Tout annonce que l'année 1865 verra achever ces travaux. L'eau rendue à Paris, à l'entrée des réservoirs, ressortira à 0<sup>f</sup>,06 cent. le mètre cube environ. Pour amener à Ménilmontant les eaux de la Marne, la ville de Paris a acquis les eaux et usines de Saint-Maur, appartenant en dernier lieu à MM. Darblay et Béranger.

On va installer à Saint-Maur des turbines d'environ 400 chevaux de force utile. Ces appareils monteront 40,000 mètres cubes d'eau dans le réservoir de Ménilmontant. Deux conduites en fonte de 0<sup>m</sup>,60 de diamètre et de 8,500 mètres de parcours chacune relieront les machines au réservoir.

# TABLE DES MATIÈRES

CONTENUES

DANS LES SIX NUMÉROS DU TOME VINGT-SEPTIÈME

14<sup>e</sup> ANNÉE DU GÉNIE INDUSTRIEL

CENT CINQUANTE-SEPTIÈME NUMÉRO.

(JANVIER 1864.)

Machines à mouler les briques, dites laminoirs Jardiu, par MM. Cazenave et Cie . . . . .	1	Machine à tisser les étoffes, par M. Frey	36
Des brevets d'invention. — Réflexions essentielles sur la régularité des demandes . . . . .	3	Procédé de teinture des peaux, par M. Hubac . . . . .	38
Exposition des beaux-arts appliqués à l'industrie. — Concours des écoles de dessin . . . . .	8	Roues à rais et à disque plein, leur résistance à la traction et comparaison des avantages et inconvénients qu'elles présentent en service, par M. Martin	50
Grues à manivelle à pivot fixe et grue à vapeur à pivot tournant, par M. Chrétien . . . . .	15	Conversion des résidus de l'épuration de l'huile des graines du cotonnier en graisse pour machine, par M. Vauhamme . . . . .	44
Bibliographie. — Rapport fait à la Société d'encouragement sur les traités des moteurs hydrauliques et à vapeur de M. Armengaud aîné . . . . .	20	Machine à percer le bois, mortaiser et à faire les tenons, par M. James . .	43
Huile à lubrifier, par M. Van Mossevelde	29	Fabrication du chlorure de barium, par M. Godin . . . . .	47
Flotteur alimentaire, automoteur à vapeur, par M. Cleuet . . . . .	50	Générateur à feu coulant et à combustion lente applicable à la cuisson du ciment et à d'autres industries par M. Meurgey . . . . .	48
Galvanoplastie appliquée aux plaques gravées sur cuivre . . . . .	55	Nouvelles et notices industrielles. — Comptes-rendus et communications aux Sociétés savantes. — Inventions nouvelles. — Brevets récents . . .	50
Fabrication de pierres artificielles au moyen des scories ou laitiers des hauts-fourneaux, par M. Sépulchre.	58		

CENT CINQUANTE-HUITIÈME NUMÉRO.

(FÉVRIER 1864.)

Robinet-vanne, à fermeture hermétique, par MM. Lebrun et Lévêque . . . . .	57	Galvanoplastie. — Établissement de dorure et d'argenture monté par M. Mourey . . . . .	59
Utilisation du métal contenu dans les résidus provenant de la fabrication du zinc, par M. Dupont . . . . .	58	Feutre extrait du typha, par M. Abeilhou	63
		Machine à tailler les limes, par M. Bernot	64

Préparation industrielle du cyan-hydrate d'ammoniaque et des cyanures alcalins et terreux, par M. Margueritte. . . . .	68	Appareil d'aspiration et de refoulement de l'air, des gaz et des fluides, par MM. Enfer. . . . .	96
Du rôle des ingénieurs civils dans l'industrie privée, par M. C. Thirion. . . . .	69	Scie circulaire à tronçonner, par MM. Robinson et fils. . . . .	98
Machine à battre les grains, par M. Crochez. . . . .	79	Procédé de fabrication du nickel à l'état pur, par M. Lewis Thompson. . . . .	99
De l'influence du flux sur la composition des fontes manganésifères, par M. Caron. . . . .	80	Souscription pour un monument à élever sur la tombe de M. Delpach. . . . .	102
Machine à fabriquer les cartouches, par M. Chaley. . . . .	83	Appareil clarificateur appliqué au travail de la canne à sucre, par M. de Géminy. . . . .	103
Conservation des matières animales par M. Kraushaar. . . . .	86	Nouvelles et notices industrielles. — Comptes-rendus et communications aux Sociétés savantes. — Inventions nouvelles. — Brevets récents. . . . .	107
Biographie de M. Lethuillier-Pinel, de Rouen, inventeur du flotteur-indi-			

