

## 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 possible d'une amende prévue par la loi du 17 juillet 1978.

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

## NOTICE BIBLIOGRAPHIQUE

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

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

<b>NOTICE DU VOLUME TÉLÉCHARGÉ</b>	
Titre	Le Génie industriel. Revue des inventions françaises et étrangères. Annales des progrès de l'industrie agricole et manufacturière. Technologie. Mécanique. Chemins de fer. Navigation. Chimie. Agriculture. Mines. Travaux publics et arts divers. Biographie des inventeurs. Nomenclature des brevets délivrés en France et à l'étranger
Volume	<a href="#">Vol. 33. 1867</a>
Adresse	Paris : Armengaud ainé : Armengaud jeune, 1867
Collation	1 vol. ([4]-348 p.) : ill. ; 24 cm
Nombre de vues	342
Cote	CNAM-BIB P 939 (33)
Sujet(s)	Inventions -- France -- 19e siècle Inventions -- Europe -- 19e siècle Génie industriel -- France -- 19e siècle Génie industriel -- Europe -- 19e siècle
Thématique(s)	Machines & instrumentation scientifique
Typologie	Revue
Note	Le texte est continu de la page 48 à la page 57. La page 216 est par erreur numérotée 416.
Langue	Français
Date de mise en ligne	03/04/2009
Date de génération du PDF	07/02/2026
Recherche plein texte	Disponible
Notice complète	<a href="https://www.sudoc.fr/039013375">https://www.sudoc.fr/039013375</a>
Permalien	<a href="https://cnum.cnam.fr/redir?P939.33">https://cnum.cnam.fr/redir?P939.33</a>

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

— — — — —

**TOME TRENTE-TROISIÈME**

**PROPRIÉTÉ DES AUTEURS.**

Le dépôt légal de cet ouvrage a été fait en France et à l'Étranger conformément aux lois. Toute reproduction du texte et des dessins est interdite.

## LE GÉNIE INDUSTRIEL

### A L'EXPOSITION UNIVERSELLE DE 1867

Cette Revue, commencée en 1831, entre dans sa dix-septième année ; nous n'avons pas à faire apprécier les services qu'elle a pu rendre à l'industrie française en général, et particulièrement aux constructeurs, manufacturiers, chimistes, et à tous les chercheurs qui se sont fait un devoir de perfectionner et d'améliorer nos outils, nos machines et nos procédés de fabrication, au double point de vue du progrès et de la richesse nationale ; les matières contenues dans les trente-deux volumes parus suffiront, nous j'en doutons pas, pour fixer à cet égard les personnes qui voudront les examiner et étudier les nombreux renseignements techniques qu'ils contiennent (1).

Nous commençons une nouvelle année que l'Exposition universelle de 1867 doit rendre fertile en enseignements de toutes sortes ; aussi, pour nous maintenir à la hauteur de notre programme et de nos précédents, nous nous sommes à l'avance assuré le concours de la majorité des exposants, qui, nous devons ici les en remercier, se sont empressés de répondre à notre appel en nous envoyant des renseignements, notes et dessins sur les appareils qu'ils se proposent de mettre sous les yeux des visiteurs.

Parmi les documents que nous avons déjà en notre possession, il en est qui, par leur importance, exigent un développement et des détails que le cadre de cette Revue ne peut satisfaire, nous les conservons alors pour notre grand Recueil la « *Publication industrielle*, » plus spécialement réservée, comme on sait, à l'étude des machines,

(1) En plus des tables raisonnées des matières et des noms d'auteurs qui se trouvent à la fin de chaque volume, nous avons publié une petite brochure donnant la nomenclature de tous les articles contenus dans les vingt-quatre premiers volumes, et que notre librairie, M. A. Morel, 13, rue Bonaparte, peut envoyer à toutes les personnes qui en feront la demande.

outils et appareils les plus perfectionnés, dont l'usage, l'expérience et une assez longue pratique ont démontré l'efficacité (1).

Au moyen de ces deux ouvrages, nos lecteurs pourront donc étudier, mieux même qu'ils ne pourraient le faire à leur seule inspection, car certains appareils ne laissent pas toujours voir leur construction intérieure, ce qu'une vue en coupe fait parfaitement comprendre, et se rendre un compte exact de presque tout ce qu'il y aura d'intéressant à l'Exposition dans les classes plus spécialement attribuées à la mécanique générale, aux machines, outils, instruments de précision, matériels et procédés des mines, de la métallurgie, les métiers mécaniques à filer, à tisser, le matériel des chemins de fer, les appareils et les instruments employés en agriculture, dans les sucreries, les distilleries, etc.

Comme il nous eût été difficile de faire paraître en même temps tous les matériaux que nous possédons ayant trait à l'Exposition, nous avons dû nous y prendre à l'avance, et déjà, dans les précédents volumes, nous avons donné, avec le *Règlement général* et plusieurs documents et communications de la Commission impériale, quelques descriptions d'appareils que l'on verra figurer à l'Exposition, et que nous avons signalées par l'indication des deux lettres (E. U.); à la gauche du titre de chacun des articles.

Nous n'avons pas à entrer dans de plus longues explications, nous ne voulions qu'avertir nos lecteurs des moyens dont nous pouvons disposer et de ce que nous comptions faire en vue du grand concours industriel qui se prépare, et auquel nous voulons participer de toutes nos forces, persuadé que nous sommes en mesure d'apporter notre pierre à l'édition du monument que la France élève à la science, aux arts et à l'industrie.

---

(1) Pour que l'on puisse se rendre compte de l'importance de la *Publication industrielle*, et trouver les sujets dont on pourrait avoir besoin, et qui y sont traités avec de grands détails, nous donnons, à la fin de ce numéro, la nomenclature des machines, outils et appareils contenus dans les seize volumes parus et en préparation dans le vol. XVII qui sera achevé cette année, et dans lequel on trouvera déjà un grand nombre de machines exposées.

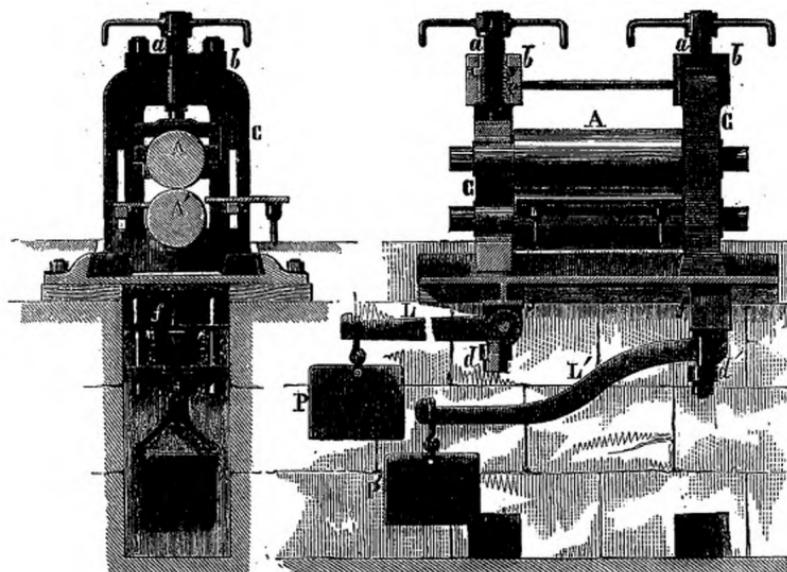
## FABRICATION DU FER ET DE L'ACIER

### LAMINOIRS À PRESSION DE SURETÉ

(Système breveté)

De MM. John SPENCER et Dougald MAC CORKINDALE,

Phoenix Iron Works, Coatbridge (Écosse)



### EXPOSÉ.

Nous venons appeler l'attention des maîtres de forges et des fabricants d'acier sur les dispositions spéciales d'un laminoir dit à *pression de sûreté* dû à MM. Spencer et M<sup>c</sup> Corkindale, et qui, après de nombreux essais faits avec grand soin, dans des conditions les plus diverses, ont toujours donné les meilleurs résultats.

Toutes les personnes qui s'occupent de travaux de forges ont plus ou moins éprouvé les désagréments et les pertes qui résultent des fréquentes ruptures de certaines pièces de jonction des laminoirs ; or, en

appliquant l'appareil très-simple de MM. Spencer et Corkindale, ces ruptures deviennent impossibles.

Cet appareil consiste dans l'application de leviers à contre-poids, de ressorts, ou de tous autres agents permettant de donner une pression énergique, mais pourtant pouvant présenter une élasticité relative, de façon à permettre au cylindre supérieur du lamoir de se soulever lorsque la pièce engagée offre une résistance qui dépasse la pression qu'il est appelé à exercer, et pour laquelle ses dimensions ont été calculées.

Un des principaux avantages qui résultent de cette nouvelle disposition, c'est la parfaite liberté des renversements résultant de l'introduction de fer dur ou de composition inégale entre les cylindres; de même, la pression peut toujours être réglée d'après la force de résistance du mécanisme de façon à éviter sa rupture.

Assurer le travail régulier d'un lamoir serait, en elle-même, une raison suffisante pour faire adopter l'appareil, mais il y a d'autres avantages à faire ressortir.

Au laminage, le travail est notablement facilité, car les cylindres n'éprouvent aucune hésitation lorsqu'on serre les vis pour donner toute la pression. Ceci permet de laminer la pièce tandis qu'elle est chaude, et assure une plus grande régularité d'épaisseur et un laminage plus parfait. Le débit du lamoir s'en trouve augmenté de dix à vingt pour cent.

Les plaques brisées ou de rebut sont bien moins nombreuses. Le lamoir, pouvant réduire son fer plus vite que d'ordinaire, obvie à la nécessité de serrer trop fort les vis comme lorsque le fer est froid.

Les difficultés qu'on éprouve quelquefois à laminer des plaques longues et étroites sont considérablement diminuées; et la pression étant appliquée également, la tendance de la pièce à se diriger, malgré les supports que l'on place sur la surface des cylindres, ne peut plus exister.

Comme toute pression excessive est supprimée, les tourbillons des cylindres se conservent froids, ce qui permet de réaliser une économie de cinquante pour cent en bronze et en graisse.

L'application de cet appareil aux trains de laminoirs donne donc une grande économie, particulièrement lorsqu'on veut laminer de larges barres. Les réparations sont aussi moins nombreuses, et la matière cinglée peut être laminée avec sécurité.

Les extrémités rugueuses des larges barres sont matériellement diminuées, de même les lopins ou les loupes peuvent être renversés et martelés à tout degré, sans qu'il en résulte aucun danger pour le lamoir.

L'économie dans le cisaillement est très-considérable, et les bords

des barres n'étant pas aussi rugueux, donnent un meilleur rendement au lamoir. Enfin, la qualité du fer est augmentée.

#### DESCRIPTION DE L'APPAREIL.

Les deux figures placées en tête de la page 3 représentent, en section transversale et en vue longitudinale, un lamoir à tôle mani du nouvel appareil de MM. Spencer et M<sup>e</sup> Corkindale.

Dans les lamoirs de construction ordinaire, les cylindres A et A' sont ajustés de manière à ce qu'on puisse régler la distance qui les sépare au moyen des vis verticales *a*, qui sont engagées dans les écrous *e* fixés à l'intérieur des renflements venus de fonte au sommet des cages *c*. Or, ce mode d'assemblage est trop rigide, car lorsque le fer ou toute autre plaque, feuille ou barre métallique, passe entre les cylindres A et A', et qu'elle présente une plus forte épaisseur ou une dureté plus grande dans un endroit quelconque de sa surface, si le lamoir ne peut vaincre cet obstacle, l'une des pièces qui le composent doit casser.

L'appareil de MM. Spencer et Corkindale a précisément pour but, comme il a été dit, de faire disparaître ces inconvénients, en permettant aux cylindres de s'éloigner l'un de l'autre lorsque la résistance dépasse la pression déterminée qu'ils doivent exercer.

Dans la disposition représentée sur la gravure, les écrous à douilles *e*, traversés par les vis *a*, sont montés dans la tête des cages C de manière à pouvoir glisser librement dans le sens vertical, maintenus seulement, pour éviter le soulèvement, par les chapeaux *b* qui appuient sur des épaulements ménagés à dessein à la partie supérieure des écrous à douilles; ces chapeaux sont reliés, par de longs boulons ou tiges *c* qui traversent des ouvertures spéciales ménagées dans les cages, aux traverses inférieures *d* et *d'* disposées au-dessous de la plaque de fondation de la machine.

Sur ces traverses inférieures *d* viennent reposer, un peu en dehors de leur point d'oscillation *e'*, les leviers L et L'.

Les boulons sur lesquels les leviers sont articulés traversent les chapes *f'*, fondues avec la plaque de fondation, ou bien ils y sont reliés de toute autre manière convenable.

Les traverses et les leviers L et L' sont garnis d'acier aux points de contact, et portent chacun à leur extrémité une sorte de boîte formant les contre-poids P et P' et dans laquelle, à cet effet, on place un corps pesant quelconque métallique ou autre.

Un puits est naturellement ménagé dans la fondation pour recevoir les leviers et leur poids, de manière à ce que ces organes additionnels

ne présentent aucun inconvénient pendant le travail ou la manœuvre exécuté par les hommes employés au laminage.

Il résulte des dispositions que nous venons de décrire, que les vis limitent l'action de pression pour conserver la largeur entre les cylindres et, par conséquent, l'épaisseur au métal, tandis que la résistance qui doit être surmontée est limitée à celle que donnent les poids des leviers L et L', résistance qu'on ne peut ainsi jamais dépasser.

Les leviers sont chargés pour donner le degré de serrage qu'on juge utile en pratique, et quand les cylindres lamineurs rencontrent une résistance plus grande que celle qui correspond au poids des leviers, ils s'élèvent, et le cylindre supérieur A cède pour reprendre sa position aussitôt après le passage de l'obstacle.

Naturellement la pression n'est pas altérée ou amoindrie par cette ascension, elle continue d'agir sur les cylindres malgré leur éloignement momentané.

La disposition que nous venons d'indiquer donne les meilleurs résultats, mais il est évident que le même but peut être atteint par d'autres combinaisons, c'est-à-dire, toutes celles consistant à donner une pression variable au lieu d'une pression rigide comme ce qui est appliqué aux laminoirs employés jusqu'ici.

Ainsi, par exemple, les parties supérieures des cages peuvent être séparées, mais de façon à être guidées par des joues et les leviers à contre-poids peuvent être rattachés à ces parties au moyen de tiges ou de toute autre manière.

Parmi les autres modifications dont les dispositions indiquées ci-dessus sont susceptibles, nous mentionnerons l'emploi de leviers composés ou combinés, et l'application à ces leviers de ressorts puissants au lieu de poids ou contre-poids; nous mentionnerons également l'application d'une pression fluide au moyen de cylindres et de pistons ou plongeurs placés directement soit sous les leviers, ou directement sous les coussinets ou sous les traverses placées en dessous.

## GRUES ET MONTE-CHARGES A VAPEUR A ACTION DIRECTE

(Appareils brevetés)

Par M. J. CHRÉTIEN, Ingénieur, à Paris

(PLANCHE 420)

Dans le tome XXVII (n° de janvier 1864) de cette Revue, nous avons fait connaitre à nos lecteurs un nouveau système de grues offrant, dans sa composition, un principe très-original par son excessive simplicité, caractérisé par l'absence de treuil, roues, pignons etc., que l'on retrouve dans tous les appareils de levage actionnés à bras d'homme ou à la vapeur, actuellement en usage.

Depuis cette publication, M. Chrétien a travaillé son sujet sans relâche, et il est arrivé aujourd'hui, en modifiant sensiblement les dispositions premières, mais toujours en conservant le principe de la *traction directe*, à la réalisation pratique de divers types d'appareils élévatifs qui fonctionnent, ainsi que nous avons pu le constater *de visu*, dans des conditions avantageuses de rapidité et de facilité dans les manœuvres.

La première grue à vapeur construite par M. Chrétien et donnant les bons résultats que nous signalons, ne fonctionne que depuis le mois d'avril dernier et déjà, sur ce système, un certain nombre d'autres appareils sont appliqués à divers usages ; ceux-ci, par cela même, présentent plusieurs types spéciaux, mais que l'on reconnaît appartenant à la même famille, en ce que l'on retrouve aisément les mêmes organes principaux ; ce ne sont que des transformations ou des modifications apportées au premier appareil pour satisfaire à d'autres besoins.

## GRUE ROULANTE A VAPEUR REPRÉSENTÉE FIG. 1 A 5, PL. 420.

La fig. 1 est une section verticale et longitudinale passant par l'axe du pivot du cylindre à vapeur et du générateur ;

La fig. 2 est une section transversale faite suivant la ligne 1-2 ;

Les fig. 3, 4 et 5 sont des détails, placés en projection du cylindre à vapeur, de la flèche en tôle à laquelle se suspend le fardeau.

On voit, par ces figures, que cette grue se compose d'un chariot à quatre roues A sur lequel repose, par un large empattement, la colonne centrale en fonte A' surmontée du pivot a autour duquel tourne tout l'appareil. A cet effet, le sommet de la cloche B est muni d'un

grain d'acier qui repose sur le pivot, et la partie inférieure est garnie d'un cercle de galets *b* qui roulent autour de la colonne.

A cette cloche sont rattachés les longerons en tôle *c*, qui portent à leurs extrémités le générateur de vapeur et, du côté opposé, les oreilles auxquelles la flèche est articulée.

La chaudière *D*, ainsi placée à l'arrière, sert de contre-poids pour équilibrer, en partie, le fardeau soulevé et l'espace compris entre elle et le pivot, lequel, fermé par un plancher reliant les deux longerons, fait l'office de tender en recevant les approvisionnements d'eau et de charbon, en même temps qu'il laisse la place nécessaire au mécanicien pour faire le service de l'appareil.

La flèche de cette grue se compose du long cylindre en fonte *E* prolongé par le bras en tôle *E'*, de section rectangulaire, et relié au sommet par deux tirants en fer *F* avec le corps de la chaudière.

Les deux mouvements à produire sont la levée des fardeaux suspendus au crochet, et l'orientation de la grue ; ce dernier est obtenu au moyen d'une paire de roues d'angle *e*, commandées par le volant manivelle *e'* que l'ouvrier tient de la main gauche. L'arbre vertical *g* du pignon descend le long du longeron pour recevoir le pignon droit *f*, qui engrène avec la grande roue *f'* fixée par des oreilles à l'embase de la colonne centrale, de telle sorte que le mouvement communiqué au pignon l'oblige à parcourir la circonférence de la roue en entraînant naturellement avec elle tout l'ensemble de l'appareil. Celui-ci étant parfaitement équilibré sur le pivot, le mouvement d'orientation est très-doux et n'entraîne aucune fatigue, mais le travail d'enlèvement du fardeau étant considérable, il demande une action plus énergique.

Ce mouvement d'élévation est produit par l'action de la vapeur, et réglé par le levier *L* que l'ouvrier tient de la main droite. C'est le piston *p* qui, en descendant, entraîne, par sa tige *p'*, la poulie double *P*, et, par là, allonge en même temps les quatre brins de la chaîne *e* ; il se produit ici le mouvement inverse de celui que l'on utilise dans les moufles ordinaires, au lieu de tirer sur le brin libre qui serait ici la chaîne pendante, on tire sur les poulies et alors le crochet *c'* doit faire quatre fois plus de course que les poulies *P* qui le font monter ; la chaîne, à cet effet, étant fixée d'un bout à un anneau *h* puis, passant sur la poulie de renvoi *P'* et guidée par le galet *g'*, s'engage sur la poulie de tête *G* pour descendre de la flèche.

Ainsi, à chaque course du piston, correspond une levée de crochet, et cette levée est quatre fois plus grande que la course du piston, la chaîne étant moufflée à quatre brins.

La levée et la descente des fardeaux sont limitées automatique-

ment par un mouvement très-simple ; lorsque le piston arrive en haut de sa course, il butte sur la tige  $i$  et la soulève ; lorsqu'il arrive en bas, la chappe butte, par l'intermédiaire d'une sorte d'anneau  $i'$ , sur cette même tige et l'abaisse , et comme cette tige est articulée à un levier intermédiaire  $I$  relié à la tige  $I'$  des tiroirs  $t$  et  $t'$ , la distribution de la vapeur devient automatique.

La vapeur arrive dans le cylindre par le haut, introduite par dessus le piston par le tiroir  $t$ , et lorsqu'elle a agit sur celui-ci, elle s'échappe de la partie supérieure du cylindre , et descend par le tube  $j$  appliqué le long du cylindre et recouvert par une enveloppe dans la partie inférieure ; la vapeur agit ainsi sur les deux faces du piston qu'entraîne le poids seul du boulet et du crochet. L'échappement dans l'air ne se fait que pendant la levée, quand la vapeur arrive dans la partie supérieure du cylindre ; de cette façon , on évite autant que possible les causes de refroidissement et l'on utilise la vapeur dans de bonnes conditions.

Un appareil dynamométrique peut être appliqué très-simplement à cette grue, c'est un indicateur de pression  $H$  placé sur le sommet du pivot, il communique avec la partie supérieure du cylindre par le petit tuyau  $H'$  ; les divisions de ce manomètre, gradué en kilogrammes et taré spécialement pour indiquer les poids soulevés, permet sans peine de reconnaître par le mouvement de l'aiguille indicatrice les poids des fardeaux pendant leur soulèvement même.

Nous dirons plus loin quels peuvent être approximativement les avantages, au point de vue de la dépense de combustible, de ces grues sur les grues hydrauliques et sur celles à vapeur des autres systèmes ; constatons seulement, quant à présent, que le rendement de la vapeur est élevé. En effet, sans attacher trop d'importance au refroidissement de la vapeur qui, en somme , n'est pas sensiblement plus grand ici que dans les autres machines, car si le cylindre est plus grand, le nombre de cylindrées fournies est aussi moindre , et puis l'on peut faire l'enveloppe aussi peu conductrice de la chaleur que possible ; il faudrait savoir aussi quels sont les résistances nuisibles, les frottements ; or, dans une grue de 200 kilog., le boulet qui pèse 30 kilog. suffit pour redescendre la chaîne et remonter le piston, il équilibre donc les frottements ou approximativement, ce serait dans ce cas 1 1/2 p. 0/0, de sorte qu'en évaluant à 10 ou 20 p. 0/0 la perte de travail, on doit arriver à une évaluation aussi large de toutes les autres causes.

La pratique, qui toujours juge en dernier ressort la valeur de toute production nouvelle, a justifié ces considérations. Des expériences prolongées ont constaté que la dépense de vapeur ne dépassait pas celle

d'une consommation ordinaire, et certes, on peut le dire, la grue qui a servi à ces expériences était placée dans des conditions peu favorables.

Les faits acquis aujourd'hui sont la grande promptitude avec laquelle s'opèrent les manœuvres, d'où un prix de revient peu élevé dans les manutentions. Nous savons qu'au bassin de la Villette, où nous avons vu fonctionner une grue de ce système, le résultat obtenu après trois mois de fonctionnement, fit admettre qu'en moyenne les dépenses de manutention ont baissé d'environ 25 p. 0/0, et que le temps employé pour le déchargeement des bateaux est cinq fois moindre avec la nouvelle grue à vapeur qu'avec les autres.

Ce sont ces faits bien constatés qui ont décidé l'acquéreur de cette grue à en commander quatorze autres, pour divers services.

#### APPLICATIONS DIVERSES DE GRUES À VAPEUR À TRACTION DIRECTE.

La fig. 6 représente une grue à pivot fixe munie de sa chaudière. Sur les quais, où les grues sont placées en grand nombre et à peu de distance les unes des autres, il y aurait un grand avantage à installer une seule chaudière isolée, envoyant la vapeur à chaque grue par une canalisation souterraine, analogue à celle que nous ferons connaître bientôt en parlant des monte-charges, car il y a toujours avantage à ne chauffer qu'un seul générateur au lieu de plusieurs, quand cela se peut.

La fig. 7 est une grue montée sur un bateau-ponton, construite pour la compagnie des bateaux-porteurs de Paris au Havre.

Dans le bassin de la Villette, où les quais sont constamment encombrés ; sur la Seine, où les bateaux arrivent aux basses eaux, cette grue rend de très-grands services par la facilité avec laquelle on peut la déplacer et suivre les variations du niveau de l'eau. Les conditions de stabilité ont été bien comprises dans cet appareil, dont le lest consiste en 100,000 kilog. de sable environ, pour un tirant d'eau de 1<sup>m</sup>,20. La chaudière D, qui se trouve placée en guise de contre-poids, s'oppose en grande partie au chavirement partiel de la grue lorsqu'elle soulève les fardeaux. Cette grue, qui est de la force de 2,000 kilog., ne baisse pas de plus de 40 centimètres mesurés au crochet, tandis que celles qui ont été établies précédemment prenaient une inclinaison au moins deux ou trois fois plus grande.

Nous ferons remarquer ici que, pour éviter les répétitions, nous n'entrerons pas pour ces deux appareils, comme pour ceux qui vont suivre, dans la description des détails de la construction, ceux-ci étant à peu près semblables à la grue roulante ; nous nous sommes contenté de mettre les mêmes lettres sur les pièces qui sont semblables et qui fonctionnent d'une manière identique.

M. Chrétien a aussi étudié un monte-charges dans lequel le cylindre est placé horizontalement de façon à ce que la partie de tête sur laquelle passe l'extrémité de la chaîne se trouve dans l'axe d'un puits. Cet appareil est destiné à l'extraction de la glace dans les glacières de la ville de Paris, la levée effective est de 18 mètres, et la charge à éléver est de 500 kilog.; l'appareil est monté de façon à pouvoir se déplacer avec assez de facilité d'une glacière à l'autre.

Le cylindre et le bras en fer qui forment la flèche ou volée dans les grues pivotantes, sont disposés d'une manière identique, et placés horizontalement ; deux trépieds supportent l'ensemble, et la chaîne, comme nous l'avons dit, retombe verticalement dans le puits d'extraction. La chaudière, tout à fait indépendante du reste de l'appareil, envoie la vapeur dans le cylindre comme dans la grue que nous connaissons, et la manœuvre se produit en agissant sur un levier qui descend verticalement et dont la poignée se présente à hauteur d'homme.

Dans un rapport adressé au conseil d'administration des glacières, par l'Administrateur délégué pour l'examen des appareils, le Rapporteur expose que, par l'emploi de cet appareil, les dépenses d'extraction se trouveront réduites de plus de 80 p. 0/0 de celles nécessaires dans l'état actuel où l'on se sert de treuils à manivelles.

Pour le débarquement des charbons près du port d'Aubervilliers, M. Chrétien a imaginé une disposition spéciale : le but proposé consistait à prendre le charbon dans des bennes emplies à bord du bateau, et à transporter leur contenu sur le tas même où il doit être déposé et de peser pendant l'opération du déchargement tout charbon ainsi enlevé, la distance du canal au bord du chantier est de 15 mètres et la profondeur du chantier de 30 mètres; la hauteur des tas est d'environ 4 mètres et leur longueur totale de plus de 100 mètres.

Ce problème important a été résolu par la disposition suivante : une grue locomobile est montée sur une voie ferrée qui s'étend sur le bord du canal ; le chantier est limité, au fond par un mur sur lequel repose une longrine portant un rail, et au bord par une longrine munie également d'un rail, supportée par des poteaux espacés de 5 mètres ; de cette façon, on a établi une voie ferrée parallèle au canal, qui se trouve placée en l'air. Sur cette voie ferrée, un pont roulant est établi avec une pente totale d'un mètre environ : on le fait avancer ou reculer selon les besoins du service, au moyen d'un système d'arbres et d'engrenages disposés à cet effet. Ce pont n'a pour but que de supporter deux voies ferrées placées à côté l'une de l'autre ; et sur ces voies peuvent se mouvoir deux chariots reliés par une corde, de manière à former un système funiculaire qui fait re-

monter l'un quand l'autre descend. Au moment où la grue apporte la benne sur le chariot placé à l'extrémité du pont, l'ouvrier qui la détache pousse le chariot, et la benne va se vider d'elle-même à la distance voulue que l'ouvrier règle aisément.

Ainsi, indépendamment des pelleteurs qui emplissent les bennes dans le bateau, il suffit de deux hommes pour décharger, entasser et peser le charbon. On peut, par ce moyen, décharger aisément 300 tonnes de charbon par jour, et le prix de 1 franc par tonne, qui était donné pour le débarquement à dos d'homme, compris passage et mise en tas, se trouve ainsi réduit à 25 centimes, frais généraux compris.

#### MONTE-CHARGES REPRÉSENTÉ FIG. 8.

La fig. 8 montre une disposition appliquée chez M. A. Vinchon, filateur à Roubaix. C'est un monte-charges de 500 kilog. en forme de grue à potence, destiné à éléver les balles de coton du sol de la rue au plancher du premier étage. Il se compose du cylindre à vapeur E adossé au mur dans l'intérieur de la manufacture ; la chaîne c, passant sur les poulies de renvoi P, P', traverse le mur et s'engage sur la poulie de tête G placée à l'extrémité de la potence E'.

Le conducteur, placé sur le plancher M, qui fait saillie au-dessous de l'ouverture du premier étage, peut voir intérieurement et extérieurement sans se déranger ; il a sous la main le levier de manœuvre L et la manivelle e' qui lui sert à faire tourner la volée, de manière à présenter la chaîne alternativement en face de l'entrée ou sur la rue.

La vapeur est fournie par un générateur marchant à quatre atmosphères de pression, placé à 90 mètres de distance, et la vapeur d'échappement est utilisée au lieu d'être abandonnée dans l'air.

#### MONTE-SACS REPRÉSENTÉ FIG. 9.

La fig. 9 représente l'un des monte-sacs installés aux magasins généraux de Saint-Denis, six corps de bâtiments doivent être munis de chacun six appareils semblables ; actuellement, les douze premiers sont installés et fonctionnent ; une seule chaudière fournira la vapeur aux trente-six appareils au moyen d'une canalisation dont le développement est d'environ 1800 mètres.

Comme on le voit sur la figure, ces montes-sacs sont appliqués le long du mur et en dehors, de manière que la chaîne descende à la distance voulue en face des ouvertures de chaque étage. Ils se composent, comme le précédent appareil, d'un cylindre à vapeur E avec bras en fer recourbé E', que la figure montre en oblique, et des poulies P, P', G, le levier L, chaînes c et autres organes que nous con-

naissions ; le conducteur, qui est ordinairement un enfant, a sous la main le levier de manœuvre et exécute le travail sans aucune fatigue.

La vapeur arrive par un tuyau montant verticalement le long du mur jusqu'au cylindre. Ce tuyau est branché sur la conduite principale placée dans un caniveau souterrain, et soigneusement enveloppée de matière isolante pour empêcher toute déperdition de chaleur.

#### ÉLÉVATEUR POUR LES MATERIAUX DE CONSTRUCTION.

M. Chrétien a aussi une disposition applicable à l'élévation des matériaux de construction. C'est une charpente semblable à celles actuellement en usage, portant une poulie de renvoi en haut, et le long de laquelle on a fixé le cylindre et les poulies intermédiaires. La chaudière est indépendante du reste de l'appareil, et l'on peut ainsi établir un engin très-simple et très-économique capable de produire un travail préférable à ce qui se fait aujourd'hui. Cette disposition, qui n'a pas encore reçu son application, ne saurait tarder à se réaliser, surtout à cause de l'activité prodigieuse avec laquelle elle permettrait de conduire les travaux qui s'exécutent dans toutes les grandes villes.

Tels sont les principaux types que nous avions à examiner et qui ne forment qu'une partie de la collection des appareils de M. Chrétien.

#### COMPARAISON DES NOUVELLES GRUES A VAPEUR AVEC LES GRUES HYDRAULIQUES.

Les grues hydrauliques inventées par M. V. Armstrong, ont été bien longtemps à se propager à cause des difficultés nombreuses qu'avait à vaincre l'inventeur, et des perfectionnements qu'il a dû apporter à ses premiers appareils. Dans les grues à vapeur à action directe, où le fonctionnement a une grande analogie avec les grues Armstrong, les difficultés étaient peut-être plus grandes encore, à cause de l'élasticité même de la vapeur ; aussi n'est-ce qu'après plusieurs années d'un travail persévérant, comme nous l'avons dit, et des frais considérables, que M. Chrétien est enfin arrivé à la simplicité de construction que l'on a pu remarquer.

Aujourd'hui, les deux systèmes sont en présence ; comme fonctionnement, ils donnent les mêmes résultats au point de vue de la rapidité et de la facilité des mouvements ; mais la différence devient énorme, lorsque l'on considère les dépenses d'installation et d'entretien. Disons encore que l'un des grands avantages de la grue à vapeur est de pouvoir s'installer isolément et être mobile, ce à quoi il n'est guère possible d'arriver avec les grues hydrauliques. Nous avons vu précédemment des exemples d'installation de grues à vapeur ali-

mentées en grand nombre par un même générateur, et même, dans ces cas, tous les avantages sont du côté de la vapeur.

Ceci s'explique, du reste, aisément ; considérons pour cela l'un et l'autre système au point de vue du rendement seulement :

La vapeur, il est vrai, agit toujours à pleine pression, mais comme en moyenne les charges soulevées sont toujours bien au-dessous de la puissance nominale de la grue, il en résulte que la vapeur, détenue avant son entrée dans le cylindre, se trouve désaturée, et agit dans des conditions presque analogues à celles où elle se trouve agir dans le plus grand nombre des machines à vapeur ordinaires.

Dans les grues hydrauliques, l'eau est refoulée par des pompes dans un accumulateur à grande pression, et la machine motrice doit fournir, en outre du travail à produire, celui absorbé par les pompes et le mouvement de l'eau. Ainsi, en admettant momentanément qu'une grue hydraulique soulève sa plus grande charge, le travail que devra développer la vapeur agissant dans le cylindre de la machine motrice devra être :

$$\frac{100}{55} \times \frac{100}{50} \times \frac{100}{80} \times N = \frac{100 N}{22};$$

N étant le travail utile à produire, et en admettant une bonne machine qui rende 55 p. 0/0 du travail de la vapeur, de bonne pompes qui rendent 50 p. 0/0, et une perte de 20 p. 0/0 seulement occasionnée par le mouvement de l'eau dans les conduites et à travers les orifices.

Ainsi, des grues hydrauliques bien établies, fonctionnant avec leur plus grande charge, ne rendraient pas plus de 22 p. 0/0 du travail développé par la vapeur. Mais il n'arrive presque jamais que la marche ait lieu avec la plus grande charge, tandis qu'il arrive assez fréquemment que le crochet doit remonter à vide ; dans ce dernier cas, la dépense de force reste encore la même, tandis que le travail utile est nul. Il n'en n'est pas de même dans les grues à vapeur à action directe, où la dépense est toujours proportionnelle aux charges soulevées.

En résumé, les nouvelles grues à vapeur rendent un travail utile à peu près identique aux moteurs à vapeur en usage, tandis que les grues hydrauliques ne rendent au maximum que 22 p. 0/0. Tels sont, quoique variables dans de certaines limites, les résultats comparatifs que l'on peut établir et qui semblent conformes, du reste, avec les résultats pratiques généralement admis.

(E. U.)

## APPAREIL POUR DÉCOUVRIR LES SOURCES

Par M. RAUTUREAU, à Thouarsais (Vendée)

M. l'abbé Rautureau nous communique la description d'un appareil très-simple qu'il doit envoyer à l'Exposition, et qu'il nous assure être d'une grande précision et d'un effet certain pour la découverte des sources.

Que l'on suppose une sorte de compas en cuivre, de section rectangulaire mesurant 7 millimètres sur 6 ; aux extrémités des deux branches de ce compas sont appliquées des tiges rondes en acier de 7 millimètres de diamètre qui en forment la prolongation.

L'opérateur enfile sur l'une de ces tiges en acier une boussole hydroscopique et, tenant entre ses mains écartées les deux extrémités des tiges, il se place sur le terrain qu'il veut explorer.

Quinze personnes sur vingt, nous écrit M. Rautureau, ont le pouvoir de dégager assez d'électricité pour rendre sensible cet instrument à tout cours d'eau, visible ou invisible, vers lequel il marche en le tenant verticalement élevé, et il est repoussé vers l'opérateur dès que celui-ci passe sur le cours d'eau.

L'instrument semble se conduire conformément à cette loi physique : deux courants parallèles d'électricité s'attirent ou se repoussent selon qu'ils sont de même sens ou de sens contraire.

Donc avec cet instrument, d'après l'auteur, on peut découvrir sans peine toutes les sources, tous les cours d'eau souterrains, et, en se servant d'un fer aimanté pour faire les calculs, on peut indiquer leur profondeur, leur volume, leur direction, ainsi que l'endroit précis où il faut creuser pour les mettre à jour.

Pour s'assurer du fait, il suffit de mettre l'instrument à l'épreuve en conduisant l'opérateur dans des lieux où l'on sait qu'il existe des conduites d'eau souterraines qu'il ignore.

L'instrument est également sensible aux métaux, aux gisements de minerais et de houille, mais lorsqu'on insère dans chacune de ses branches un anneau d'une certaine matière, dont l'auteur paraît vouloir garder le secret, il n'agit que sur les cours d'eau.

Tous les temps ne sont pas favorables pour opérer : comme la machine électrique connue des physiciens, qui signale les courants magnétiques se rendant du sud au nord en suivant à peu près la direction des méridiens, l'instrument éprouve assez souvent des suspensions ou interruptions.

Peut-être que l'ozone (oxygène électrisé) est nécessaire pour que l'instrument puisse agir ; et l'on dit que dans les lieux où règne quelque épidémie, il n'y a plus ou presque plus d'ozone dans l'air que nous respirons. Ce qu'il y a de certain, nous dit M. Rautureau, c'est que pendant toute la durée de la dernière épidémie cholérique, l'instrument n'a donné que de très-rares et très-faibles indications. Les orages chargent l'air d'électricité, aussi l'auteur a-t-il remarqué qu'après un orage son instrument marche toujours pendant quelque temps.

Les sources que la terre recèle dans son sein sont très-nombreuses ; il y a, suivant M. Rautureau, à peine un terrain de dix ou douze ares qui en soit dépourvu. Où il y a des dépressions de sol ou des vallons, il découvre communément des cours d'eau souterrains qui ont une largeur d'un, deux et trois mètres. C'est presque toujours à mi-côte des ravins, tantôt à droite et tantôt à gauche, qu'ils coulent ; ils ne font que passer par le fond même des ravins. En jetant un coup d'œil sur les sinuosités d'un vallon, il est facile de voir tout de suite, nous dit-il, de quel côté se trouve ce thalweg intérieur ; et, sans recourir à son instrument, il peut très-approximativement indiquer l'endroit où il passe, et il arriverait souvent qu'il n'y aurait pas un mètre d'erreur.

Sur les bords d'un ruisseau un peu considérable, ce thalweg intérieur est très-large, il vient d'autant loin que le ruisseau, il reçoit une infinité d'affluents de droite et de gauche, et M. Rautureau paraît porté à croire qu'il y passe presque autant d'eau que dans le lit extérieur. Beaucoup de puits déjà ont été creusés d'après ses indications, partout on a trouvé des cours d'eau, dont quelques-uns ont jailli jusqu'à la surface du sol.

Si l'eau des puits est communément lourde et désagréable, c'est qu'on n'arrive presque jamais à les creuser sur de vraies sources, autrement on aurait une eau légère, percolée, agréable à boire et favorable à la santé.

Tout en laissant à M. Rautureau la responsabilité des appréciations qui précédent, nous sommes heureux de les faire connaître, car la découverte des sources est, pour l'agriculture et le bien-être des populations, un bienfait si grand que c'est un devoir de repandre et de populariser tous les moyens qui paraissent atteindre ce louable but.

MACHINES ÉLECTRO-MAGNÉTIQUES  
DESTINÉES À ENGENDRER DE LA CHALEUR ET DE LA LUMIÈRE  
Par M. H. WILDE, de Manchester  
(PLANCHE 421, FIGURES 1 à 7)

A la suite de l'Exposition universelle de Londres, en 1862, nous avons fait connaître à nos lecteurs, en la publiant dans le vol. XXIV de cette Revue, la belle machine magnéto-électrique destinée à la production de la lumière, que la Société « l'Alliance » avait envoyée à cette Exposition. Cette Société, dont nous constatons dernièrement le succès en publiant le rapport de M. Reynaud, sur l'éclairage électrique des phares de la Hève, près du Havre (1), vient d'acquérir la propriété en France des brevets de M. Wilde, dont les nouvelles machines sont adoptées par la commission des phares de l'Écosse.

Nous allons, en nous aidant du travail publié dans le journal *Les Mondes*, et des pièces mêmes des brevets de M. Wilde, donner la description de ces nouvelles machines qui sont représentées pl. 421.

La fig. 1 est une vue extérieure de face en élévation, la fig. 2 une vue de côté, et la fig. 3 un plan vu en-dessus. La fig. 4 une section transversale du cylindre-aimant et de son armature.

Cet appareil se compose de deux parties séparées et distinctes ; d'une machine magnéto-électrique et d'une machine électro-magnétique, cette dernière pouvant être considérée comme accessoire de la première. Seize aimants permanents en forme de fer à cheval *a*, sont fixés sur le cylindre-aimant *b*. Chacun de ces aimants permanents pèse 1 kilog. 50, et porte 10 kilog. Le cylindre-aimant *b*, dont une vue de front, sur une échelle plus grande, se voit fig. 4, est formé de deux segments de fer forgé *c*, *c'*, et de deux pièces de laiton *d*, *d'*, de la même longueur que les segments de fer fondu.

Ces quatre pièces sont unies ensemble, au sommet et à la base, par de petits écrous en fonte, de manière à former un cylindre creux de bronze et de fer.

Un creux, à parois parallèles à l'axe, de 6 centimètres de diamètre, a été ménagé dans l'intérieur du cylindre. Deux petits piliers de fer forgé *f* sont vissés sur les prolongements *g* du fer forgé, à chacune des extrémités du cylindre-aimant, dans le but de porter les deux coussinets *h*. Ces coussinets, en laiton, sont creusés concentriquement avec le creux du cylindre-aimant, et sont munis d'appendices faisant fonctions de supports dans lesquels tournent les tourillons de l'armature,

(1) Vol. XXXI, numéro d'août 1866.  
XXXIII.

L'armature *i*, vue en coupe fig. 4, est en fonte de fer tournée parallèlement sur toute sa longueur ; son diamètre est inférieur de deux millimètres et demi, au diamètre de l'ouverture ménagée dans le cylindre-aimant ; de telle sorte qu'elle puisse tourner à une très-petite distance des parois intérieures de l'ouverture, mais sans la toucher. Deux disques ou calottes *k* avec des prolongements concentriques devant servir de support aux tourillons *t*, sont fixés, à l'aide de vis, aux deux extrémités de l'armature. Une poulie *m*, servant à mettre l'armature en mouvement, est fixée sur l'axe cylindrique du chapeau *k*. L'autre extrémité de l'armature porte un commutateur en acier trempé.

Environ 50 pieds de fil de cuivre isolé, de 5 millimètres de diamètre, sont enroulés autour de l'armature dans le sens de sa longueur. L'extrémité intérieure du fil est en bon contact métallique avec l'armature ; son extrémité extérieure est réunie à la moitié isolée du commutateur par une vis de pression. Des bandes en feuilles de laiton entourent l'armature, d'intervalle en intervalle, et, cachées au-dessous de la surface du fer dans des rainures creusées pour les recevoir, empêchent les circonvolutions du fil isolé de céder à la force centrifuge qui tend à les faire sortir de leur position pendant le mouvement de rotation très-rapide de l'armature.

Ce mouvement lui est communiqué par la courroie *p*, qui la fait tourner dans l'intérieur du cylindre-aimant avec une vitesse de 1500 tours par minute ; et deux ondes électriques lancées dans des directions alternativement opposées, naissent à chaque révolution de l'armature. La rapide succession de ces ondes alternatives, ainsi engendrées à raison de 5000 par minute, sortent de la machine sous forme de courant intermittent, mais circulant toujours dans une même direction. Ce redressement du courant est accompli par le jeu de deux ressorts en acier *q*, *q'*, qui frottent contre les faces opposées du commutateur *n*. Ces ressorts sont reliés aux extrémités polaires *r* de l'électro-aimant de la machine électro-magnétique au moyen des fils *s*.