## CENT CINQUANTE-NEUVIÈME NUMÉRO.

(MARS 1864.)

Baromètres anéroïdes. . . . .	113	Fabrication des courroies et des tubes à embobiner. . . . .	145
Bassin d'empli locomobile des formes à sucre, par M. Legal. . . . .	113	Machine à vapeur fixe et locomobile, par M. Fragneau. . . . .	147
Chaudière tubulaire cylindrique, par M. Legal. . . . .	118	Roues à rais et à disque plein (2 <sup>e</sup> art.), par M. Martin. . . . .	149
Transformation d'une étoffe unie en étoffe façonnée, par M. Vouillon. . . . .	116	Procédé de décoloration et de clarification du jus de betterave, par M. Marousé-Wins. . . . .	156
Suite du rapport sur le traité des moteurs à vapeur de M. Armengaud aîné (2 <sup>e</sup> article). . . . .	117	Extraction, épuration et distillation des hydro-carbures, par M. Testud de Beaugard. . . . .	157
Traitement de la gutta-percha et du caoutchouc, par M. Hall. . . . .	126	Fabrication de la pâte à papier de genêts, par M. Deplanque. . . . .	158
Machine à laver les laines, les poils, etc., par M. Peltreau. . . . .	127	Nouvelles machines à élever l'eau, construites par MM. Farcot et fils, pour la ville de Paris. . . . .	159
Chaussées en asphalte comprimé. . . . .	129	Nouvelles et notices industrielles. — Comptes-rendus et communications aux Sociétés savantes. — Inventions nouvelles. — Brevets récents. . . . .	160
Machine à filer et à tarauder, par M. W. Sellers. . . . .	132		
Sur les pertes qui ont lieu dans la fabrication du sucre de betterave, par M. A. Franck. . . . .	135		
Appareils de propulsion, par M. Holm. . . . .	139		

## CENT SOIXANTIÈME NUMÉRO.

(AVRIL 1864.)

Godet graisseur automatique pour tête de bielle, par M. L. Amenc. . . . .	169	Considérations sur les navires cuirassés, par M. l'Amiral Paris. . . . .	181
Loi qui étend à tout le royaume d'Italie la loi du 30 octobre 1859, sur les privilèges industriels. . . . .	171	Sténographe — imprimeur mécanique, par L. M. Bryois. . . . .	183
Machine à mouler le sucre, par M. Finken. . . . .	173	Rouleaux de filature à surface souple et élastique, par MM. Claes Vandennest et C <sup>o</sup> . . . . .	189
De l'influence sur le brevet pris en France, de la nullité ou de la déchéance du brevet pris antérieurement, par un français à l'étranger. . . . .	177	Couvercles à charnières intérieures pour palier, par MM. Houget et Teston. . . . .	190
Manomètre à air libre, par M. Albaret. . . . .	179	Navettes des métiers à tisser, par M. Brunot. . . . .	191
Peinture pour les enclos en fil de fer. . . . .	180	Alliage pour les coussinets. . . . .	192
		Machine à fabriquer les rivets avec ci-	

TABLE DES MATIÈRES.

331

saille et porte-matrice tournant, par M. de Bergue . . . . .	193	donner au frein de Prony, par M. Tresca . . . . .	212
Locomotives mues par l'air chaud, par M. Bardin . . . . .	197	Appareil de vulcanisation du caoutchouc par M. Dermut . . . . .	213
Indicateur du niveau de l'eau dans les chaudières, par M. Fragneau . . . . .	203	Système combiné d'impressions des matières filamenteuses, par M. Vigoureux . . . . .	215
Souape de générateur à vapeur, par M. Hartmann . . . . .	204	Nouvelles et notices industrielles. — Comptes-rendus et communications aux Sociétés savantes. — Inventions nouvelles. — Brevets récents . . . . .	217
Fabrication du papier de verre et d'émeri, par M. Dumas-Fleury . . . . .	206		
Note sur la meilleure disposition à			

CENT SOIXANTE ET UNIÈME NUMÉRO.