La machine électro-magnétique qui produit la lumière est construite de la même manière, et dans les mêmes conditions que la machine magnéto-électrique que l'on vient de décrire, excepté, qu'un électro-aimant a pris la place des aimants permanents *a* sur le cylindre-aimant *b*. L'électro-aimant *t*, est formé de deux plaques rectangulaires *u*, *u'*, en fer laminé, de 0<sup>m</sup>,914 de longueur, 0,660 de largeur, et 0,025 d'épaisseur. Comme l'indiquent les lignes ponctuées, elles sont fixées parallèlement l'une à l'autre entre les barres de fer *v*, *v'*, aux deux faces du cylindre-aimant au moyen des boulons *w*. Les extrémités supérieures de ces plaques sont unies par un pont creux *x*. Ce pont est formé de deux épaisseurs du même fer qui a servi à faire les plaques des électro-aimants, séparées l'une de l'autre par un paquet de lames

de fer de 50 millimètres d'épaisseur; de sorte que la profondeur entière du pont est égale à la largeur des deux barres  $v$ . Le pont est fixé entre les deux plaques  $u$ ,  $u'$ , par le moyen de longs boulons de fer de 25 millimètres de diamètre, allant de l'une des faces de l'électro-aimant à l'autre, comme on le voit en traits ponctués dans la fig. 2.

Toutes les parties constituantes de l'électro-aimant qui doivent être fixées l'une à l'autre ou au cylindre-aimant sont parfaitement planes, de manière à assurer dans la masse tout entière un contact métallique parfait.

Chacune des faces de l'électro-aimant est revêtue d'un conducteur isolé formé d'un faisceau de 7 fils de cuivre n° 10 placés parallèlement l'un à l'autre, et réunis par une double enveloppe de ruban ou tresse de fil. La longueur du conducteur enroulé autour de chacune des plaques de l'électro-aimant est de 500 mètres. Deux des extrémités du faisceau isolé sont réunies ensemble, de manière à former un circuit continu de 1000 mètres de longueur. Les deux autres extrémités du faisceau viennent aboutir à deux piliers métalliques isolés dressés sur le couronnement en bois de la machine.

Le poids total des deux faisceaux de fil de cuivre isolé, sans y comprendre le fer, est d'une demi-tonne. Le diamètre de l'ouverture intérieure du cylindre est de 18 centimètres, et sa longueur d'un mètre. Les parties séparées du cylindre sont reliées ensemble, à la base et au sommet, par douze boulons de cuivre de 20 millimètres de diamètre. L'armature  $i$ , en fonte, fig. 4, a un diamètre plus petit de 3 millimètres que le diamètre de l'ouverture intérieure du cylindre-aimant. Il est entouré d'un cordon de fil de cuivre de 50 mètres de longueur, de 6 mill. de diamètre. Les circonvolutions des fils sont protégées par un revêtement en bois<sup>t</sup>.

Une poulie  $m'$  est clavetée sur une des extrémités de l'armature, et l'on a fixé, sur l'autre extrémité, deux colliers en acier trempé, et dont l'un est isolé de l'axe de l'armature. Les courants électriques alternés qui produisent la lumière, sont recueillis sur les colliers d'acier par les deux ressorts  $q$ , et peuvent être amenés partout où l'on veut, au moyen de deux conducteurs  $z$ ,  $z'$  (fig. 3).

L'armature de la machine, de 18 centimètres de diamètre, est animée d'un mouvement de rotation de 1700 tours par minute, par la courroie  $p'$ , passant sur l'arbre qui communique le mouvement à la machine magnéto-électrique.

Les tourillons de deux armatures sont en communication avec un appareil graisseur convenable, qui alimente incessamment d'huile les surfaces frottantes. Le poids total de la machine complète est un peu moins d'une tonne et demie.

Voici quel est le mode d'action de la machine :

L'électricité dérivée des aimants permanents  $a$ , par la révolution de l'armature de la machine magnéto-électrique, est transmise, au moyen des fils  $s$ , à travers les faisceaux du grand électro-aimant de la machine de 18 centimètres, fait naître tant dans les plaques de fer que dans le cylindre-aimant de cette machine, une aimantation quelques centaines de fois plus forte que celle des aimants permanents de la machine magnéto-électrique ; et comme l'armature de la machine magnéto-électrique est en même temps animée d'un mouvement très-rapide, le faisceau des fils qui la composent devient le siège d'un courant électrique d'intensité devenue vraiment énorme, et accrue dans la même proportion, et que l'on peut faire servir à la production de la lumière électrique ou à d'autres effets.

La puissance de la machine et la quantité de lumière qu'elle engendre peuvent être augmentées, quand les conditions de l'atmosphère l'exigent, en plaçant des petites masses de fer sur la tête de l'un des cylindres-aimants. Lorsque la machine est en pleine action, il faut pour la maintenir en mouvement, une force d'environ trois chevaux. Le régulateur électrique peut alors brûler des bâtons de charbon ayant au moins 20 millimètres de côté.

M. Wilde a apporté récemment quelques modifications à la machine d'induction électro-magnétique que nous venons de décrire ; elles consistent principalement dans l'établissement d'un petit circuit entre les bobines de la petite machine magnéto-électrique, et celles de l'électro-aimant de la machine électro-magnétique, toutes les fois que le commutateur, sur l'axe de l'armature de la petite machine magnéto-électrique, est au point mort.

Le but de cette combinaison est d'augmenter le pouvoir de l'électro-aimant à un plus haut degré que quand le petit circuit n'est pas établi ; cela s'accomplit au moyen d'un commutateur représenté fig. 5, 6 et 7. Dans ces figures,  $a$  représente l'axe de l'armature qui est creux pour permettre au fil isolé de passer dedans ; cet axe  $a$  tourne dans le support  $b$  fixé à l'extrémité du cylindre magnétique  $c$ . A l'extrémité de l'axe  $a$  est fixé le cône  $d$  sur lequel est appliqué le disque  $e$ . A ce disque sont fixés les segments  $f$  et  $g$ , le premier étant en contact métallique avec le disque  $e$ , et le dernier en étant isolé au moyen d'une pièce de bois ou autre substance non-conductrice. Ces segments sont respectivement reliés aux extrémités du fil isolé entourant l'armature.

Le disque  $e$  est fixé sur le cône  $d$  au moyen de l'écrou  $h$  ; de chaque côté de ce disque, sont placés les ressorts  $i$  et  $i'$ , dont l'un est plus long que l'autre. Les ressorts du côté gauche du disque (comme on le voit fig. 5) sont fixés au support  $j$  qui est en contact métallique avec la boîte  $k$  ; et ceux  $i'$ , du côté droit, sont fixés à un support semblable  $j'$  isolé de la boîte. Les vis  $l$  forment les extrémités polaires respectives

de la machine magnéto-électrique, et les fils du grand électro-aimant de la machine électro-magnétique viennent se rattacher à ces vis.

L'armature tournant dans le cylindre magnétique, la position du disque *e* et des segments *f* et *g* est réglée de manière que les joints desdits segments passent sur les ressorts *i* et *i'* quand l'armature est au point mort, ou dans cette partie de sa révolution dans laquelle il n'y a pas d'électricité engendrée par la machine magnéto-électrique ; il s'ensuit que l'un des ressorts étant plus petit que l'autre, il s'établit un court circuit dans les parties métalliques du commutateur avec les fils du grand électro-aimant, et un autre court circuit dans les fils de l'armature de la machine magnéto-électrique.

Quand l'électricité de la machine magnéto-électrique passe dans les bobines du grand électro-aimant, le courant passe sans interruption dans le circuit entier qui peut être indiqué par un cercle *O*, mais quand le petit circuit est établi, les deux courants d'électricité, l'un dans le fil de l'électro-aimant, et l'autre dans le fil entourant l'armature, circulent pour un moment dans deux courts circuits, ce qui peut être indiqué par un 8. La boîte *k* contient de l'huile que l'on applique aux segments *f* et *g* par les coussinets en laine *k'*, pour lubrifier les segments ainsi que les ressorts *i*. Le couvercle *k<sup>2</sup>* empêche l'échappement de l'huile hors de la boîte.

La grande armature de la machine électro-magnétique est enveloppée de bobines faites en feuilles de cuivre de toute la largeur de l'armature, au lieu d'être enroulées avec du fil, comme cela est indiqué sur la machine représentée fig. 1 à 4 ; les bobines sont isolées les unes des autres par une feuille de gutta-percha ou autre matière isolante de même longueur et largeur que la feuille de cuivre, et repliée sur l'armature en même temps que la feuille de cuivre.

Les fig. 6 et 7 représentent en section cette armature *m*, exécutée de préférence en fonte, et fendue dans les trois quarts de sa longueur pour empêcher les courants inverses de circuler autour des côtés de l'armature qui est enveloppée de plis de feuille de cuivre isolés par une feuille de gutta-percha ou autre substance convenable (les parties teintées sur la fig. 7 indiquent le métal et les parties blanches la gutta-percha). De fortes bandes de laiton laissées dans les rainures *n* cerclent l'armature de distance en distance pour empêcher les feuilles, garanties par les côtés *m'* qui sont en bois, de s'enlever de leur place par la force centrifuge engendrée par leur rotation rapide.

Au lieu d'exciter les bobines de la grande machine électro-magnétique avec une batterie voltaïque, ou une petite machine magnéto-électrique, on peut employer une batterie thermo-électrique où une machine d'induction électro-magnétique semblable à celle représentée fig. 1 à 3, ou toute autre machine d'induction électro-magnétique ;

les courants de cette machine passent dans une certaine direction au moyen d'un commutateur. L'électro-aimant de cette machine d'induction électro-magnétique excitante peut à son tour être excité par une autre petite machine magnéto-électrique ou toute autre source connue d'électricité. La machine d'induction électro-magnétique décrite ci-dessus avec ou sans les perfectionnements que nous venons de signaler, peut s'employer pour déposer les métaux en dissolution.

### BAGUETTE ÉMAILLÉE POUR TISSAGE

MM. E. et P. Sée, ingénieurs-industriels à Roubaix, ont, dans le Bulletin mensuel de la Société des anciens Élèves des Écoles impériales d'arts et métiers, donné la description suivante d'un système breveté de baguette émaillée dû à M. Le Blon. La pièce de buffle, appelée *taquet*, qui glisse le long d'une tringle pour chasser la navette au travers de la chaîne, est l'organe du métier à tisser qui contribue, pour la plus grande part, à occasionner les taches d'huile.

La cause de cela est dans la nécessité de lubrifier la tringle conductrice du *taquet*. Celui-ci ne reviendrait pas assez librement à son point de départ après le coup de fouet, si l'on ne graissait plusieurs fois par jour la surface polie de la tringle. Malgré les précautions que peuvent prendre les chefs d'usines, les contre-maîtres ou les ouvriers, il s'accumule près du tampon qui reçoit les chocs du *taquet*, un dépôt de graisse ou cambouis. Des parcelles s'en détachent, les unes emportées par la navette, les autres lancées par le *taquet*, et vont souiller la chaîne. Les taches de cette nature sont les plus difficiles à enlever par les procédés chimiques, et souvent sont très-étendues par le frottement du peigne, et par là déprécient considérablement le tissu.

Pour les tissus de prix, comme ceux surtout que l'on fabrique à Roubaix, Reims et Bradford, ces taches sont très-préjudiciables. L'ouvrier est puni par son chef d'atelier, le fabricant subit un rabais de la part de l'acheteur et, jusqu'au consommateur, elles sont le sujet de réclamations et de contrariétés.

Des taches n'ont-elles pas été un des grands obstacles à l'adoption du métier mécanique pour les articles de prix ? Aujourd'hui encore, combien de tissus ne fabriquerait-on pas avec beaucoup d'avantages par le moyen mécanique, si ce grave inconvénient n'existe pas ? Pour éviter les taches, il fallait supprimer le graissage de la tringle. C'est à Bradford qu'on a fait les premières tentatives dans ce but, vers la fin de l'année 1865.

Un inventeur présentait une tringle en fer recouverte d'une couche de carton durci. Le *taquet*, au lieu de glisser sur l'acier, glissait sur cette enveloppe et le frottement qui en résultait ne nécessitait pas de lubrifiant.

Malheureusement, le prix élevé de ces baguettes et l'usure rapide de la couverture de carton, en rendaient l'emploi trop dispendieux.

Vers la même époque, MM. Sée firent adopter des baguettes en bois en vue d'obtenir la préférence par le bon marché ; ces baguettes avaient l'inconvénient de n'être pas assez rigides, ni assez dures. Il y a quelques mois, M. Le Blon inventa la baguette émaillée. Celle-ci paraît remplir parfaitement le but : elle est très-rigide, elle est très-dure et est d'un prix abordable. Plusieurs mois d'expériences ont donné lieu d'entrevoir une parfaite réussite.

## JURISPRUDENCE INDUSTRIELLE

### BREVET D'INVENTION. — EXPOSITION DANS UN CONCOURS RÉGIONAL. CLAUSE D'INTERDICTION DE FABRIQUER UN OBJET BREVETÉ. NULLITÉ DU BREVET ; NULLITÉ DE LA CLAUSE

L'exposition, dans un concours régional, constitue-t-elle un obstacle à ce qu'un brevet valable soit pris ultérieurement pour l'objet exposé ? Telle était la question soumise à l'appréciation de la Cour suprême, dans les circonstances suivantes :

MM. Pascaud et Bastiat se sont associés en 1857 pour la construction d'une machine de treillage applicable principalement aux clôtures des chemins de fer. M. Pascaud, inventeur de cette machine, se réservait la propriété exclusive, au cas où il croirait convenable de prendre un brevet. En 1861, après la dissolution de la société, M. Pascaud se fit effectivement délivrer un brevet ; et plus tard, apprenant que son ancien associé, le sieur Bastiat, construisait une machine exactement semblable à la sienne, il le poursuivit comme contrefacteur. M. Bastiat se défendit en disant que la machine de M. Pascaud avait, en 1857, été exposée dans le concours régional de Mont-de-Marsan, et était, par l'effet de cette divulgation, tombée dans le domaine public.

Le 29 août 1862 intervint un jugement du tribunal de Dax, qui faisait droit à la demande de l'inventeur. M. Bastiat avait interjeté appel ; mais la Cour de Pau avait, à la date du 23 février 1863, confirmé la décision des premiers juges.

M. Bastiat s'est pourvu en cassation contre l'arrêt de la Cour de Pau. Voici l'arrêt rendu, le 19 juin 1866, par la Cour de cassation :

• La Cour ; — Vu les art. 30 et 31 de la loi du 3 juillet 1844 et 7 de la loi du 20 avril 1810 ; — attendu qu'il est constaté par l'arrêt attaqué lui-même que la machine apportée par Pascaud dans la société en 1857, et pour laquelle un brevet d'invention n'a été pris à son profit qu'en 1861, a été exposée en 1857 dans le concours régional de Mont-de-Marsan ; — attendu qu'un pareille exposition dans un concours public, soumettant la machine qui en est l'objet à la visite et à l'inspection de toutes les personnes présentes à ce concours, doit être en général considérée comme opérant une publicité suffisante pour rendre possible la reproduction de cette machine ; — attendu que l'arrêt attaqué ne signale, dans l'espèce, aucune circonstance particulière de nature à détruire ou à atténuer le caractère et les effets de cette divulgation, et que les considérations générales sur lesquelles il s'appuie, tirées surtout des intentions des exposants, sont impuissantes pour écarter, dans ce cas, l'application de l'art. 31 de la loi du 3 juillet 1844 ; — attendu que la machine de Pascaud tombant ainsi dans le domaine public, par application des art. 30 et 31 de ladite loi, toute stipulation conventionnelle qui aurait interdit de l'imiter et de l'exploiter

devenait sans effet ; que Bastiat avait, à cet égard, les mêmes droits que toute autre personne ; — attendu que si l'arrêt attaqué distingue entre l'état primitif de la machine et l'état résultant des travaux faits en commun par les deux associés, de l'aveu même de M. Bastiat, pour l'améliorer et la perfectionner, l'arrêt ne constate point à quelle époque ces changements et perfectionnements auraient été faits, ni enfin s'ils auraient été l'objet unique ou principal du brevet pris en 1861 ; — qu'en jugeant, dans ces circonstances et sans s'expliquer préalablement sur ces points de fait que Bastiat, par l'imitation et l'exploitation de la machine dont Pascaud était l'auteur, a commis une contrefaçon, l'arrêt attaqué a violé l'art. 7 de la loi du 20 avril 1810 et les art. 30 et 31 de la loi du 5 juillet 1844 ; — par ces motifs, casse. \*

On voit que la Cour suprême a accueilli les deux moyens de cassation qui lui étaient présentés. Le premier était fondé sur la violation des art. 30 et 31 de la loi du 5 juillet 1844, aux termes desquels un brevet est nul, lorsque l'invention qui en est l'objet a reçu, antérieurement à la date du dépôt de la demande, une publicité suffisante pour pouvoir être exécutée. Or, l'art. 31 est conçu en termes très-généraux ; du moment qu'il y a eu possibilité d'exécution, cela suffit à invalider le brevet ; et c'est avec raison que la Cour de cassation dit qu'une exposition dans un concours public doit être considérée comme opérant une publicité suffisante pour rendre possible l'exécution de la machine. — Le second moyen de cassation qui, à vrai dire, se rattachait intimement au premier, était fondé sur la violation de l'art. 7 de la loi du 20 avril 1810. D'après cet article, les arrêts qui ne contiennent pas de motifs, doivent être déclarés nuls. Or, l'arrêt attaqué, pour donner effet à la convention par laquelle M. Bastiat s'était interdit d'exploiter la machine de M. Pascaud, distinguait entre l'état primitif de la machine et celui qui était résulté des travaux faits en commun par les deux associés pour l'améliorer et la perfectionner. Mais l'arrêt ne disait point à quelle époque ces changements avaient été faits, ni s'ils avaient été l'objet unique ou principal du brevet pris en 1861 : là était le défaut de motifs, et, à ce titre encore, l'arrêt de la Cour de Pau tombait sous la censure de la Cour de cassation.

Une dernière remarque. Ce serait une erreur de croire qu'une personne ne puisse pas s'interdire le droit d'exercer telle ou telle profession, ou de fabriquer tel ou tel objet. Ce qui est nul, c'est seulement l'interdiction de se livrer à quelque travail que ce soit, parce que cette interdiction blesse le grand principe de la liberté de l'industrie. Mais ce principe peut recevoir une exception, quand l'exception est spécialisée. La convention par laquelle M. Bastiat s'interdisait le droit de fabriquer des machines semblables à celles de M. Pascaud, était donc parfaitement valable, si on la considère d'une manière générale. Mais, prise au point de vue de l'intention qui avait dicté cette interdiction, il est évident qu'elle ne pouvait pas tenir. La pensée des parties con-

tractantes était en effet celle-ci, que la machine de M. Pascaud, protégée par un brevet, devait être à son profit l'objet d'une exploitation exclusive. Mais, dès que le brevet était frappé de nullité, dès que la machine dont il s'agit tombait dans le domaine public, elle devait y être pour M. Bastiat comme pour tout autre ; la nullité du brevet entraînait, par une conséquence forcée, la nullité de la clause susmentionnée.

Is. SCHMOLL,  
Avocat à la Cour impériale.

## SYSTÈME DE FREIN DE CHEMIN DE FER

Par M. Louis GOETHALS, à Bruxelles

(PLANCHE 421, FIGURES 8 ET 9)

Il nous suffirait de citer les divers articles consacrés dans cette Revue, aux freins destinés à l'arrêt des convois de chemins de fer (1), pour faire voir tout l'intérêt que nous portons à ces appareils, appelés à rendre de si importants services au point de vue de la sécurité des voyageurs, comme à celui de la conservation du matériel.

M. Goethals, de Bruxelles, nous communique sur ce sujet le dessin d'un nouveau système, qui permet l'enrayage d'un convoi tout entier en agissant sur toutes les roues des véhicules à la fois, par le simple déclenchement d'une chaîne mise à la disposition du conducteur du train. Voici, tout d'abord, les dispositions du mécanisme du frein, qui est représenté en section fig. 8 et en plan fig. 9, pl. 421, appliqué sur l'une des roues d'un wagon.

A chaque roue, et faisant partie intégrante avec elle, est appliqué un fort rochet à cinq dents A ; directement au-dessus reliés à une traverse B par deux boulons  $a$  et  $a'$ , sont suspendus les leviers arqués L et  $L'$ , qui sont terminés par des crochets  $l$  et  $l'$  destinés, lors de leur abaissement, à pénétrer dans l'une des dents dudit rochet.

(1) Articles antérieurs : vol. VII, frein hydraulique, par M. Galy-Gazalat ; vol. VIII, notice historique sur les freins hydrauliques à air, à gaz et à vapeur, MM. Lister, Raux, Mortera, Vanochop, Faillies et Broqua ; vol X, revue des freins à l'Exposition universelle de 1855 ; appareil automoteur Guérin, frein excentrique Tourasse, freins connexés Eassu, Newall, freins circulaires Gaultier de Claubry et Varier, freins Riener, Salzman, Bricogne, Mac-Connel ; vol. XI, mécanisme de freins, par M. Brocard, freins instantanés automoteurs, par M. Tourasse ; vol. XII, revue des freins, par M. Couche, expérience sur un frein à sabot de M. Rives, frein automoteur Guérin, considérations sur l'enrayage instantané, par M. O. de Lacolonge ; vol. XIV, frein automoteur, par M. Chatelain ; vol. XXII, frein Castelvi ; vol. XXIII, mécanisme pour le serrage des freins, par M. Tabuteau, considérations sur l'emploi du genou, par M. O. de Lacolonge ; frein, par M. Micus.

Les leviers sont maintenus écartés du rochet par une pièce conique *p*, fort piton placé entre eux deux au-dessous de leurs articulations ; un ressort *r* appuie constamment sur son centre, de façon à le tenir engagé à fond, et une chaînette *c* est attachée à un goujon qui traverse le milieu du ressort.

Cette chaînette est reliée à la chaîne *C*, qui doit réguler sur toute la longueur du convoi, de façon à recevoir, comme pour celle-ci, les autres chaînettes correspondant à tous les pitons qui maintiennent les leviers de chacune des roues.

Il résulte de l'ensemble de cette disposition que, lorsque le machiniste vient à tendre la chaîne *C*, chaque chaînette *c* commençant à vaincre l'effort du ressort, amène ensuite l'écartement du piton *p* ; les leviers *L* et *L'*, n'étant plus soutenus, tombent aussitôt sur le rochet ; la dent *t* ou *t'* de l'un d'eux seulement, pénètre dans l'échancreure qui se présente par suite de la division même. Ainsi, il n'y a que l'une des dents qui agit suivant que le convoi marche de droite à gauche ou inversement ; l'autre se tient prête pour le cas de recul, ou en cas de bris de chaîne d'attache des voitures sur plan incliné.

On voit donc, en résumé, que la manœuvre d'arrêt ne consiste qu'à tendre une seule chaîne, alors tous les leviers dans la direction de la marche du convoi, se trouvent engrenés ; mais dès que le machiniste fait un petit recul arrière avec la locomotive, les dents des leviers se dégagent et tous les pitons sont aussitôt repoussés par l'action des ressorts *r*, et tout se remet dans l'état primitif pour le service.

Ce système a donc pour but de résoudre le problème de l'arrêt à volonté d'un convoi, quelle que soit sa longueur ou sa charge, puisque l'effort est fractionné en autant de parties qu'il y a de roues.

D'après l'inventeur, les avantages de ce système sont :

1<sup>o</sup> Économie de places dans les voitures, puisque toute la manœuvre consiste dans la tension d'une chaîne qui passe sous le train ;

2<sup>o</sup> Réduction du personnel (garde-freins) puisque le machiniste seul peut faire fonctionner la manivelle, au moyen de laquelle s'effectue sa tension. C'est, en bonne logique, le conducteur qui, apercevant le danger, doit être plus spécialement en mesure de le conjurer ;

3<sup>o</sup> Simplicité relative du mécanisme, efficacité assurée par l'enrayage immédiat et certain de chacune des roues ; il s'ensuit que l'ensemble du train ne peut plus que glisser, et qu'au lieu de parcourir encore 1000 ou 1300 mètres, comme cela se produit avec les freins ordinaires en usage, il ne pourra parcourir que 50, 100 ou 200 mètres, plus ou moins, suivant sa vitesse acquise.

(E. U.)

## CARBONISATION ET TORRÉFACTION DU BOIS ET DE LA TOURBE

EXPLOITATION A LAMAILLERAIE-SUR-SEINE

Par le procédé de M. J. MOREAU fils

Nous recevons, de M. Moreau fils, la communication d'un nouveau procédé de carbonisation et torréfaction du bois qui nous paraît offrir des avantages sérieux que nous allons essayer de faire apprécier.

Dans son procédé, M. Moreau fait usage d'un appareil en tôle portatif sans échafaudage, pouvant s'adapter aux divers systèmes tirant les pyroligneux. La carbonisation se fait sans *emploi du feu alimentaire*. La marche de cet appareil peut être confiée au premier ouvrier venu. La grande simplicité de ce système fait que tous les frais de transport, d'installation, de personnel et tous ces frais généraux si onéreux qui ont fait regarder la carbonisation à vase clos du bois et de la tourbe comme problématique, n'ont plus de raison d'être et n'existent plus dans ce système.

Il faut remarquer la marche de l'appareil en toute saison, avantage considérable pour la carbonisation des bois en forêt; l'absence de feu alimentaire, économie énorme sur les autres systèmes, cornues ou cylindres; le peu de personnel employé pour sa conduite, trois ouvriers peuvent diriger en forêt dix appareils, donnant chacun trois stères de charbon; du reste, ils peuvent être augmentés d'un grand tiers quand on veut former une usine fixe; leur grande mobilité: en une heure, on peut les transporter en forêt, à 300 mètres, et les mettre en état de fonctionner. Ils peuvent durer de 12 à 15 ans, avec très-peu de réparations tous les deux ans, et enfin leur faible prix. Pour le bois, l'appareil mesurant 6 mètres cubes, coûte 600 fr., pris à quai de Lamaillerarie. L'appareil étant tout en tôle, pour la plupart des maîtres de forges son prix pourrait encore être bien inférieur.

On obtient ainsi, en bois parfaitement carbonisé, de presque toute sa longueur et exempt de tout fumeron, 43 à 45 % de charbon; l/hectolitre de charbon de chêne pèse en moyenne 22 à 23 kilog.

Il faut 48 heures pour faire une fournée avec cet appareil; il donne 50 hectolitres de charbon, représentant 34 % en volume de bois employé, au lieu de 28 % obtenu par le système ordinaire en forêt.

Comme cet appareil coûte 600 fr. et dure 15 ans, admettons seulement 10, c'est donc par an 60 fr., plus 30 fr. pour l'intérêt de l'argent; que l'on ajoute encore 30 fr. pour l'entretien et la réparation éventuelle, et l'on aura un chiffre de 120 fr. Si une seule fournée

donne 14 0/0 de plus que le procédé ordinaire, il y a, par opération, une différence de 10 hectolitres. En les mettant à 2 fr., c'est donc 20 fr. de bénéfice à ajouter à celui que l'on a au système ordinaire.

Sans parler des sous-produits, acide acétique, etc., on peut aussi, à l'aide de ce procédé, fabriquer un charbon, dit braise de boulanger, offrant tous les avantages d'un allumage très-rapide et donnant une forte chaleur ; le rendement régulier est de 50 0/0 en volume. Il y a à Paris, 1,300 boulanger qui manquent de ce produit tous les jours.

Il faut remarquer que la carbonisation se faisant dans ces appareils pour ainsi dire mécaniquement, et sans demander beaucoup d'intelligence de la part de l'ouvrier, on ne peut objecter qu'il peut y avoir une fournée de manquée ou de perdue, comme cela arrive trop souvent dans l'emploi du système ordinaire en forêt. Il n'y a rien à mettre sur le compte du mauvais temps, sur les places neuves, les mauvaises terres, enfin sur une infinité de raisons que les charbonniers ont pour excuses. Si l'on a 1,000 stères de bois à cuire, on peut compter à l'avance, la qualité étant connue, sur un rendement de 43 à 45 0/0.

Il faut remarquer aussi que ce charbon est exempt de tout fumeron ; presque toujours le système ordinaire en produit, et l'on est quelquefois dans l'habitude de les compter comme rendement, cela arrive dans quelques forges. Or, on peut parfaitement obtenir un pareil charbon, dans ce cas le rendement est plus fort, 55 à 60 p. 0/0 ; cela se conçoit, puisqu'il y a une partie qui n'est que torréfiée.

Pour les forges, en plus des avantages du charbon de bois, le système de M. Moreau, en torréfiant le bois, donne un rendement de 75 0/0 en volume. Le bois torréfié donne une fonte plus carburée, plus fluide et plus douce. La mine rend, sous un même volume, une plus grande quantité de fer, cela suffit pour prouver que la réduction est complète, à ce point que l'on a, par la fusion, une fonte chaude et que les laitiers ne contiennent plus un atôme de fer.

En résumé, le bois torréfié est plus propre à la fusion que le charbon de bois ordinaire : 1<sup>o</sup> parce qu'il cède plus facilement au carbone ; 2<sup>o</sup> parce qu'il contient plus de parties volatiles et de gaz propres à exercer l'action réductive ; 3<sup>o</sup> que pour produire une tonne de fonte, il faut 18<sup>me</sup> de bois par l'emploi du charbon de bois, et que la consommation du bois torréfié, pour produire la même quantité de fonte, n'est que de 11 mètres cubes.

On peut aussi employer le bois torréfié aux mêmes usages que la tourbe torréfiée. La main-d'œuvre, pour torréfier un mètre cube de bois en forêt, est de 0<sup>r</sup>,70, y compris le sciage par morceaux de 0<sup>m</sup>,11, afin d'éviter que la mine ne tamise au haut-fourneau.

FABRICATION DE COAL-TARS ARTIFICIELS  
ET DE PRODUITS PHÉNIQUES SOLIDES ET MANIABLES

Par M. BOBOEUF, à Paris

Au lieu de se servir, pour les associer au sable, au plâtre, à la terre, etc., de goudrons naturels qui varient sans cesse de nature, suivant les provenances ou la distillation des houilles, la présence ou l'absence parmi eux de benzine, d'acide phénique ou d'autres huiles, acides, etc., M. Bobœuf propose de prendre des résidus solides, produits par les goudrons après leur distillation et après que leurs huiles essentielles diverses auront été recueillies; ces résidus s'appellent alors braisgras ou brais secs suivant qu'on a extrait plus ou moins d'huiles essentielles des goudrons pour la distillation. On devra redissoudre ces résidus alors à chaud dans des huiles neutres, improches par leur densité aux besoins de la teinture, ou autre industrie, et les additionner d'une quantité déterminée d'acide phénique ou d'autres huiles essentielles acides.

Ces huiles neutres et acides devront être ajoutées en quantité semblable au moins à celle que renferment les meilleurs coal-tars naturels. Si on le juge convenable ou utile, on ajoutera une autre quantité également déterminée de naphtaline, suivant l'emploi. Ainsi, par exemple, pour obtenir un coal-tar artificiel destiné à l'agriculture on prend :

Avec naphthaline.		Sans naphthaline.	
Brai sec . . . . .	30	Brai sec . . . . .	60
Huiles neutres lourdes et un peu volatiles . . . . .	50	Huiles neutres lourdes et un peu volatiles . . . . .	35
Huiles acides . . . . .	5	Huiles acides . . . . .	5
Naphthaline . . . . .	15	Naphthaline . . . . .	»
	<hr/> 100		<hr/> 100

Pour obtenir ensuite des produits phéniques solides et solubles, maniables et facilement exportables, on y arrivera au moyen des corps gras et résineux en dissolvant préalablement l'acide phénique pur ou commercial dans les alcalis caustiques (soude ou potasse), et en les mélangeant ensuite (depuis la proportion d'un millième jusqu'à 2 et plus p. 0/0) aux diverses pâtes de savons obtenus par la saponification des huiles fixes, des acides gras ou des résines suivant qu'ils seront destinés à la toilette, aux usages domestiques, aux usines ou bien en les mélangeant à ces diverses substances pour les saponifier, ou en les ajoutant pendant ou presque à la fin de leur saponification.

## RECHERCHES CHIMIQUES SUR LES CIRES

Note de **M. LIÈS-BODART**, présentée à l'Académie des Sciences

Depuis qu'il nous arrive d'Amérique de grandes quantités de cires plus ou moins parafinées, les acheteurs attendent une méthode exacte de dosage de l'hydrocarbure  $C^{54}H^{54}$  contenu dans la cire. Cette méthode, M. Liès-Bodart l'a trouvée ; elle repose sur deux faits chimiques : la *saponification* et l'*étherification*. Voici comment s'exécute l'analyse : on fait dissoudre, dans des vases de Bohème supportant, sans se briser, des variations brusques de température, 3 grammes de cire, parafinée dans 50 centimètres cubes d'alcool amylique, que l'on porte à 100 degrés au bain-marie ; d'un autre côté, on chauffe également à 100 degrés 100 centimètres cubes d'acide sulfurique fumant, étendu préalablement de la moitié de son volume d'eau ; il est versé dans l'alcool et maintenu sur le feu jusqu'à ce que tout dégagement de bulles ait cessé, et on laisse refroidir.

On retire ainsi avec facilité un gâteau dont le poids est plus du double de celui de la cire employée ; c'est un mélange de paraffine d'alcool mélissique, de cérotate et de palmitate d'amigle, les trois derniers étant déjà un peu altérés par l'action de l'acide sulfurique en excès. Ce gâteau est traversé au bain-marie à 100 degrés par 50 centimètres cubes d'acide sulfurique monoxydraté ; et 25 centimètres cubes de Nordhausen ; l'attaque, qui est très-modérée, dure deux heures environ (dans tous les cas, on doit aller jusqu'à ce qu'il ne dégage plus la moindre bulle de gaz, même pendant l'agitation avec une baguette de verre ; il est important que tout, moins la paraffine, soit carbonné).

Après refroidissement, on obtient un gâteau carbonné que l'on exprime et dissous à 100 degrés dans 50 centimètres cubes d'alcool amylique, et on dispose un filtre sur un entonnoir de verre placé lui-même dans un entonnoir de fer-blanc rempli d'eau bouillante (sans cette précaution le liquide ne passerait pas) ; on lave une première fois avec 50 centimètres cube d'alcool, puis une seconde fois avec la même quantité ; cela fait en tout 150 centimètres cubes.

On chauffe la dissolution à 100 degrés, et on verse 70 centimètres cubes d'acide sulfurique monoxydraté, à peu près la quantité nécessaire pour transformer l'alcool en acide sulfamylque, qui ne dissout pas la paraffine (ainsi que l'a trouvé M. Roard), et on maintient encore dix minutes sur le feu.

On laisse refroidir, et on obtient un gâteau de paraffine qui n'est pas encore pur, mais que l'eau purifie par le procédé Roard.

Si la carbonisation a été bien faite, deux purifications suffisent ; le dernier gâteau est la quantité exacte de paraffine ; sur 5 grammes de cire contenant 29 de paraffine, M. Liès-Bodart en a retrouvé 1 gr. 99.

Dans cette opération, la paraffine n'est pas touchée ; elle le serait, au contraire, notamment si l'on employait du Nordhausen pur, de sorte que la méthode de M. Landolt n'est pas suffisamment exacte.

Quand on veut avoir les produits de la saponification, on n'agit pas d'une façon aussi brusque, voici comment on opère :

On dissout à 100 degrés 20 grammes de cire pure dans 50 centimètres cubes d'alcool amylique, et on y verse 50 centimètres cubes de l'acide sulfurique, également à 100 degrés, qui a servi à la première saponification.

Après avoir agité pendant quelques instants, on retire du feu et on porte le vase dans l'eau froide. On obtient un gâteau A et une épaisse bouillie B. On traite de la même façon 20 autres grammes de cire qui donnent également un gâteau A et une bouillie B.

On redissout à 100 degrés les gâteaux A dans 50 centimètres cubes d'alcool amylique, et on verse, comme précédemment, 50 centimètres cubes du même acide sulfurique.

Cette troisième opération donne un gâteau A et une bouillie B'.

On traite le gâteau A de la même façon, et, après cinq opérations, le dernier gâteau a tout à fait changé d'aspect : il est blanc, soyeux, très-onctueux et se laissant malaxer avec une grande facilité ; c'est de l'alcool mélissique à peu près chimiquement pur, souillé encore par un peu de cérotate d'amyle et il est facile de les séparer : on le chauffe avec de l'alcool ordinaire qui, à l'ébullition, dissout l'alcool mélissique et laisse indissoute une huile lourde qui, par le refroidissement, se concrète sous la forme oolithique (la grosseur des œufs varie avec la quantité de matière ; l'auteur en a obtenu du volume d'une noisette, de petits pois et d'œufs de poissons). Ce corps est certainement le cérotate d'amyle, il fond à 44 degrés.

Revenons à la partie dissoute par l'alcool bouillant. Par le refroidissement du véhicule, le tout se prend en une espèce d'engrais d'un bleu éclatant, à reflet soyeux ; il fond à 86 degrés : c'est le beau corps obtenu et décrit par M. Brodie.

On réunit les bouillies B, B', etc., et on les verse dans une quantité d'eau C. Une matière solide monte à la surface, et quand le liquide C s'est éclairci, on le siphonne et on filtre pour le débarrasser de la présence de l'acide sulfurique ; on détache la matière du filtre et on la fait fondre sur l'eau, puis on traite par l'éther qui dissout le cérotate et

le palmitate d'amyle, et qui ne dissout pas ou à peine l'alcool mélisque. Quand l'éther s'est évaporé, il reste dans le verre un mélange d'huile et d'un corps qui paraît cristallisé ; on jette sur le filtre et on fait en sorte d'opérer à une température d'au moins 20 degrés ; l'huile passe seule.

Ce corps, c'est le palmitate d'amyle de M. Duffy.

M. Liès-Bodard se propose de soumettre prochainement à l'Académie une note plus détaillée sur ces produits de la saponification et de l'étherification de la cire.

Dans le but de rechercher le produit acide que M. Lewy appelle la céroléine, l'auteur s'est demandé si cette substance ne pourrait pas se trouver à l'état d'acide copulé dans la liqueur C. Il a donc partagé cette liqueur en deux parties égales, et il en a porté une à l'ébullition pour décomposer l'acide sulfamylique, puis il a saturé par le carbonate de baryte, et il a obtenu, par le rapprochement des liqueurs, de jolies tables transparentes polarisant très-bien la lumière. Il y a là, certainement, du sulfomélassesate de baryte. Y a-t-il autre chose ? C'est ce que compte dire M. Liès-Bodart dans sa prochaine note.

(E. U.)

## NOUVEAU SYSTÈME DE SERRURE DE SURETÉ

Par M. J.-B. FALHON, Mécanicien à Versailles

M. Falhon nous communique un nouveau système de fermeture à l'abri des fausses clés et de l'effraction, qu'il se propose d'envoyer à l'Exposition universelle. Cette serrure est remarquable par sa simplicité, sa solidité et son *bas prix*.

Par la nature de l'entrée de cette serrure, il est impossible de prendre des empreintes ; le morceau de cire dont on se servirait resterait en partie dans l'ouverture et, par conséquent, sortirait plus léger que lorsqu'il est entré. Sa pose a lieu par une seule vis apparente, donc l'effraction n'est possible qu'en brisant entièrement la porte, opération qui ne peut manquer de produire un grand bruit, et de donner l'éveil.

Sa simplicité est extrême : elle n'est composée que de deux pièces et du pêne ; elle se ferme à quatre tours et peut recevoir une grande variation de clefs.

(E. U.)

## MANOMÈTRE A CONTRE-POIDS ET A RÉGULATEUR

BALANCE-BASCULE A PESANTEUR SPÉCIFIQUE ET A CADRAN

POMPES A VAPEUR DIRECTE

Par M. **RIVAL**, Ingénieur-Mécanicien à Paris

(SYSTÈMES BREVETÉS)

M. Rival a imaginé divers appareils qui figureront prochainement à l'Exposition, et dont nous sommes bien aise de donner ici une courte description qui en facilitera l'étude.

**MANOMÈTRE.** — Cet appareil, bien qu'à cadran, a pour base le mercure ; il est à l'air libre et repose sur le principe de la *pesanteur spécifique*. Il se compose d'un petit cylindre dans lequel joue librement un piston qui, pressé par la vapeur, soulève un levier à l'extrémité duquel est suspendu un contre-poids ou flotteur en fer qui plonge dans une cuvette du même métal, contenant une quantité de mercure suffisante pour soulever ce flotteur dont le poids varie suivant le volume de mercure qu'il déplace, et fait ainsi constamment équilibre à la pression de la vapeur qui est indiquée, par une aiguille, sur un cadran mobile et gradué, *à priori*, à l'aide de formules algébriques.

Ce manomètre est muni d'un régulateur qui permet de le régler à volonté, en changeant les rapports de son levier avec le piston, au moyen d'une vis de rappel. Il peut mesurer les plus fortes pressions sans jamais varier et supporte impunément le froid et la chaleur les plus intenses, triple cause dont les effets sont si funestes aux manomètres métalliques.

Il est peu volumineux, d'une extrême sensibilité et d'une précision mathématique, car il repose sur la pesanteur invariable du mercure et du flotteur, au lieu d'avoir pour base la résistance irrégulière d'un ressort : il se démonte pièce par pièce et on peut le nettoyer soi-même avec la plus grande facilité ; il n'est d'ailleurs sujet à aucune réparation pour cause d'usure. Enfin, il peut servir pour toutes espèces de chaudières : *fixes, locomobiles, de chemins de fer et de navires, pour mesurer le vide, la pression de l'eau et des gaz, pour presse hydraulique et surtout comme manomètre étalon.*

Ce manomètre a déjà reçu la sanction de l'expérience, car il fonctionne depuis longtemps dans un grand nombre d'usines et de chemins de fer, tant en France qu'à l'étranger.

**BALANCE-BASCULE.** — Basé, comme le précédent appareil que nous venons de décrire, sur le principe de la pesanteur spécifique, cet instrument se compose : 1<sup>o</sup> d'un réservoir parfaitement cylindrique, en fonte ou fer, et destiné à contenir du mercure ; 2<sup>o</sup> d'un flotteur ou contre-poids, de même forme, en fer massif, immergé dans le mercure, dont le poids, un peu supérieur à celui du flotteur, en neutralise la pesanteur ; 3<sup>o</sup> et d'un cadran gradué tournant sur son support et sur lequel une aiguille, montée sur un pignon qui s'engrène sur une crémaillère à tige que soulève le flotteur en sortant du mercure, indique très-exactement le poids des objets ou marchandises qu'on veut peser.

Cet instrument peut s'appliquer avec avantage et sans frais, aux bascules ordinaires du commerce, mais surtout à celles qu'on emploie dans les gares de chemins de fer, pour le pesage des colis et bagages des voyageurs, et autres marchandises, opération qui exige parfois une grande célérité qu'on obtient difficilement avec des poids détachés, susceptibles, en outre, d'occasionner par leur décompte des erreurs qui deviennent impossibles avec un cadran, sur lequel on peut toujours vérifier d'un seul coup d'œil l'exactitude du pesage.

Indépendamment de cette application spéciale, on peut composer, avec cet instrument, des balances et des bascules complètes, en y adaptant un système de leviers conforme ou analogue, quant au principe, sinon pour la forme, à celui des instruments actuels de pesage.

En résumé, cet instrument a pour but de supprimer la série si incommodes des poids des balances et bascules ordinaires, poids qui se détériorent et s'égarent, tout en favorisant la fraude, et de les remplacer par un seul poids dont la pesanteur peut être réduite par une simple combinaison de leviers et qui, en sortant du mercure sous la pression de l'objet qu'on veut peser, reprend une portion de sa pesanteur proportionnelle à celle de l'objet à peser, qui lui fait contre-poids, sur le plateau de la balance ou de la bascule.

**POMPE À VAPEUR DIRECTE.** — Cette pompe, qui a eu la haute approbation et valu à son auteur une commande de l'Empereur, est à double corps et à jet continu : elle est aspirante et foulante, et fonctionne par la pression et la condensation de la vapeur, qui agit directement sur l'eau sans l'intermédiaire d'aucun piston et n'exige ni machine, ni engrenage, ni courroie, ni transmission de mouvement d'aucune sorte, puisqu'il suffit d'un simple jet de vapeur pour la faire fonctionner.

Cette pompe n'agissant qu'au moyen du vide produit par la vapeur qui se condense après avoir produit son effet de pression, est donc exempte de tous les frottements qui, dans une pompe à piston, absorbent au moins le tiers de la force employée.