(MAI 1864.)

Régulateur à pendule conique et à contre-poids mobile, par M. A. Wackernie . . . . .	228	Assemblage des chaînes en fer, par M. Béthune . . . . .	252
Appareils de chauffage, par MM. Mousseron et C <sup>ie</sup> . . . . .	227	Comparaison et rendement dynamique des bouches à feu et des machines à vapeur, par M. Martin de Brettes . . . . .	253
Le problème de la sucrerie agricole . . . . .	230	Mandrin universel pour gros tours, par M. Barassin . . . . .	255
Fabrication des toiles et tissus imperméables, par M. Greene . . . . .	236	Four de revivification du noir animal, par M. Blaise . . . . .	257
Machine à fabriquer les cartouches, par M. Tucker . . . . .	237	Machine à imprimer les cartes de visite et autres, par M. Leboyer . . . . .	262
Machine à lever les bobines des métiers renvideurs, par MM. Filleul et Jarriel . . . . .	240	Clef universelle à écrous, par M. Schwartzkopf . . . . .	266
Système de traction à l'aide d'un troisième rail . . . . .	241	Tuyère en cuivre platiné, par MM. Pertat et Sauvage . . . . .	268
Fabrication des fils retords, par M. Belays . . . . .	246	Tiroir équilibré, par M. Leclercq . . . . .	269
Boussole ou compas liquide, par M. A. Santi . . . . .	247	Machine à forger et à façonner les métaux par pression hydraulique, par M. H. Bessemer . . . . .	270
Moulage des tuyaux en fonte, par M. Goffin . . . . .	249	Nouvelles et notices industrielles. — Comptes-rendus et communications aux Sociétés savantes. — Inventions nouvelles. — Brevets récents . . . . .	275
Préparation du ferricyanure d'ammonium, par M. C. Schaller . . . . .	250		

CENT SOIXANTE-DEUXIÈME NUMÉRO.

(JUN 1864.)

Roue hydraulique à aubes hélicoïdales, par M. Delnest . . . . .	281	Nouveau procédé d'extraction du sucre de betterave, par MM. Laffer et Schultz . . . . .	301
Imitation des marbres ou pierres dures, par M. Fioravanti . . . . .	284	Fabrication des tuyaux sans soudure, par MM. Laveissière et fils . . . . .	306
Machine à percer à plusieurs forets, par MM. Shanks et C <sup>ie</sup> . . . . .	285	Machines à fabriquer les roues en fer à rayons, par l'action de la presse hydraulique, par M. Petetin . . . . .	307
Exploitation des chemins de fer. Concours en Belgique . . . . .	288	Traitement de l'huile de lin, par M. Fordred . . . . .	309
Des alliages d'argent et de zinc, par M. Péligot . . . . .	289	De la vapeur et de l'air chaud comparés sous le rapport du combustible brûlé, par M. Burdin . . . . .	310
Niveau - graphomètre - équerre, par M. Leroyer et Dupuis . . . . .	295	Fabrication et raffinage du sucre, par M. Scharzw . . . . .	314
Fabrication des grès factices, par M. Vallée . . . . .	299	Mailloche ou porte-marteau à rhabiller	
Alambic pour la distillation de l'huile de pétrole, par M. Cassels . . . . .	300		

les meules, par M. Défontaine. . . . .	315	Le Blanc, par M. Scheurer-Kestner
Plaques de presses pour l'apprêt des		Nouvelles et notices industrielles. —
tissus, par M. Benoit. . . . .	316	Comptes-rendus et communications
Recherches théoriques sur la prépa-		aux Sociétés savantes. — Inventions
ration de la soude par le procédé		nouvelles. — Brevets récents . . .

FIN DE LA TABLE DES MATIÈRES.