Montée sur un char ou sur un bateau, avec sa chaudière à vapeur,

cette pompe peut recevoir de nombreuses et utiles applications dans toutes espèces de travaux hydrauliques, tels que : sauvetage de navire, épuisement de fondations, batardeaux, caves et bas-fonds inondés, docks et bassins pour le radoub des navires ; irrigations, dessèchement ou alimentation d'étangs, salines, bains et lavoirs publics ; elle peut servir de pompe à vidange et même d'incendie à bord des navires à vapeur, ainsi que pour le curage des canaux, égouts, marais et ports de mer, car la grandeur de ces corps n'étant pas limitée comme celle d'une pompe à piston, lui permet d'aspirer toutes sortes de liquides épais ou bourbeux qui entraîneraient à chaque instant la marche d'une pompe à piston. Enfin, l'absence de machines, la simplicité de sa construction, son poids et son volume peu considérables, l'affranchissent de tout dérangement et de toutes réparations dispendieuses, et lui donnent une extrême facilité de locomotion.

---

## SOMMIERS ÉLASTIQUES POUR AMEUBLEMENT

Par M. C. ROBERT, Tapissier à Senlis

(PLANCHE 421, FIGURES 10 ET 11)

M. Robert s'est fait breveter récemment pour un système de cadre mobile à galets qui s'adapte aux sommiers élastiques ordinaires et qui permet de fabriquer ces articles avec une grande économie de main-d'œuvre et de temps ; il suit de là, que ces sommiers peuvent être livrés au commerce à un prix bien moins élevé.

Les ressorts qui doivent donner l'élasticité aux sommiers sont maintenus à leur partie supérieure par un genre d'attache qui les relie avec le cadre ou châssis mobile dont il vient d'être question ; ce cadre descend convenablement sous l'action de la charge qu'il doit supporter, parce qu'il est guidé d'une manière parfaite par des galets qui glissent dans des boîtes verticales spéciales, faisant partie du châssis fixe qui sert de base au sommier.

On pourra se rendre aisément compte de ces dispositions en examinant les fig. 10 et 11 de la pl. 421, qui représentent le nouveau système en section verticale et en plan.

La partie fixe du sommier se compose du châssis F, des traverses longitudinales A supportées par celles transversales  $\alpha$  ; ce sont les traverses A qui servent de point d'appui aux ressorts R, dont l'extrémité supérieure est reliée au cadre mobile C par des cordes, ou bien par des sangles plus ou moins larges. Les sangles x, cloués d'une part

sur le châssis fixe F et d'autre part au cadre mobile C, servent à limiter l'extension de ces ressorts.

Le cadre mobile C, dont les arêtes extérieures sont garnies d'un boudin ou bourrelet b, est muni aux quatre angles de petits pieds h formant chapeaux pour maintenir les galets g; ces galets pénètrent dans les boîtes verticales correspondantes E, et leur circonference, roulant sur les parois de ces boîtes, guide d'une manière régulière la descente du cadre mobile C, quelle que soit la position inclinée qu'il prenne sous le poids. La traverse c est placée de manière à correspondre à la tête; les cordes et les sangles qui maintiennent les ressorts peuvent être supprimées et remplacées par un certain nombre de traverses pareilles à celles c. Ces traverses, au nombre de quatre ou cinq, par exemple, permettraient de diminuer la quantité de ressorts employés ordinairement sans que, pour cela, l'élasticité du sommier soit diminuée. Les différentes parties sont montées et assemblées à l'aide de vis, ce qui facilite le démontage pour le transport, etc.

## BIJOUX SCULPTÉS

Par M. SEINCÉ, Fabricant-Bijoutier à Paris

M. Seincé s'est fait breveter, le 6 septembre dernier, pour un genre de bijoux auquel il donne le nom de bijoux-portraits. Ils se distinguent de ceux qui ont été fabriqués jusqu'ici, en ce qu'ils reproduisent en relief et d'une façon aussi exacte que possible et d'après une image donnée, n'importe quel portrait. Ce portrait, qui peut être exécuté indifféremment, en or, argent ou tous autres métaux employés en bijouterie, est ensuite monté sur des onyx, cornalines et toutes pierres plus ou moins fines, de manière à former une broche, un milieu de bracelet, un médaillon, une épingle, etc., etc.

Pour exécuter ce bijou, il procède de la manière suivante : si c'est d'après une peinture, une figure, par exemple, il suffit de la quadriller et de la réduire ensuite aux dimensions voulues par un autre quadrillé, en rapport avec la grandeur du bijou à produire ; on modèle ensuite les saillies au moyen de cire ou de toute autre matière et on obtient ainsi une épreuve en relief qui peut ensuite être fondue, ou bien obtenue à l'aide de la galvanoplastie ; ces moyens permettent d'avoir alors autant de reproductions qu'on veut. On retouche, bien entendu, à la ciselure ou à la gravure, les pièces fondues, tandis que celles données par la galvanoplastie peuvent être utilisées telles qu'elles.

## EXPOSITION UNIVERSELLE DE 1867, A PARIS

### NOMINATION DES MEMBRES FRANÇAIS DU JURY DES RÉCOMPENSES

POUR LES GROUPES 2 A 10 (PRODUITS DE L'AGRICULTURE ET DE L'INDUSTRIE)  
ET POUR LE NOUVEL ORDRE DE RÉCOMPENSES

(CINQUIÈME COMMUNICATION) (1)

La section française du *Jury spécial*, institué pour le nouvel ordre de récompenses, est composée des neuf membres suivants :

- S. Exc. M. ROUBER, ministre d'État, vice-président de la Commission ;
- S. Exc. M. BÉNÉC, ministre de l'agriculture, du commerce et des travaux publics, vice-président de la Commission impériale ;
- S. Exc. M. le maréchal VAILLANT, ministre de la Maison de l'Empereur et des Beaux-Arts, vice-président de la Commission impériale ;
- S. Exc. M. MAGNE, membre du conseil privé ;
- S. Exc. M<sup>r</sup> DARBOY, archevêque de Paris, grand aumônier de l'Empereur ;
- M. SCHNEIDER, vice-président du Corps législatif ;
- M. Alfred LE ROUX, vice-président du Corps législatif ;
- M. Paulin TALABOT, député au Corps législatif ;
- M. F. LE PLAY, conseiller d'État.

Les membres français du *Conseil supérieur*, présidents et vice-présidents des Jurys de groupe, pour les neuf groupes des produits de l'agriculture et de l'industrie, sont :

**2<sup>e</sup> Groupe.** — Matériel et application des arts libéraux.

*Président* : M. ÉLIE DE BEAUMONT, sénateur, secrétaire perpétuel de l'Académie des Sciences.

**3<sup>e</sup> Groupe.** — Meubles et autres objets destinés à l'habitation.

*Vice-président* : M. DENIÈRE, ancien président du tribunal de commerce.

**4<sup>e</sup> Groupe.** — Vêtements (tissus compris) et autres objets portés par la personne.

*Vice-président* : M. ARLES DUFOUR, membre de la ch. de commerce de Lyon.

**5<sup>e</sup> Groupe.** — Produits des industries extractives.

*Président* : M. MICUEL CHEVALIER, sénateur, membre de l'Institut.

(1) Voir les numéros de septembre 1865, vol XXX, pour le règlement général ; novembre 1865, pour la mise en mouvement des machines ; février 1866, pour les objets spécialement exposés en vue d'améliorer la condition physique et morale des populations, — nomination des comités étrangers et des commissaires délégués ; et décembre 1866, pour concession d'emplacement dans le Palais et dans le Champ-de-Mars.

**6<sup>e</sup> Groupe. — Instruments et procédés des arts usuels.**

*Président : M. DUPUY DE LÔME, conseiller d'État, membre de l'Institut;*  
*Vice-président : M. LEFUEL, membre de l'Institut.*

**7<sup>e</sup> Groupe. — Aliments (frais ou conservés).**

*Vice-président : M. LE DUC D'ALBÉFÉRA, député au Corps législatif.*

**8<sup>e</sup> Groupe. — Produits vivants et spécimens d'établissements de l'agriculture.**

*Président : M. DUMAS, sénateur, membre de l'Institut;*

*Vice-président : M. KUHLMANN, président de la ch. de commerce de Lille.*

**9<sup>e</sup> Groupe. — Produits vivants et spécimens d'établissements de l'horticulture.**

*Vice-président : M. DEVINCK, ancien président du tribunal de commerce.*

**10<sup>e</sup> Groupe. — Objets spécialement exposés en vue d'améliorer la condition physique et morale de la population.**

*Vice-président : M. JEAN DOLLFUS, maire de Mulhouse.*

Les membres français des 90 *Jurys de classe*, institués pour les produits de l'agriculture et de l'industrie, sont :

## Groupes 2 à 10.

**2<sup>e</sup> Groupe. — Matériel et application des arts libéraux.**Classe 6. *Produits d'imprimerie et de librairie.*

MM. le vicomte de la GUÉRONNIÈRE, sénateur;  
 DERENÉNESNIL, chef du service des travaux à l'Imprimerie impériale.

Classe 7. — *Objets de papeteries; reliures; matériel des arts et de la peinture.*

MM. QUICHERAT, membre de l'Institut;  
 ROULHAC, négociant, ancien juge au tribunal de commerce de la Seine.

Classe 8. — *Application du dessin et de la plastique aux arts usuels.*

MM. BALTARD, membre de l'Institut;  
 Ed. TAIGNY, maître des requêtes au Conseil d'État.

Classe 9. — *Épreuves et appareils de photographie.*

MM. Le comte Olympe AGUADO, membre de la Société de photographie;  
 NIÉPCE DE SAINT-VICTOR.

Classe 10. — *Instruments de musique.*

MM. Le général MELLINET, sénateur, commandant sup. de la garde nationale;  
 Ambroise THOMAS, membre de l'Institut, professeur au Conservatoire impérial de musique et de déclamation.

Classe 11. — *Appareils et instruments de l'art médical; ambulances civiles et militaires.*

MM. NÉLATON, membre de l'Académie impériale de médecine, professeur;  
 TARDIEU, membre de l'Académie impériale de médecine, professeur.

Classe 12. — *Instruments de précision et matériel de l'enseignement.*

MM. MILNE-EDWARDS, membre de l'Institut, doyen de la Faculté des sciences;  
 FOUCAULT, membre de l'Institut, physicien de l'Observatoire impérial;  
 LISSAJOUX, professeur au lycée Saint-Louis.

## EXPOSITION UNIVERSELLE DE 1867, A PARIS.

39

Classe 13. — *Cartes et appareils de géographie et de cosmographie.*

MM. le vice-amiral PARIS, membre de l'Institut, directeur du Dépôt général des cartes de la marine, membre du jury international de 1862 ;  
FERRI PISANI, colonel d'état-major.

3<sup>e</sup> Groupe. — Meubles et autres objets destinés à l'habitation.

Classe 14. — *Meubles de luxe.*

MM. DU SOMMERARD, directeur du musée des Thermes et de l'hôtel de Cluny ;  
Classe 15. — *Ouvrages de tapissier et de décorateur.*

MM. Gustave de ROTSCHEILD ;  
DIETERLE, artiste peintre décorateur, membre du jury de 1855 ;  
WILLIAMSON, administrateur du mobilier de la Couronne.

Classe 16. — *Cristaux, verrerie de luxe et vitraux.*

MM. PELIGOT, membre de l'Institut, professeur au Conservatoire impérial des arts et métiers et à l'École centrale des arts et manufactures ;  
Georges BONTEMPS, ancien fabricant.

Classe 17. — *Porcelaines, faïences et autres poteries de luxe.*

MM. REGNAULT, membre de l'Institut, professeur au Collège de France ;  
DOMMARTIN, négociant, juge au tribunal de commerce de la Seine.

Classe 18. — *Tapis, tapisseries et autres tissus d'ameublement.*

MM. BADIN, directeur des manufactures des Gobelins et de Beauvais ;  
CARLHIAN, négociant, président de la chambre syndicale des tissus.

Classe 19. — *Papiers peints.*

MM. CICERI, artiste peintre décorateur ; — DÉLICOURT, ancien fabricant.

Classe 20. — *Coutellerie.*

MM. le général GUIOD, membre des jurys internationaux de 1855 et 1862 ;  
DUBOCQ, ingénieur en chef au corps impérial des mines.

Classe 21. — *Orfèvrerie.*

S. EXC. M. le duc de CAMBACÈRES ; — M. P. CHRISTOFLE, orfèvre.

Classe 22. — *Bronzes d'art; fontes d'art diverses; objets en métaux repoussés.*

MM. le baron de BUTENVAL, sénateur ;  
BARBEDIENNE, fabricant, président de la réunion des fabricants de bronzes.

Classe 23. — *Horlogerie.*

MM. LAUGIER, membre de l'Institut, membre du bureau des longitudes ;  
BRÉGUET, horloger, membre du bureau des longitudes.

Classe 24. — *Appareils et procédés de chauffage et d'éclairage.*

MM. CLERGET, membre du conseil de la Société d'encouragement ;  
CAMUS, ingénieur au corps impérial des ponts et chaussées.

Classe 25. — *Parfumerie.*

MM. BARRESWILL, membre du comité consultatif des arts et manufactures ;  
AUBRY-LECOMTE, sous-commissaire de marine.

Classe 26. — *Objets de maroquinerie, de tabletterie et de vannerie.*

MM. WOLOWSKI, membre de l'Institut, prof. au Conservatoire des arts et métiers.

4<sup>e</sup> Groupe. — Vêtements (tissus compris) et autres objets portés.

Classe 27. — *Fils et tissus de coton.*

MM. Gustave ROY, négociant, membre du comité des arts et manufactures ;  
FOUQUET-LEMAITRE, manufacturier ; — LOYER, manufacturier ; — N.

## LE GÉNIE INDUSTRIEL.

Classe 28. — *Fils et tissus de lin et de chanvre.*

MM. VARIN, négociant ; — LEGENTIL (fils), négociant ; — CASSE, fabricant.

Classe 29. — *Fils et tissus de laine peignée.*

MM. LARSONNIER, fabricant, membre de la chambre de commerce de Paris  
SEYDOUX, manufacturier ;

DELATTRE (père), manufacturier, membre du jury international de 1855 ;

DE BRUNET, manufacturier, membre de la chambre de commerce de Reims ;

Classe 30. — *Fils et tissus de laine cardée.*

MM. DE MONTAGNAC, fabricant, député au Corps législatif ;

Guillaume PETIT, fabricant, député au Corps législatif ;

VAUQUELIN, fabricant.

Classe 31. — *Fils et tissus de soie.*

MM. PAYEN, négociant, membre de la chambre de commerce de Paris ;

Jules RAIMBERT, négociant ;

GIRODON, ancien membre de la chambre de commerce de Lyon.

Classe 32. — *Châles.*

MM. Germain THIBAUT, ancien fabricant, syndic du conseil municipal (Seine) ;  
GAUSSSEN, ancien fabricant, membre des jurys de 1851, 1855 et 1862.

Classe 33. — *Dentelles, tulles, broderies et passementerries.*

MM. LOUVET, fabricant, président du tribunal de commerce de la Seine ;

LIEVEN-DELHAYE, ancien fabricant, membre du jury international de 1855.

Classe 34. — *Articles de bonneterie et de lingerie, objets accessoires du vêtement.*

MM. TAILBOIS, fabricant ; — DUVELLEROY, fabricant ;

CARCENAC, ancien négociant, ancien juge au tribunal de commerce.

Classe 35. — *Habillements des deux sexes.*

MM. A. DUSAUTOY, négociant, membre du conseil général de l'Yonne ;

Ch. PETIT, fabricant ; — LATOUR, fabricant ; — LAVILLE, fabricant ;

BALSAN-MARTIN, fabricant.

Classe 36. — *Joaillerie, bijouterie.*

MM. FOSSIN, ancien juge au tribunal de commerce de la Seine ;

BEAUGRAND, joaillier-bijoutier.

Classe 37. — *Armes portatives.*

MM. le baron TREUILLE DE BEAULIEU, colonel d'artillerie, directeur de l'atelier de précision au dépôt central de l'artillerie ;

Alexandre FOQUIER, maître des requêtes au conseil d'État.

Classe 38. — *Objets de voyage et de campement.*

MM. Alexis GODILLOT, fabricant ;

TESTON, chef de bureau au ministère de la guerre.

Classe 39. — *Bimbolerie.*

MM. Jules DELBRUCK, homme de lettres, auteur d'ouvrages spéciaux ;

TALÉON, ancien fabricant, ancien juge au tribunal de commerce.

5<sup>e</sup>. *Groupe.* — *Produits (bruts et ouvrés) des industries extractives.*

Classe 40. — *Produits de l'exploitation des mines et de la métallurgie.*

MM. DE BILLY, inspecteur général au corps impérial des mines ;

GOLDENBERG, fabricant, membre des jurys de 1851, 1855 et 1862 ;

RIVOT, ingénieur en chef au corps impérial des mines, professeur et directeur des essais à l'École des mines.

## EXPOSITION UNIVERSELLE DE 1867, A PARIS. 41

*Classe 41. — Produits des exploitations et des industries forestières.*

**MM. Le marquis de VIBRAYE**, propriétaire-sylviculteur ;  
DES MELOIZE, conservateur des forêts à Bourges.

*Classe 42. — Produits de la chasse, de la pêche et des cueillettes.*

**MM. DUCHARTRE**, membre de l'Institut, professeur à la Faculté des sciences de Paris ; — **SERVANT**, négociant.

*Classe 43. — Produits agricoles (non alimentaires) de facile conservation.*

**MM. LESTIBOUDOIS**, conseiller d'État ;

MOLL, professeur au Conservatoire impérial des arts et métiers ;  
Victor BORIE, directeur de l'*Écho agricole*.

*Classe 44. — Produits chimiques et pharmaceutiques.*

**MM. BALARD**, membre de l'Institut, professeur au Collège de France ;  
Henri SAINTE-CLAIRES DEVILLE, membre de l'Institut, maître des conférences à l'École normale-supérieure, professeur à la Faculté des sciences ;  
DAGUIN, juge au tribunal de commerce de la Seine.

*Classe 45. — Spécimens des procédés chimiques de blanchiment, de teinture, d'impression et d'apprêt.*

**MM. PERSOZ**, professeur au Conservatoire impérial des arts et métiers ;  
BOUTAREL, teinturier, membre du jury international de 1862.

*Classe 46. — Cuir et peaux.*

**MM. FAULER**, ancien fabricant, ancien juge au tribunal de commerce de la Seine ;  
RICORD, négociant, juge au tribunal de commerce de la Seine.

**6<sup>e</sup> Groupe. — Instruments et procédés des arts usuels.**

*Classe 47. — Matériel et procédés de l'exploitation des mines et de la métallurgie.*

**MM. CALLON**, ingénieur en chef des mines, professeur à l'École des mines ;  
SALMON, négociant, juge au tribunal de commerce de la Seine ;  
LAN, ingénieur au corps impérial des mines.

*Classe 48. — Matériel et procédés des exploitations rurales et forestières.*

**MM. le général ALLARD**, président de section au conseil d'État ;  
BOITEL, inspecteur général de l'agriculture ;  
HERVÉ-MANGON, ingénieur en chef au corps impérial des ponts et chaussées.

*Classe 49. — Engins et instruments de la chasse, de la pêche et des cueillettes.*

**MM. COSTE**, membre de l'Institut, professeur au Collège de France ;  
COUMES, inspecteur général au corps impérial des ponts et chaussées.

*Classe 50. — Matériel et procédés des usines agricoles et des industries alimentaires.*

**MM. BOUSSINGAULT**, membre de l'Institut, professeur au Conservatoire ;  
LOEUILLET, directeur de l'École impériale d'agriculture de la Saulsaie ;  
Le comte de POURTALES, propriétaire-agriculteur.

*Classe 51. — Matériel des arts chimiques, de la pharmacie et de la tannerie.*

**MM. PELOUZE**, membre de l'Institut, président de la commission des monnaies ;  
FRÉMY, membre de l'Institut, professeur à l'École polytechnique ;  
GRANDEAU, docteur ès-sciences.

*Classe 52. — Moteurs, générateurs et appareils mécaniques spécialement adaptés aux besoins de l'Exposition.*

**MM. GOBIN**, ingénieur-constructeur, membre du conseil municipal de Paris ;  
JACQMIN, ingénieur au corps impérial des ponts et chaussées, professeur ;  
MANTION, ingénieur au corps impérial des ponts et chaussées, professeur.

*Classe 53. — Machines et appareils de la mécanique générale.*

MM. CONNES, membre de l'Institut, inspecteur général des mines ;  
 FOURNEYRON, ingénieur civil ;  
 LUUYT, ingénieur au corps impérial des mines.

*Classe 54. — Machines-outils.*

MM. le baron RENOUARD DE BUSSIERE, député, directeur de la Monnaie de Paris ;  
 Le général MORIN, membre de l'Institut, directeur du Conservatoire impérial des arts et métiers, membre des jurys de 1851, 1855 et 1862 ;  
 TRESCA, sous-directeur et professeur au Conservatoire des arts et métiers.

*Classe 55. — Matériel et procédés du filage et de la corderie.*

MM. ALCAN, professeur au Conservatoire impérial des arts et métiers ;  
 MERCIER, constructeur-mécanicien.

*Classe 56. — Matériel et procédés du tissage.*

MM. Nicolas SCHLUMBERGER, constructeur-mécanicien ;  
 VILLEMINOT-HUARD, fabricant, membre de la chambre de commerce de Reims ; — H. SCRIVE, fabricant.

*Classe 57. — Matériel et procédés de la couture et de la confection des vêtements.*

MM. le baron SÉGUIER, membre de l'Institut ; — HAAS, fabricant.

*Classe 58. — Matériel et procédés de la confection des objets de mobilier et d'habitation.*

MM. BOUNICEAU, ingénieur en chef au corps impérial des ponts et chaussées ;  
 RENARD, entrepreneur de travaux publics.

*Classe 59. — Matériel et procédés de la papeterie, des teintures et des impressions.*

MM. Charles LABOULAYE, ancien fabricant ; — F. NORMAND, ingénieur-mécanicien ;  
 Auguste DOUMERC, directeur des papeteries du Marais et de Sainte-Marie.

*Classe 60. — Machines, instruments et procédés usités dans divers travaux.*

MM. LEBLANC, maître des requêtes au Conseil d'État ;  
 CALLON, ingénieur civil, prof. à l'École centrale des arts et manufactures.

*Classe 61. — Carrosserie et charronnage.*

MM. BINDER, ancien juge au tribunal de commerce de la Seine ;  
 LAVOLLÉE, administrateur de la compagnie générale des omnibus.

*Classe 62. — Bourrèlerie et sellerie.*

MM. le prince DE BEAUVAU, député au Corps législatif ;  
 NOISETTE, directeur des ateliers et des constructions de la Cie des omnibus.

*Classe 63. — Matériel des chemins de fer.*

MM. GAYANT, inspecteur général au corps impérial des ponts et chaussées ;  
 Eugène FLACHAT, ingénieur-conseil des chemins de fer de l'Ouest et du Midi ;  
 COUCHE, ingénieur en chef au corps impérial des mines, professeur.

*Classe 64. — Matériel et procédés de la télégraphie.*

MM. Le vicomte de VOUGY, directeur général des lignes télégraphiques ;  
 Edmond BECQUEREL, membre de l'Institut, professeur au Conservatoire.

*Classe 65. — Matériel et procédés du génie civil, des travaux publics et de l'architecture.*

MM. REYNAUD, inspecteur général au corps impérial des ponts et chaussées ;  
 VIOLET-LE-DUC, architecte ;  
 DELESSE, ingénieur en chef au corps impérial des mines, professeur ;  
 Le baron BAUDE, ingénieur au corps impérial des ponts et chaussées.

Classe 66. — *Matériel de la navigation et du sauvetage.*

MM. DE FREMINVILLE, sous-directeur de l'École du génie maritime ;  
 LE NORMAND, constructeur au Havre ;  
 DUMOUSTIER, chef de division au ministère de l'agriculture et du commerce.

7<sup>e</sup> Groupe. — Aliments (frais ou conservés) à divers degrés de préparation.Classe 67. — *Céréales et autres produits farineux comestibles.*

MM. DARBLAY (jeune), député au Corps législatif ;  
 POALIER, chef de bureau au ministère de l'agriculture.

Classe 68. — *Produits de la boulangerie et de la pâtisserie.*

MM. HUSSON, membre de l'Institut, directeur de l'assistance publique ;  
 FOUBERT, chef de division au ministère de l'agriculture et du commerce.

Classe 69. — *Corps gras alimentaires ; laitage et œufs.*

MM. WURTZ, doyen de la Faculté de médecine, membre de cette Académie ;  
 POGGIALE, membre de l'Académie de médecine et du conseil de santé des armées, inspecteur général de la pharmacie militaire.

Classe 70. — *Viandes et poissons.*

MM. PAYEN, membre de l'Institut, professeur au Conservatoire des arts et métiers ;  
 A. LEGENDRE, membre du conseil municipal de Paris.

Classe 71. — *Légumes et fruits.*

MM. MERCIER, fabricant ;  
 PÉPIN, chef des cultures au Muséum d'histoire naturelle, membre de la Société impériale et centrale d'agriculture.

Classe 72. — *Condiments et stimulants ; sucres et produits de la confiserie.*  
 MM. MÉNIER, fabricant ; — JACQUIN (fils), fabricant.Classe 73. — *Boissons fermentées.*

MM. PASTEUR, membre de l'Institut, directeur des études à l'École normale ;  
 Le comte HERVÉ DE KERGORLAY, membre des jurys de 1851 et 1855 ;  
 TEISSONNIÈRE, membre du conseil municipal de Paris.

8<sup>e</sup> Groupe. — Produits vivants et spécimens d'établissements de l'agriculture.Classe 74. — *Spécimens d'exploitations rurales et d'usines agricoles.*  
 MM. le marquis d'HAVRINCOURT, député au Corps législatif ;  
 TISSERAND, chef de la division des établissements agricoles de la Couronne.Classe 75. — *Chevaux, ânes, mulets, etc.*

MM. ROUY, chef de division à l'administration des haras ;  
 SIMONS, propriétaire-agriculteur.

Classe 76. — *Bœufs, buffles, etc.*

MM. A. DE SAINT-LÉGER, propriétaire-agriculteur, membre du conseil général de la Nièvre, membre du jury international de 1855 ;  
 HENRY BOULEY, membre de l'Académie de médecine,

Classe 77. — *Moutons, chèvres, etc.*

MM. le comte DE BOUILLET, propriétaire-agriculteur ;  
 MAGNE, membre de l'Académie de médecine, directeur de l'École vétérinaire d'Alfort.

Classe 78. — *Porcs, lapins, etc.*

MM. BELLA, directeur de l'Institut agricole de Grignon ;  
RAYNAL, professeur à l'École vétérinaire d'Alfort.

Classe 79. — *Oiseaux de basse-cour.*

MM. le comte Léopold LE HON, député au Corps législatif ;  
Florent PRÉVOST, aide-naturaliste au Muséum d'histoire naturelle.

Classe 80. — *Chiens de chasse et de garde.*

MM. le comte LECOUTEUX DE CANTELEU, propriétaire-agriculteur ;  
Pierre PICHOT, membre du jury de l'exposition de la race canine.

Classe 81. — *Insectes utiles.*

MM. DE QUATREFAGES, membre de l'Institut, professeur au Muséum ;  
BLANCHARD, membre de l'Institut, professeur au Muséum.

Classe 82. — *Poissons, crustacés et mollusques.*

MM. CHAMPEAUX, capitaine de vaisseau ;  
GERBE, préparateur au Collège de France.

9<sup>e</sup> Groupe. — *Produits vivants et spécimens d'établissements de l'horticulture.*Classe 83. — *Serres et matériel de l'horticulture.*

MM. DARCEL, ingénieur au corps impérial des ponts et chaussées ;  
HARDY, chef des cultures impériales au potager de Versailles.

Classe 84. — *Fleurs et plantes d'ornement.*

MM. Adolphe BRONGNIART, membre de l'Institut, professeur au Muséum ;  
Lucy, vice-président de la Société d'horticulture de Paris.

Classe 85. — *Plantes potagères.*

MM. Auguste RIVIÈRE, jardinier en chef du jardin du Luxembourg ;  
COURTOIS-GÉRARD, négociant.

Classe 86. — *Fruits et arbres fruitiers.*

MM. DECAISNE, membre de l'Institut, professeur au Muséum d'histoire naturelle ;  
Le docteur GUYOT, viticulteur.

Classe 87. — *Graines et plants d'essences forestières.*

MM. MOREAU, juge au tribunal de commerce de la Seine ;  
DE GRAFFIER, sous-inspecteur des forêts.

Classe 88. — *Plantes de serres.*

MM. CHATIN, membre de l'Académie de médecine, pharmacien en chef de l'Hôtel-Dieu, professeur à l'École de pharmacie ;  
BARILLET, jardinier en chef de la ville de Paris.

10<sup>e</sup> Groupe. *Objets spécialement exposés en vue d'améliorer la condition physique et morale de la population.*Classe 89. *Matériel et méthodes de l'enseignement des enfants.*

MM. FLANDIN, conseiller d'État, membre du conseil impérial de l'instruction ;  
Léon PLÉE ;  
MARGUERIN, directeur de l'École municipale Turgot ;  
LAURENT DE RILLÉ, président honoraire de l'Association des orphéons.

Classe 90. — *Bibliothèques et matériel de l'enseignement donné aux adultes dans la famille, l'atelier, la commune ou la corporation.*

M. Charles ROBERT, conseiller d'État, secrétaire général du ministère de l'instruction publique, membre du jury international de 1862 ;

MM. Ph. POMPÉE, fondateur et directeur de l'École professionnelle d'Ivry, vice-président de l'association polytechnique ;  
 DEMARQUAY, chirurgien en chef de la maison municipale de santé ;  
 DE Mofras, secrétaire d'ambassade ; — Sébastien CORNU, peintre d'histoire.

Classe 91. — *Meubles, vêtements et aliments de toute espèce, distingués par les qualités utiles unies au bon marché.*

MM. VUILLEFROY, sénateur ;  
 A. COCHIN, membre de l'Institut, ancien maire du 7<sup>e</sup> arrondissement ;  
 V. DARROUX, officier d'administration principal du service de l'habillement et du campement ;  
 MORÉNO-HENRIQUÈS, directeur de la manutention à la douane ;  
 BOUFFARD, négociant, ancien juge au tribunal de commerce de la Seine ;  
 DUCUING, économiste ; — JOURDAIN, ancien fabricant ;  
 Aimé SELLIERES, fabricant.

Classe 92. — *Spécimens des costumes populaires des diverses contrées.*

MM. Armand DUMARESQ, artiste peintre ; — Ernest DRÉOLLE.

Classe 93. — *Spécimens d'habitations caractérisées par le bon marché uni aux conditions d'hygiène et de bien-être.*

MM. CONTI, conseiller d'État, chef du cabinet de l'Empereur ;  
 DEGRAND, ingénieur au corps impérial des ponts et chaussées.

Classe 94. — *Produits de toute sorte fabriqués par des ouvriers chefs de métiers.*

MM. MATHIEU, député au Corps législatif ; — Auguste VITU ;  
 SAINT-YVES, ingénieur au corps impérial des ponts et chaussées.

Classe 95. — *Instruments et procédés de travail spéciaux aux ouvriers chefs de métiers.*

MM. DARIMON, député au Corps législatif ;  
 VAN BLARENBERGHE, ingénieur en chef au corps des ponts et chaussées.  
 GROHÉ, fabricant.

#### LISTE DES SECRÉTAIRES DU JURY.

*Secrétaire du Conseil supérieur et du Jury spécial pour le nouvel ordre de récompenses.*

MM. B. DE CHANOURTOIS, ingénieur en chef au corps impérial des mines ;  
 CUMENGÉ, ingénieur des mines, secrétaire de la Commission impériale.

*Secrétaire des enquêtes du Jury spécial pour le nouvel ordre de récompenses.*

MM. DONNAT, ingénieur des mines, secrétaire de la Société d'économie sociale ;  
 MONNIER, auditeur au conseil d'État.

*Secrétaire chef de service des Jurys de groupe.*

Groupes 2, 3, 4, 5, 7, 8 et 9 ;

M. FOCILLON, professeur de l'Université, membre du jury international de 1855.  
 Groupe 6 ;

M. CHEYSSON, ingénieur au corps impérial des ponts et chaussées.

Groupe 10 :

M. GUYOT-MONTPAYROUX, secrétaire de la réunion des comités d'admission.

**COMMISSION CONSULTATIVE**

DE L'EXPOSITION AGRICOLE DE L'ILE DE BILLANCOURT.

La Commission consultative chargée d'organiser l'exposition agricole de Billancourt se propose, dans la présente note : 1<sup>e</sup> de mettre le public au courant des travaux en voie d'exécution ; 2<sup>e</sup> de répondre aux demandes de renseignements qui lui sont adressées ; 3<sup>e</sup> de faire connaître le développement que la Commission impériale a l'intention de donner à cette annexe de l'Exposition universelle.

*§ 1<sup>er</sup> — Travaux en voie d'exécution.*

Dans une première note, insérée au *Moniteur* du 4 octobre 1866, la Commission impériale exprimait en ces termes la pensée qui avait présidé à la création de l'exposition de Billancourt :

« Montrer en activité les appareils qui fonctionnent habituellement aux champs ou dans la ferme, et exposer les méthodes de production dans des conditions aussi voisines que possible de la réalité ; répandre dans le public les notions utiles sur la pratique des travaux agricoles : toutes choses qui ne pouvaient trouver, ni dans le palais, ni dans le parc du Champ-de-Mars, un théâtre qui leur convint. »

Un grand nombre d'agriculteurs ont parfaitement compris que la création d'un tel champ d'expériences était pour eux la meilleure manière de faire connaître au monde entier le mérite de leurs appareils, et de perfectionner leurs procédés de travail au moyen d'une étude comparative. Aussi beaucoup d'exposants ont déjà fait parvenir leurs demandes, et la Commission impériale s'est immédiatement occupée de pourvoir à leur installation.

Déjà des agriculteurs distingués ont établi des types de culture destinés à faire connaître leurs méthodes, leurs assolements et les moyens mécaniques employés pour remédier au manque de bras qui se fait généralement sentir aujourd'hui.

Des chefs d'industrie ont demandé à faire fonctionner des usines agricoles pendant toute la durée de l'Exposition, et des emplacements ont été concédés pour la fabrication de l'alcool, de la féculle, du pain, du beurre, du fromage, le teillage du chanvre et du lin, la préparation des engrâis, la fabrication du charbon de bois, le blanchissage du linge, etc. Des horticulteurs, arboriculteurs et maraîchers ont établi des spécimens de leurs cultures, suivant les méthodes les plus perfectionnées ; plusieurs d'entre eux ont commencé leurs travaux.

De grands constructeurs demandent enfin à installer des ateliers

complets de machines agricoles en mouvement. Ils se proposent de faire journallement des essais démontrant l'utilité de leurs appareils.

En résumé, l'exposition de Billancourt a éveillé de tous côtés de vives sympathies dans le public. Elle répond en effet à deux besoins légitimes : elle assure à l'exposant une publicité exceptionnelle, et elle met l'agriculteur en mesure de juger par lui-même du mérite des instruments dont il a besoin.

*§ 2. Réponses aux renseignements demandés.*

Plusieurs commissions étrangères et un grand nombre d'exposants ont demandé des renseignements au sujet de la première note, qui avait surtout été faite à un point de vue général. Leurs demandes portent principalement sur les points suivants :

- 1<sup>e</sup> Quelles sont les conditions d'admission ?
- 2<sup>e</sup> Quelle surface auront les exposants pour essayer leurs machines ?
- 3<sup>e</sup> Quel sera le système de récompenses ?
- 4<sup>e</sup> Quels seront les frais à supporter ?

La Commission consultative doit répondre sommairement à ces questions : Le champ d'expériences de l'île de Billancourt a été créé dans le but de compléter l'Exposition universelle de 1867. Les exposants agricoles du Champ-de-Mars seront donc admis de droit à l'île de Billancourt, pourvu qu'ils en expriment le désir dans les délais prescrits. Quant aux personnes qui n'ont pas manifesté l'intention d'exposer au Champ-de-Mars, ou qui n'ont pu y être admises faute d'espace, leurs demandes seront soumises à la Commission, qui statuera dans un bref délai.

La Commission consultative, avant de soumettre les admissions à la Commission impériale, enverra aux exposants un questionnaire auquel ceux-ci devront répondre. Les exposants auront à reproduire leurs plans d'installation, à prendre l'engagement d'en acquitter les frais en se conformant au règlement de l'Exposition. Toutes les demandes d'admission doivent être adressées avant le 15 janvier 1867 au conseiller d'Etat, commissaire général de l'Exposition universelle, à Paris. Les renseignements devront être demandés au secrétariat de la Commission consultative de Billancourt, Palais de l'Industrie (Champ-de-Mars.)

Les exposants étrangers devront envoyer leurs demandes aux commissions de leurs pays respectifs, qui les transmettront au conseiller d'Etat, commissaire général à Paris.

2<sup>e</sup> Les exposants trouveront dans l'île de Billancourt tout l'espace nécessaire pour leurs installations et pour des expériences journalières. Toutefois, la surface de l'île ne permettra pas d'expérimenter en grand certaines machines agricoles, telles que les charrues à vapeur et les

moissonneuses, qui exigent une superficie considérable pour être appréciées convenablement ; la Commission impériale, dans cette prévision, s'est entendue avec plusieurs agriculteurs des environs de Paris, qui ont offert leurs terres pour servir à ces essais. Les exposants sont donc dès aujourd'hui sûrs de trouver les surfaces nécessaires à ces expériences. La Commission impériale prendra des mesures pour que l'époque des concours soit très-prochainement fixée.

3<sup>e</sup> Les instruments exposés à Billancourt concourront avec ceux qui sont admis au Champ-de-Mars ; ils auront droit aux mêmes récompenses et seront jugés par le même jury.

4<sup>e</sup> Les emplacements nécessaires aux installations et aux expériences sont concédés gratuitement aux exposants. Si les exposants veulent construire des hangars couverts, ils sont libres de le faire à leurs frais, après avoir soumis leurs plans à l'approbation de la Commission consultative. Dans le cas où ils préféreraient prendre place sous les hangars construits par la Commission, les espaces leur seront livrés au prix de 10 fr. par mètre superficiel pour toute la durée de l'Exposition.

Les frais d'expériences à la charge de l'exposant consisteront en fournitures de matières premières destinées à alimenter le travail des machines, charbon, force motrice par les animaux ou la vapeur. Les exposants pourront d'ailleurs se pourvoir eux-mêmes ou s'adresser à l'entrepreneur de la Commission impériale, qui livrera ces fournitures suivant un tarif approuvé.

### *§ 3. Concours d'animaux.*

L'exposition de Billancourt, en même temps qu'elle fournira le moyen d'expérimenter sur une grande échelle les machines agricoles, permettra aussi de donner aux concours d'animaux un large développement. Pour donner satisfaction aux éleveurs aussi bien qu'aux constructeurs de machines, la Commission impériale vient de charger la Commission consultative de Billancourt d'étudier, à ce point de vue, une organisation en rapport avec les besoins que l'on peut prévoir et avec les demandes déjà parvenues. Un programme détaillé de ces concours d'animaux et la liste des récompenses qui seront accordées seront prochainement publiés dans une note particulière.

## FABRICATION DU COKE

## FOURS CIRCULAIRES

DU SYSTÈME BREVETÉ

De M. Frédéric LAUMONIER, à Liège

(PLANCHE 422, FIGURES 1 A 8)

Le système des fours à coke de M. F. Laumonier, consiste dans le groupement, autour d'une cheminée centrale, d'une suite non interrompue de fours, lesquels n'ont alors qu'une seule porte pour le chargement et le déchargement qui ont lieu à l'aide d'un appareil à vapeur locomobile sur des rails circulaires, de façon à venir se placer de lui-même devant chacun d'eux. L'ensemble de cette construction forme une sorte de *ruche* comprenant 24 fours, plus étroits au fond qu'à l'entrée. La sole en est inclinée du centre vers la circonférence, afin de faciliter le défournement ; elle constitue le prolongement de l'aire de déchargement qui entoure la ruche.

Les parois latérales, de chacun de ces fours, contiennent des carnaux verticaux, dont les prises de flamme, situées à la naissance de la voûte, sont au nombre de treize sur la paroi de droite et de six sur celle de gauche. Ces carnaux débouchent dans des conduits inclinés parallèlement à la sole qui amènent la flamme à l'avant des fours, d'où elle passe dans deux autres conduits pratiqués sous la sole. Elle remonte ensuite par deux carnaux verticaux placés contre le fond du four, et gagne enfin la cheminée par un canal horizontal situé au niveau de la voûte. Chaque four se chauffe lui-même ; en outre, il reçoit directement la chaleur du four voisin sur la moitié supérieure de sa paroi latérale gauche.

La voûte de chaque four est percée en son milieu d'une ouverture de chargement ; toutes ces ouvertures occupent l'axe d'un chemin de fer circulaire relié au broyeur, et sur lequel voyagent de petits wagons à fond mobile. Autour de l'aire de déchargement règne un autre chemin de fer que parcourt la petite locomobile de défournement ; elle extrait le saumon par l'intermédiaire d'une chaîne et d'un râteau en fer introduit dans le four avant le déchargement.

Un tuyau circulaire amène l'eau d'un réservoir situé à sept mètres environ de hauteur au-dessus du sol et huit bouches d'eau, également distribuées sur sa circonférence, servent à l'extinction du coke.

En disposant ainsi ses fours radialement autour d'une cheminée centrale, M. Laumonier, tout en supprimant une cause énorme de refroidissement dans la masse, par l'emploi d'une seule porte au lieu de deux, réalise l'avantage d'une égale distribution de chaleur dans l'ensemble, d'une très-grande solidité de construction et d'une manœuvre plus facile. La préparation automate pour le broyage et le lavage de la houille, complète l'établissement du système, en fournissant aux fours un charbon exempt de toute matière schisteuse, avec une main-d'œuvre réduite à sa plus simple expression.

Les avantages que nous signalons, se traduisent par un rendement de quinze à vingt pour cent en plus que par l'emploi des fours en usage.

Ce système n'est plus à l'état d'essai, il est entré dans le domaine de la pratique : 48 fours sont établis depuis deux ans à Saint-Ghislain ; 48 fours fonctionnent chez MM. Gambier et C<sup>ie</sup>, à la Louvière ; un même nombre est installé chez M. Égence Coppée, à Frameries.

Le rendement avantageux des fours a été constaté dans un rapport de M. Clerck, ingénieur des mines à Valenciennes ; M. Arnould, ingénieur des mines à Mons, et M. Guchez, sous-ingénieur des mines à Hornu, assistés de M. Michaux, ingénieur attaché à l'exploitation du Longterne-Ferrand, et de M. Goffint, de Saint-Ghislain.

Mais avant de donner les résultats obtenus dans ces expériences, nous allons donner une description détaillée des dispositions générales.

#### DESCRIPTION DES FOUPS CIRCULAIRES REPRÉSENTÉS PL. 422.

La fig. 1 représente en élévation, mi-partie extérieurement, et mi-partie en section, l'ensemble d'une ruche composée de 24 fours ;

La fig. 2 est un plan en section horizontale faite, pour la partie de gauche, suivant la ligne brisée 1-2-5, et, pour la partie droite, par la ligne 4-5. Ces deux figures sont dessinées à l'échelle de 1/100.

Les fig. 3, 4 et 5 montrent, à une échelle double, c'est-à-dire au 1/50, en élévation longitudinale, en plan et vue de côté, l'appareil locomobile de défournement ;

La fig. 6 est une section verticale du générateur de vapeur ;

La fig. 7 est une coupe faite transversalement par deux des fours accolés, suivant la ligne 7-8 de la fig. 1 ;

Enfin, la fig. 8 montre la disposition des rails pour le changement de voie de l'appareil de défournement, utilisé pour deux ruches placées à côté l'une de l'autre.

Fours. — Comme on peut s'en rendre compte à l'inspection des fig. 1, 2 et 7, chaque four a son système de carnaux  $a$ ,  $a'$  et  $a''$ ,  $b$  et  $b'$ , qui lui est propre, et qui, par cela même, ne communiquent pas avec les autres fours. Cette disposition permet de régler à volonté le tirage

après le chargement du charbon, et de procéder au défournement du coke après sa carbonisation dans chaque four, sans déranger la marche des autres fours du même groupe.

Pour la construction de ses fours, M. Laumonier emploie des briques de formes spéciales ; ainsi, celles qui forment les cloisons des carnaux inclinés  $a'$  et  $a^2$ , servant d'appui aux dalles  $c$  de la sole, permettent de prolonger ces carnaux jusqu'à 0<sup>m</sup>.23 du fond du four.

Les dalles  $c$  de la sole sont placées symétriquement deux à deux ; elles s'assemblent entre elles, dans le sens de la longueur des fours, par une fente ou recouvrement de 3 centimètres de large et à demi-épaisseur des briques. Ce mode d'assemblage évite toute communication par les joints, entre l'intérieur des fours et les carnaux inclinés sous la sole. Ces carnaux sont séparés des carnaux verticaux par des piédroits en briques régulièrement espacés.

Les cloisons  $b'$ , qui mettent en communication, par les conduits verticaux  $b$ , les fours avec la cheminée centrale C, sont également formées de plusieurs assises de briques de dimensions déterminées et de formes appropriées pour venir s'appliquer sur le massif D, sur lequel repose l'ensemble de la construction.

Les avantages obtenus par l'emploi de ces nouvelles formes de briques sont les suivants :

Les briques réfractaires étant mauvaises conductrices du calorique, pour utiliser ce dernier convenablement, il faut réduire l'épaisseur des cloisons entre les fours et leurs carnaux autant que possible, sans nuire à la solidité de ces cloisons et, par conséquent, à la durée des fours. Chaque brique, ayant les dimensions et les formes qui lui conviennent, est employée sans être retaillée, ce qui lui conserve toute sa force, et a permis de réduire l'épaisseur des cloisons inclinées et verticales à 0<sup>m</sup>.08 pour les unes, et 0<sup>m</sup>.10 à 0<sup>m</sup>.11 pour les autres, tout en conservant une grande solidité dans la construction.

Il est encore résulté de cette réduction dans l'épaisseur des cloisons, une augmentation de section de tous les carnaux ; les gaz, qui se forment par la cuisson de la houille, circulent plus lentement, ont plus de temps pour s'enflammer, et le calorique qu'ils produisent est mieux utilisé ; comme conséquence, la cuisson est plus rapide, le rendement plus élevé et le coke de meilleure qualité. Le travail de maçonnerie s'exécute aussi plus vite et plus facilement, et les frais de main-d'œuvre se trouvent aussi notablement réduits.

Le chargement des fours est effectué par la partie supérieure, au moyen des orifices  $d$ , qui sont garnis de plaques en fonte  $e$  encastées dans la maçonnerie. Ces plaques sont reliées l'une à l'autre, de façon à former une double couronne circulaire, et sont fondues chacune avec

quatre supports ou coussinets qui servent à fixer les deux couronnes de rails *f*, sur lesquels on fait circuler les chariots contenant les charbons destinés au chargement des fours. Cette disposition de plaques procure à la fois une économie et une grande solidité de construction. La devanture de chaque four est fermée par une porte en fonte *g*, revêtue intérieurement d'argile, destinée à la protéger en recevant l'action directe de la chaleur. Ces portes, ne devant s'ouvrir que pour le déchargeement, sont pourvues vers le haut d'une ouverture fermée elle-même par une petite porte *h*, qui permet d'examiner l'état de la carbonisation du charbon.

De fortes plaques de fonte *E*, nervées et à jours, sont appliquées verticalement, entre chaque four, contre la paroi en maçonnerie, de façon à la consolider, et des boulons en fer *i*, avec écrous, relient toutes ces plaques entre elles ; elles servent, en outre, à recevoir les gonds des grandes portes qui y sont articulés, au moyen de solides tiges en fer. Vers le bord extérieur de l'aire de déchargement *A*, se trouve une conduite circulaire *B*, composée de tuyaux en fonte ou en fer, et qui communique par un embranchement avec un réservoir d'eau placé à 6 ou 7 mètres au-dessus du sol, sur le local de l'usine où se trouve la machine à vapeur du broyeur et des lavoirs à charbon. Des ajutages verticaux *B'*, au nombre de huit et munis de robinets, sont placés à égale distance ; sur cette conduite *B* sont montés des raccords destinés à recevoir des tuyaux en cuir ou en caoutchouc, munis à l'autre extrémité d'une lance de pompe à incendie, qui sert à projeter l'eau pour éteindre le coke avant, pendant ou après le défournement.

**DÉFOURNEMENT.** — Un chemin de fer circulaire *F*, concentrique au groupe des fours, est établi en contre-bas de l'aire *A*, pour servir à la circulation de la locomobile de défournement et des wagons de chargement du coke.

Les deux couronnes de rails ne sont pas placées sur le même plan horizontal ; celle de l'intérieur est plus élevée que celle de l'extérieur d'une quantité telle, qu'une ligne droite dirigée d'un point quelconque de la circonférence au centre du groupe des fours, et passant sur la partie supérieure des deux couronnes de rails, couperait en un même point la verticale passant par le milieu du groupe, et une horizontale passant par l'axe des roues de la locomobile.

La fig. 8 représente en plan, à une échelle réduite au 1/400 de l'exécution, une plaque tournante *F'* et la position relative des rails *F* et des aiguilles au croisement de deux voies, correspondantes à deux ruches ou groupes de fours. La plaque tournante *F'* sert dans ce cas à retourner l'appareil de défournement locomobile, pour le faire

passer de l'un des groupes à l'autre ; par ce moyen, on peut le faire servir à deux, et même, au besoin, à quatre groupes de fours contigus.

L'application de ce système de croisement de voies circulaires avec plaque tournante, présente l'avantage d'une grande simplicité de construction et d'installation ; il rend les manœuvres extrêmement promptes et faciles et réduit, autant que possible, la surface de terrain occupée par plusieurs groupes circulaires.

L'opération proprement dite du défournement est effectuée à l'aide de l'appareil représenté en détail par les fig. 3 à 5 : c'est, comme on voit, une sorte de chariot dont les essieux sont appropriés pour circuler sur le chemin de fer sans que les roues éprouvent de frottement de glissement à leur circonference. A cet effet, celles de l'intérieur *j* ont un diamètre un peu plus petit que celui des roues extérieures *j'* ; ces diamètres sont entre eux dans le même rapport que les diamètres respectifs des deux couronnes de rails *F*, et les axes des essieux sont horizontaux et convergent au centre du groupe, comme l'indique le tracé à droite de la fig. 1.

La machine à vapeur montée sur ce chariot est horizontale et composée des deux cylindres *J* ; les tiges des pistons, par des bielles fourchues (fig. 4), agissent sur l'arbre à manivelle *k* coulé à angle droit ; elle est à changement de marche au moyen de la coulisse *k'*, dite de Stéphenson. L'arbre moteur *k* commande le tambour à chaîne *l*, au moyen du pignon droit *l* qui engrène avec la roue *l'*, fixée sur l'arbre intermédiaire muni du pignon d'angle *m*, et ce dernier engrène avec la roue *m'* calée sur l'arbre du tambour.

Celui-ci ne tourne que lorsque le manchon à griffes *n* (fig. 4) est engagé dans celui qui fait partie du moyeu du pignon *l* ; mais, quand, à l'aide du levier *L'*, le conducteur de l'appareil, qui se tient près du tambour, fait glisser ce manchon *n* sur l'arbre pour le reporter à gauche, dans les griffes d'un troisième manchon fondu avec le petit pignon *n'*, il opère le débrayage d'un côté, c'est-à-dire l'arrêt du tambour, tandis que de l'autre il met en mouvement le chariot. A cet effet, le pignon *n'*, par la roue intermédiaire *o*, commande l'en-grenage *o'* fixé à l'une des extrémités de l'essieu des roues *j'*.

Un seul homme suffit, comme on voit, en se tenant près du tambour, pour effectuer toutes les manœuvres de la machine, c'est-à-dire surveiller l'enroulement de la chaîne, opérer les débrayages en temps opportun, en agissant sur la manette du levier *L'*, pour mettre tout l'ensemble de l'appareil en mouvement autour des fours, soit enfin pour effectuer les changements de marche en sens inverse, en agissant sur la tringle *M*, reliée à la coulisse de Stéphenson.

Le générateur de vapeur est, comme on l'a remarqué fig. 1 et 4,

monté sur la même plate-forme que la machine ; il se compose d'une chaudière verticale P, à foyer intérieur P', ainsi que l'indique la section fig. 6. Elle est alimentée par un injecteur Giffard. La vapeur est prise dans le dôme R, muni à cet effet d'une tubulure sur lequel va se greffer le tuyau r, qui la conduit dans la boîte de distribution des cylindres J. L'échappement de cette vapeur, après qu'elle a produit son effet dynamique sur les pistons, se rend, par le tuyau r', dans la cheminée R', afin d'en activer le tirage.

Le défournement s'effectue au moyen du râteau représenté de face et de côté fig. 9. Cet outil très-simple se place sur la sole des fours, le renflement p en avant du côté de la porte, avant de charger le charbon. Après la cuisson, il sert à retirer le gâteau de coke, d'une seule pièce, de l'intérieur du four pour l'amener sur l'aire.

Cette opération s'effectue en fixant, au moyen d'un crochet à fourche, l'extrémité de la chaîne de traction enroulée sur le tambour L, au renflement p du râteau, lequel est ensuite attiré sur l'aire par la rotation du tambour.

Maintenant que nous avons fait connaître les dispositions toutes spéciales des nouveaux fours de M. Laumonier, nous allons donner le rapport de MM. de Clerck, Arnould, Cuchez, Michaux et Goffint, dont nous avons fait mention plus haut et qui est daté du 26 mai 1866.

#### COMPTÉ—RENDU DES EXPÉRIENCES FAITES EN VUE DE DÉTERMINER LE RENDEMENT DES FOURS.

Notre mission, disent les expérimentateurs, consistait à comparer le rendement en coke obtenu par l'emploi des fours du système Laumonier au rendement du creuset. La presque totalité de nos expériences a porté sur une même qualité de charbon, provenant de la mine du Longterne-Ferrand, à Elouges, traité pendant quinze jours consécutifs.

Nous avons également expérimenté sur du charbon des Chevalières, de la grande machine à feu de Dour et de Belle-Vue ; mais en ce qui concerne ces deux dernières séries d'essais, nous ne pouvons garantir l'exactitude des résultats obtenus à cause du trop petit nombre de fours pesés, le temps nous ayant manqué pour multiplier nos expériences ; c'est pourquoi nous n'en avons pas fait mention dans le tableau annexé à notre rapport. Il est incontestable, en effet, que l'on ne peut établir de moyennes bien exactes que sur un assez grand nombre d'essais. D'un autre côté, la quantité d'eau dont il convient d'arroser le charbon enfourné, le poids de la charge, la durée de la calcination, et en un mot, tous les éléments qui influent sur le rendement devraient avoir été déterminés expérimentalement, et pour chaque nature de charbon, avant de commencer les essais. Nous allons indiquer maintenant d'une manière détaillée la façon dont nous avons opéré.

**ESSAIS AU CREUSET.** — Afin de rester dans les conditions ordinaires de la pratique, nous avons négligé, dans nos essais au creuset, certaines précautions de détail qui auraient pu modifier très-légèrement nos chiffres de rendement ; mais

en y ayant égard, nous nous écartions de la méthode généralement employée par les industriels. Nous pouvons affirmer, cependant, que nos résultats ont toute l'exactitude désirable, surtout qu'ils représentent la moyenne d'un grand nombre d'essais. Les échantillons destinés à l'analyse ont été recueillis journalièrement par l'un de nous, et à plusieurs reprises, pendant la durée de l'enfournement ; ils ont fait chacun l'objet de trois essais.

Ils ont été broyés à part avec soin et tamisés ; dix grammes de charbon préalablement desséché, contenus dans un creuset de platine pesé d'avance et muni d'un couvercle percé de trous pour donner issue au gaz, étaient soumis dans la moufle d'un fourneau à réverbère, à une chaleur rouge intense jusqu'à cessation de dégagement de flamme. On retirait le creuset quelque temps après, on le laissait refroidir et on le pesait, dès qu'il avait repris la température de l'air du laboratoire. On calculait ensuite le rendement pour cent de charbon enfourné, en tenant compte des cendres, c'est-à-dire du coke pulvérulent non réuni au culot.

Comme on ne pesait pas le couvercle, on négligait le poids des pellicules de graphite qui y adhéraient, lequel poids, d'après la moyenne de plusieurs expériences, s'élevait à dix milligrammes pour dix grammes de charbon.

Les charbons enfournés chaque jour ont donné lieu, avons-nous dit, à trois essais au creuset, et pour chacune des houilles sur lesquelles ont porté nos expériences, c'est la moyenne générale de ces essais que nous avons consignée dans le tableau qui termine notre rapport.

**EXPÉRIENCES AUX FOURS.** — Il n'y avait, pendant toute la série d'expériences relatives au charbon du Longterne-Ferrand, sur la halle des fours, d'autre charbon que celui de cette mine. Nous n'avons pu éviter, pendant les autres essais, la présence simultanée de houilles de plusieurs provenances, mais nous avons veillé à ce qu'aucune confusion n'eût lieu.

Les charbons élevés et broyés par une machine spéciale étaient pesés le plus exactement possible, à l'aide d'une bascule dont la tare était souvent vérifiée, et de poids préalablement contrôlés. Les pesées et le chargement des petits wagons ont été faits par des ouvriers mis à notre disposition par la Société du Longterne-Ferrand, et sous la surveillance de M. Homère Goffint, au zèle et à l'intelligence duquel nous nous plaisons à rendre justice.

L'enfournement se faisait sous nos yeux, et M. Goffint ou l'un de nous ne quittait les lieux que plusieurs heures après ; en agissant ainsi, toute introduction nouvelle de houille dans les fours aurait été rendue évidente par la seule inspection des saumons de coke à leur sortie.

Pendant l'enfournement, nous avons toujours eu soin de recueillir, à diverses reprises, une certaine quantité de charbon dont un kilogramme était desséché dans une caisse en toile à feu modéré, jusqu'à évaporation complète de l'eau qui y était contenue. Ces essais, répétés plusieurs fois par jour, nous ont permis d'inscrire dans notre tableau, en regard de la charge humide enfournée, la charge sèche réellement utile.

Le défournement se faisait en notre présence ou en celle de M. Goffint, et après nous être assurés que la calcination était complète.

Le coke étalé sur l'aire des fours était surveillé par l'un de nous jusqu'au moment de la pesée qui se faisait sous nos yeux ou, en notre défaut, vis-à-vis de M. Goffint, par des ouvriers du Longterne-Ferrand ; nous avons mentionné ces dernières à part dans nos tableaux. On pesait séparément le gros coke, le petit coke et les cendres ou fraisil : le gros coke se composait des blocs à la main et des morceaux qui restaient sur une pelle à grille à barreaux écartés de quatre centimètres, et les cendres des menus fragments qui passaient à travers un tamis à maille d'un centimètre environ de côté ; le petit coke com-

prenait les morceaux de grosseur intermédiaire. Nous avons apporté dans la pesée du coke les mêmes soins que dans celle du charbon enfourné.

Les échantillons de coke destinés à la dessiccation étaient choisis dans la masse pendant la pesée, pesés immédiatement, puis desséchés dans des caisses en tôle. Nous avons fait deux séries d'expériences répétées sur un grand nombre de fours ; dans la première, nous agissons sur 1  $\frac{1}{2}$  à 2 kilogrammes de coke en plusieurs morceaux que nous soumettions pendant une heure et demie à la chaleur rouge sombre d'un fourneau spécial ; dans la seconde, on opérait sur 40 à 50 kilogrammes environ, que l'on introduisait dans un four récemment déchargé, où ils séjournaient deux heures. Nous avons lieu de croire que dans les deux cas, la dessiccation du coke était complète.

La multiplicité de ces essais et la concordance satisfaisante des résultats obtenus de part et d'autre, nous permettent de considérer comme exactes les moyennes consignées dans notre tableau. Celui-ci résume toutes les conditions de nos expériences, en donne les résultats et nous dispense d'entrer dans de plus amples détails. Nous n'éjouterons plus que quelques observations.

Le rendement exact des fours a été calculé en appliquant au poids total des produits humides, la moyenne de l'eau contenue dans le coke, et en comparant le poids ainsi réduit à celui du charbon enfourné, ramené également à l'état sec. Les séries n°s 1, 2, 3, 6, 8 et 10 sont celles dans lesquelles les pesées ont été faites par nous ; pour les autres séries, ces opérations ont été faites sous la surveillance de M. Goffint. Les quatre premières séries d'expériences se rapportent à du charbon du Longterne-Ferrand non lavé et non mouillé avant l'enfournement, c'est-à-dire chargé dans les fours tel qu'il venait de la mine. Les trois séries suivantes sont relatives au même charbon non lavé et arrosé de 5 à 6 % d'eau avant l'enfournement.

La composition des rendements réalisés dans les deux cas démontre la nécessité de cet arrosage qui se pratique, du reste, aux fours à coke du Longterne-Ferrand, où la houille enfournée renferme plus de 10 % d'eau.

On remarquera que dans la série d'expériences n° 1, nous n'avons obtenu qu'un rendement de 71,93 alors que dans la série n° 3 le rendement trouvé est de 74,46 ; cette anomalie est très-probablement due à ce qu'au début de nos expériences, les fours avaient une température trop élevée pour y traiter des charbons non mouillés, et que le tirage était trop énergique ; nous avons observé en effet que des parties fines de charbon entraînées mécaniquement s'échappaient par la cheminée, et qu'il s'était formé sur le saumon de coke une mousse ou éponge de dix centimètres environ d'épaisseur, due au dégagement trop vif des gaz. On remarquera également l'influence de la charge et de la durée de la calcination sur le rendement. Ces faits viennent à l'appui de ce que nous avons dit précédemment concernant la nécessité de déterminer expérimentalement toutes les conditions dans lesquelles il convient de traiter chaque espèce de charbon, afin d'en obtenir le maximum de rendement. Nous avons tenu cependant à citer toutes nos expériences et tous nos résultats, mais nous croyons que pour bien se rendre compte de la valeur réelle des fours, il y a lieu de ne considérer que les séries d'expériences 6, 7, 8 et 9 comme ayant seules été faites dans les conditions ordinaires de bonne fabrication et sur un nombre de fours considérable.

Elles prouvent : 1<sup>e</sup> qu'avec le charbon non lavé et mouillé du Longterne-Ferrand le rendement exact n'est inférieur à celui du creuset que de 1,38 en ce qui concerne les expériences dont les pesées ont été faites par nous, et de 0,08 seulement pour celles faites sous la surveillance de M. Goffint ; 2<sup>e</sup> qu'avec le charbon lavé du même charbonnage, et dans les deux cas que nous venons de citer, le rendement ne diffère de celui du creuset que de 0,23 et 1,10.

NUMÉROS DES SÉRIES D'EXPÉRIENCES.	NATURE DES CHARNIERS NON LIVÉEES (2).	Chariots non livées (1).	non livées (2).	liavés (1).	mouillées (1).	mouillées (2).	DÉFOURNEMENT.			PRODUITS HUMIDES.			PRODUITS SECS.			RENDEMENT DU CREESET.			RENDEMENT DES FOURRS.				
							CHARGE par four.			Charge totale en charbon			Bau contenue dans le charbon humide,			Moyenne %.			Bau contenue dans le coke.				
							Heures de la calcination.	Durée de fours.	Nombre de fours.	Charge totale en charbon humide,	Charge totale en charbon	sec.	kil.	kil.	kil.	Gros COKE.	Petit COKE.	CENDRES.	TOTAL.	kil.	TOTAL.	kil.	
1	48	28 h. de 85 k.	16,660	2,03	16,391,88	18,797,60	402,50	284,75	14,434,83	18,76	11,743,42	79,64	74,95	5,122,48	79,64	73,22	5,122,48	79,64	73,22	43,445,28	79,64	74,46	
2	72	28 h. de 85 k.	7,140	2,03	6,995,07	6,024,00	215,00	69,00	6,303,00	18,76	5,122,48	79,64	73,22	5,122,48	79,64	73,22	5,122,48	79,64	73,22	20,570,06	79,64	73,49	
3	48	28 h. de 85 k.	64,880	2,03	60,628,84	54,036,00	4,309,00	773,00	53,338,00	15,36	24,303,00	15,36	24,303,00	15,36	24,303,00	15,36	24,303,00	15,36	24,303,00	15,36	24,303,00	15,36	
4	72	28 h. de 85 k.	28,560	2,03	27,990,24	23,384,00	644,00	281,00	24,303,00	15,36	20,570,06	79,64	73,49	20,570,06	79,64	73,49	20,570,06	79,64	73,49	20,570,06	79,64	73,49	
5	72	32 h. de 85 k.	43,600	5,60	42,838,40	44,268,00	374,00	98,00	44,737,00	18,47	9,604,38	79,64	74,81	9,604,38	79,64	74,81	9,604,38	79,64	74,81	29,462,00	79,64	74,81	
6	48	26 h. de 85 k.	39,780	5,33	37,659,72	34,546,00	4,164,00	291,00	36,001,00	18,47	24,002,00	16,44	24,002,00	16,44	24,002,00	16,44	24,002,00	16,44	24,002,00	16,44	24,002,00	16,44	
7	108	26 h. de 85 k.	238,680	5,458	223,652,84	205,400,00	5,687,00	2,915,00	214,002,00	16,44	179,462,00	79,64	79,53	179,462,00	79,64	79,53	179,462,00	79,64	79,53	179,462,00	79,64	79,53	
8	48	28 h. de 80 k.	26,880	6,485	25,217,48	22,335,00	414,00	204,30	22,930,30	16,73	19,406,29	76,09	73,76	19,406,29	76,09	73,76	19,406,29	76,09	73,76	34,679,00	76,09	74,99	
9	22	28 h. de 80 k.	49,280	6,440	46,254,20	40,273,00	777,00	386,00	41,438,00	16,31													
10	6	48	26 h. de 85 k.	43,260	7,04	42,326,30	44,496,50	272,50	341,00	44,810,00	13,68	9,959,00	82,47	80,79	9,959,00	82,47	80,79	9,959,00	82,47	80,79	9,959,00	82,47	80,79

(1) Charbonnage du Longene-Ferrand, à Elouges.  
 (2) Charbonnage des Chavalières et Midi de Dour, à Dour.

L'examen du tableau qui précède permet d'apprécier d'une manière bien exacte le rendement des fours du système Laumonier, lequel ne diffère que très-peu, comme on voit, de celui obtenu au creuset. Si maintenant on tient compte de cette circonstance que le coke, lors de sa livraison, renferme toujours une certaine quantité d'eau ; on verra que le rendement commercial dépasse même le rendement du creuset. C'est ce qui est jurement constaté chez MM. Gambier frères, à la Louvière (Belgique).

Le travail s'effectue avec facilité et économie, et l'on peut affirmer que l'entretien est peu important, que les carnaux ne s'obstruent pas, et l'expérience a prouvé que le rendement ne diminue nullement avec le temps comme cela a lieu pour certains systèmes.

Si on admet que ce rendement est seulement de 13 p. 100 plus élevé que dans les autres fours, on aura pour la production d'un four travaillant en 48 heures, 2,100 kil. de coke tous les deux jours :  
 soit par jour . . . . . 1050 kil.  
 pour un four travaillant en 24 heures, par-jour . . . . . 1400 »  
 soit une production moyenne par jour de . . . . . 1200 »

13 pour cent sur 1200 kil. représentent 180 kil. de coke, qui, à 20 fr. les 1000 kil., donnent 3 fr. 60 pour bénéfice journalier des fours Laumonier sur tout autre système de fours. Ce bénéfice se trouve en dehors de celui que rapporte la fabrication actuelle.

Si on applique ce résultat à un établissement composé de deux groupes comprenant ensemble 108 fours, on a par jour,

Un bénéfice de 3 fr. 60  $\times$  108 = . . . . . 388<sup>f</sup> 80

Et pour 320 jours . . . . . 124,416 00

Il faut observer de nouveau que ce bénéfice doit être majoré des bénéfices ordinaires.

Si, maintenant nous supposons l'exploitation de ce système, comme le propose M. Laumonier, par une Société constituée d'abord au capital de 500,000 fr., laquelle aurait dans ce cas, par exemple, deux établissements,

L'un à Saint-Ghislain, composé de 48 fours, marchant en 48 heures ;  
 L'autre à Liège . . . . . de 120 » » 24 »

Ces deux établissements coûteraient 570,000 fr. environ, et il resterait disponible pour fonds de roulement 130,000 fr. ; la production journalière serait au minimum de 200 tonnes de coke, presque tout lavé qui, au prix moyen de 22 fr. la tonne, donnent une recette de 4,400 fr. ; il faudrait, pour cette production, 275 tonnes de charbon, savoir :

65 tonnes pour Saint-Ghislain à 12 fr., soit . . . . .	780 <sup>f</sup> 00
210 » » Liège, à 10 fr. 50, soit . . . . .	2,205 00

auxquels il faut ajouter :

Frais de lavage . . . . .	60 00
Frais de fabrication, y compris la mise en wagon, entretien des outils, etc . . . . .	240 00
Frais d'administration . . . . .	100 00
Intérêt à 6 p. 0/0 sur 500,000 fr., 30,000 fr., soit par jour . . . . .	85 40
Amortissement par quinzième, 55,553 fr., soit par jour.	92 60
Le prix de revient des 200 tonnes de coke serait de . . . . .	3,561 <sup>1</sup> 00
La recette journalière est de . . . . . 4,400 fr.	
La dépense . . . . .	3,561
Le bénéfice net serait donc . . . . . 839 fr.	

Ou pour 300 jours . . . . . 231,700 00

Ce qui, outre l'intérêt à 6 p. 0/0 et l'amortissement du capital, donne par an un bénéfice de 50 p. 0/0.

## RÉGULATEUR D'ALIMENTATION

Par M. C.-L.-M. PINEL, Ingénieur-Mécanicien à Rouen

(PLANCHE 423, FIGURES 1 A 5)

Tous les industriels connaissent l'ingénieux *flotteur-indicateur magnétique* du niveau de l'eau dans les chaudières, inventé par M. Lethuillier-Pinel, de Rouen. Nous avons fait connaître cet appareil dans tous ses détails dans le vol. IX de la *Publication industrielle* et dans le *Traité des moteurs à vapeur*. Ici même, dans cette Revue, nous avons eu le soin d'en rappeler les dispositions, lorsqu'en 1864 nous avons donné, dans le vol. XXVII, la biographie de M. Lethuillier.

M. Pinel, son beau-frère, qui continue à livrer à l'industrie ce système d'indicateur, vient d'imaginer et de faire breveter un régulateur d'alimentation qu'il applique tout spécialement à l'indicateur magnétique, mais qui peut également recevoir d'autres applications.

Ce nouveau régulateur fonctionne d'une manière entièrement automatique, au fur et à mesure que monte ou descend la tige d'un flotteur reposant sur le liquide dont on veut régulariser le niveau. Ce régulateur se compose d'un boisseau de robinet dans lequel est disposée une forte clé fondu avec un orifice, le plus ordinairement de forme rectangulaire, présentant une sorte de table dressée ; c'est sur cette table que repose le régulateur mobile ou clapet excentré, dont l'extrémité est fixée à un levier équilibré par un contre-poids et qui déplace un toe fixé sur la tige du flotteur.

Ce régulateur d'alimentation, dont la fonction est des plus régulières, s'applique aussi bien aux générateurs à vapeur qu'à toute espèce de réservoir de liquide ayant besoin d'un niveau constant.

Le régulateur entraîne la suppression de tout robinet, puisque le clapet excentré peut fermer aussi hermétiquement que le robinet le mieux fait. A titre d'exemple, les fig. 1 à 3 de la pl. 423 représentent l'application de ce régulateur à un flotteur-indicateur magnétique du système Lethuillier-Pinel.

La fig. 1 représente la section verticale du régulateur ;

Les fig. 2 et 3 montrent en élévation, suivant une section faite par l'axe, ainsi qu'en section horizontale, l'indicateur magnétique auquel est appliqué ledit régulateur d'alimentation.

Le nouvel appareil comprend un boisseau A, le plus ordinairement coulé en bronze, garni de la clé B percée, comme on le voit fig. 1, de manière à présenter une sorte de table dressée, sur laquelle repose l'extrémité du régulateur mobile proprement dit, qui n'est autre qu'une sorte de clapet excentré r; la partie inférieure a du boisseau est taillé extérieurement pour recevoir l'écrou C servant à fixer tout l'appareil dans la boîte qui doit le renfermer.

Pour l'application à l'indicateur magnétique pris pour exemple, la colonne principale D est fondue avec une chambre spéciale E, dont les côtés sont formés de joues rapportées, maintenues par des boulons. L'écrou C permet d'installer facilement le boisseau B dans la chambre E. L'extrémité de l'axe en acier excentré r' qui traverse la cloison e (fig. 3), reçoit le levier F équilibré par le contre-poids f; ce levier est déplacé par le toc G placé sur la tige H du flotteur.

Lorsque le niveau du liquide s'abaisse, par suite de la dépense, le flotteur H suit naturellement les fluctuations, et le toc G vient appuyer sur le levier F qui fait alors tourner l'axe r, ce qui laisse un passage libre pour l'introduction de l'eau dans la chaudière.

Lorsqu'au contraire le niveau du liquide monte, le toc G cesse d'appuyer sur le levier F et le clapet ou régulateur r se referme hermétiquement, par suite de la pression exercée par la pompe alimentaire ou par la colonne de liquide qui appuie sur le clapet, comme aussi par l'action du contre-poids f. Il est alors de toute impossibilité que le liquide puisse passer et plus la pression devient forte, par suite de la poussée ou du poids du liquide; plus le clapet régulateur se trouve hermétiquement fermé; le liquide peut alors retourner par une soupape de décharge ordinaire.

Une application de ce régulateur est faite sur un indicateur magnétique depuis un certain temps, et la régularité de son fonctionnement permet d'en assurer le succès.

## OUTILLAGE DES FORGES

### MARTEAU-PILON A VAPEUR

Par MM. J.-F. REVOLLLIER Jeune et Cie, Constructeurs à Saint-Étienne

(Ateliers de la Chaléassière)

(PLANCHE 423, FIG. 4 A 6)

Nos lecteurs se rappelleront sans doute que dans l'un des comptes-rendus des établissements que nous avons visités l'année précédente (1), nous avons donné quelques renseignements généraux sur l'important établissement de construction mécanique de la Chaléassière, dirigé par M. Revollier jeune.

Aux appareils à laver et à trier les charbons, aux machines à agglomérer et à d'autres inventions des mêmes constructeurs que nous avons déjà décrits tant dans cette Revue que dans la *Publication industrielle*, nous allons ajouter la description d'un marteau-pilon à vapeur breveté récemment, lequel se distingue :

1° Par une disposition toute particulière servant à la transmission du mouvement du tiroir, disposition qui permet d'éviter tous les systèmes de leviers, de tringles, etc., qui existent dans toutes les distributions de pilons à double effet connus jusqu'à présent et, par suite, les réparations nécessitées par ces dispositions toutes plus ou moins vicieuses à cause de leur grande complication ;

2° Par l'application d'un tiroir à disques équilibrés ;

3° Par une disposition de faux fond appliquée à la partie supérieure du cylindre à vapeur, afin qu'en cas de rupture de la tige du marteau, le piston ne puisse pas sortir du cylindre et causer des accidents plus ou moins graves.

Ces dispositions sont représentées par les fig. 4 à 6 de la pl. 423.

La fig. 4 montre une élévation de face d'un marteau-pilon automoteur à double effet, dont une moitié est représentée en coupe pour mieux faire voir le mécanisme ;

La fig. 5 est un fragment de vue de côté du mécanisme qui détermine la fonction du tiroir.

(1) Voir dans le vol. XXXI, n° d'avril 1866, notre article : Visite dans les usines et manufactures de Saint-Étienne (Loire).

La fig. 6 est une vue en détail de ce même mécanisme.

Dans ce marteau, la vapeur est amenée par l'orifice *a* qu'on ouvre ou qu'on ferme à volonté, en mobilisant l'obturateur circulaire *b* au moyen de la tringle *c* (dont on voit la poignée ponctuée fig. 4), qui se rattache à un levier *e* calé sur l'axe de cet obturateur ; la vapeur arrivant entre les deux disques *d* et *d'* que commande la tige *M* (comme on le verra ci-après), donne une pression égale sur chacun d'eux et en sens contraire. La manœuvre du tiroir est donc, par ce fait, beaucoup plus facile, puisqu'elle ne nécessite qu'un très-faible effort.

Nous n'avons pas besoin de signaler les conséquences fâcheuses qui peuvent résulter de la rupture d'une tige de piston de marteau-pilon, quand ce piston n'est pas arrêté en temps voulu, car toutes les personnes du métier les connaissent parfaitement, il nous suffira de dire que le cylindre, par sa disposition, remédie à cet inconvénient. Cette disposition consiste à faire arriver, pendant tout le temps de la marche du pilon, de la vapeur par le conduit *A*, en dessus du plateau en fer *B*. Par la différence des surfaces supérieures et inférieures de ce plateau, la pression en dessus étant plus grande que celle qui agit en dessous, ce plateau ne bougera pas pendant la marche normale du pilon.

Au moment où le piston se trouve détaché de sa tige, il vient heurter le plateau *B*, celui-ci en montant comprime la vapeur qui se trouve renfermée dessus et qui n'a plus d'issue, et finit, par suite, par être arrêté par le matelas de vapeur enfermé entre le couvercle du cylindre et le plateau *B*. Le mouvement est donné au tiroir par la combinaison du mécanisme suivant : la barre *C* articulée sur la tête du marteau, en *x*, vient traverser la douille de la pièce *D*, dans laquelle elle coulisse pendant la marche du marteau, tout en lui donnant un mouvement de rotation autour de son axe *e*. Dans le mouvement ascensionnel, le taquet *f* de la pièce à douille *D* vient prendre le ressort à poignée *g* qui se trouve encastré dans l'une des rainures du secteur *h*.

La pièce *D* entraîne par suite avec elle ledit ressort *g* ainsi que la pièce *h*, qui fait corps avec l'axe *i* sur lequel se trouve calé le levier *j* donnant le mouvement au tiroir par la tringle *M*. Ainsi, par l'intermédiaire du ressort à poignée *g*, la pièce *D* donne le mouvement à l'arbre portant le levier de commande du tiroir. On pratique sur le secteur *h* autant de rainures *h'* propices à recevoir le ressort *g* que l'on veut avoir de courses différentes du marteau.

D'après ce qui précède, on peut voir que la course augmente à mesure que le ressort *g* passe des rainures de droite de la pièce *h* à celles de gauche, attendu que le taquet *f*, qui part toujours du même point, attaque plus ou moins tôt le ressort *g* commandant le tiroir.

La tige *K* sert, au moyen du ressort *L* et du levier *R*, à ramener

brusquement le tiroir dans sa position inférieure, aussitôt que le taquet *f* abandonne le ressort *g* et que le marteau arrive au bas de sa course. Le mouvement ascensionnel du marteau recommence alors et les mêmes mouvements que ceux que nous venons d'examiner se produisent. Quand le levier *N* vient s'appuyer sur la rondelle *n*, le tiroir se trouve placé au milieu de sa course et, par suite, le marteau est arrêté, attendu qu'il n'y a plus d'introduction.

On peut ainsi par cette disposition et au moyen du levier *R*, manœuvrer le tiroir à la main. Nous ferons aussi observer que l'on peut placer la coulisse *D* sur une des parties mobiles, sur la tête, par exemple.

### MÉTIERS À FILER MULL-JENNY PERFECTIONNÉS

Par M. **SIXTE-VILLAIN**, Constructeur-Mécanicien à Lille

Nous allons entretenir nos lecteurs de divers perfectionnements que M. Sixte-Villain vient d'apporter aux métiers à filer Mull-Jenny et qui nous paraissent mériter, au plus haut point, d'exciter l'attention de tous les filateurs. Il nous suffira, pour faire apprécier l'importance et les services que ces métiers sont appelés à rendre à l'industrie, de signaler, en peu de mots, de quelle nature sont les améliorations dont nous venons de parler.

Ainsi, dans son système de métier Mull-Jenny demi-renvideur, M. Sixte-Villain vient d'apporter une amélioration qui, en simplifiant beaucoup la marche du chariot et l'étirage supplémentaire, rend par sa simplicité la surveillance du métier beaucoup plus facile aux employés. Tous les mouvements s'exécutent avec certitude, le clinchement devient aussi doux que possible, et la reprise du chariot est instantanée. Le mouvement de la contre-baguette, par une nouvelle disposition, évitant les lourds contre-poids en usage, est rendu extrêmement sensible et la régularité du basculement est assurée ; le fil se trouve alors tendu selon la force qu'il peut supporter.

Avec ces changements, M. Sixte-Villain est parvenu à éviter les vrilles, même sur les métiers de mille à douze cents broches.

En résumé, ce métier possède toutes les améliorations avantageuses : légèreté dans la commande et reprise instantanée des mouvements ; facilité et augmentation dans la production des fins numéros aussi bien que les gros, et emploi de force motrice sensiblement moins grande que celle nécessaire dans les demi-renvideurs jusqu'ici en usage.

## RESSORTS A DISQUES CONIQUES

BREVETÉS

Par M. BELLEVILLE, Ingénieur à Paris

M. Belleville, que nous avons déjà eu l'occasion de citer au sujet du problème ardu qu'il s'était posé sur l'inexplosibilité des générateurs à vapeur, est un de ces esprits persévérand que des difficultés presque insurmontables n'ont pu décourager. Aussi constatons-nous avec une vive satisfaction que le succès le plus complet a couronné ses efforts.

La question est aujourd'hui entièrement résolue, les générateurs inexplosibles de M. Belleville sont entrés dans le domaine de la pratique, et comme le dit très-bien M. Paul Dalloz, dans les articles remarquables du *Moniteur*, l'inexplosibilité des chaudières, telle qu'elle est réalisée par M. Belleville, est un vrai progrès (1). Nous ajouterons que c'est aussi une question d'humanité en présence des nombreux accidents produits par les générateurs ordinaires.

Mais le génie inventif de M. Belleville ne pouvait pas s'arrêter en si bon chemin, et c'est à son activité, constamment en éveil, que l'industrie doit la combinaison toute nouvelle de ressorts coniques et leurs intéressantes applications.

Il s'est proposé d'éviter la rupture des ressorts dans leurs divers emplois; il a combiné, à cet effet, un système particulier de ressorts à disques tronqués, dont voici la description :

Ce système de ressorts a pour principe l'utilisation de l'élasticité des disques métalliques de forme tronc-conique, c'est-à-dire dont les génératrices coniques sont interrompues par un plan perpendiculaire à l'axe du cône. Ces disques se réunissent par couples, et sont traversés à leur centre par une tige commune; les couples sont superposés les uns aux autres en nombre suffisant pour obtenir une somme d'élasticité déterminée.

Les disques sont composés d'un métal jouissant d'une élasticité convenable, mais surtout durable; leur diamètre extérieur, le diamètre du trou du centre, leur épaisseur et leur nombre dans la composition de chaque ressort, sont variables suivant la nature des emplois et la résistance ou travail auquel chaque ressort doit être soumis.

La flèche ou degré de conicité des disques est telle qu'ils font ressort

---

(1). Nous donnerons prochainement, dans le vol. XVII de la *Publication industrielle*, un dessin complet de ce système de générateurs.

jusqu'à ce qu'ils soient comprimés entièrement, c'est-à-dire rapprochés à la forme plane; ils sont alors en contact les uns avec les autres sur toute l'étendue de leur surface, de telle sorte que le ressort devient un bloc de métal d'une résistance considérable. La limite d'élasticité des disques ne pouvant ainsi être dépassée, ils ne peuvent se rompre sous l'action d'un choc.



La figure ci-contre représente, en coupe verticale, ce système accouplé de ressorts à disques troncs-coniques.

Chaque organe séparé est un disque métallique *a* de forme tronc-conique.

On dispose ces disques deux par deux, de telle sorte que chaque couple est composé de deux disques présentant à l'intérieur leur cavité tronc-conique et en dehors leur convexité de même tronc-conique.

Chaque couple est traversé au centre par une tige *b*, qui réunit ainsi un nombre variable de couples. Dans la construction de ces ressorts, il convient de ne pas s'écartez de certaines dimensions et proportions que de nombreux essais ont permis de déterminer.

Ainsi, par exemple, si le rayon-plein des disques (c'est-à-dire le rayon du disque, défaillance faite du rayon du trou qui existe au centre), est trop grand par rapport à leur épaisseur, les disques se déforment et s'affaissent tout à coup, en se retournant avant d'être arrivés graduellement à l'aplatissement complet. Cet effet se produit d'autant plus tôt que le rapport du rayon-plein à l'épaisseur est plus grand; ainsi, cette déformation brusque ou affaissement se produira plus rapidement si le rayon-plein est, par exemple, égal à 25 fois l'épaisseur du disque que si ce rayon-plein n'était que vingt fois l'épaisseur.

En réduisant ce rapport au-dessous du point où la déformation brusque commence à se produire, on obtient un ressort dont la résistance très-irrégulière ne donne pas une course proportionnelle à la charge, il en résulte que la course, très-grande au début, devient ensuite très-faible, et qu'il y a mauvaise utilisation de la matière.

Ce n'est qu'en réduisant le rapport de l'épaisseur à celui du rayon-plein du disque dans une proportion suffisante, qu'on arrive à obtenir des ressorts dont la course est proportionnelle à la charge, et qui donnent une bonne utilisation de la matière, et qui atteint de 15 à 20 kilogrammètres par kilogramme de matière. L'expérience a démontré :

1<sup>o</sup> Que la déformation des disques se produisait lorsque l'épaisseur n'est qu'environ le quinzième du rayon-plein.

2<sup>o</sup> Que le rapport étant réduit à 10 ou 12 du rayon-plein, on obtient des ressorts où il ne se produit plus de déformation, mais dont la course est irrégulière et le travail faible par kilogramme de matière.

3° Qu'enfin, pour obtenir des disques procurant de bons ressorts, c'est-à-dire une course régulière proportionnelle à la charge, et une bonne utilisation de la matière, il faut que le rapport entre l'épaisseur des disques et le rayon-plein ne soit pas sensiblement supérieur à un huitième, et soit préférablement au-dessous de ce chiffre, soit, par exemple, 3 à 6 mill. d'épaisseur pour 45 mill. de rayon-plein.

Autant que possible, le trou du centre ne doit pas être très-notablement supérieur à 4 centimètres de diamètre, dimension généralement suffisante pour que les tiges des ressorts puissent satisfaire aux besoins de leur emploi. Pour que les disques puissent toujours être comprimés à bloc, sans dépasser leur limite d'élasticité, et qu'ainsi il ne puisse y avoir perte de flèche et rupture en travail, il faut que leur degré de conicité ou la flèche donnée au rayon-plein ne soit jamais supérieure à un dixième de rayon ; quelle que soit la nature du métal employé normalement, cette flèche du rayon-plein des disques ne doit être que d'environ 1/12. La forme des disques sera dans les meilleures conditions voulues pour obtenir une course régulière, la solidité et le maximum de course, si les génératrices du cône sont, comme l'indique la fig. ci-dessus, des lignes bien droites et exemptes de parties courbes.

Pour obtenir ce résultat, il est nécessaire d'embouter les disques à froid ou à chaud, mais préférablement à chaud, c'est-à-dire à la température rouge, entre deux matrices concentriques guidées l'une dans l'autre à l'aide d'une tige concentrique. Ces matrices doivent affecter exactement la forme conique voulue avec la flèche ou degré de conicité convenable. Les disques peuvent être aussi découpés et emboutis d'un seul coup de presse, ce qui rend leur fabrication économique.

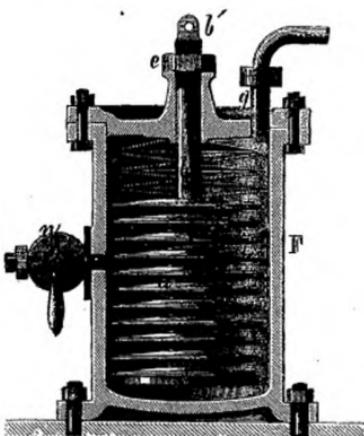
Les matrices sont alors disposées pour pouvoir couper la feuille d'acier par leur circonference, et pour remplir l'office d'emporte-pièce. L'acier fondu, fabriqué par le procédé Bessemer, est celui qui a donné le meilleur résultat pour la fabrication de ces ressorts ; il est économique et procure en même temps la solidité et l'élasticité voulues.

**APPLICATIONS.** — Les ressorts à disques coniques sont d'un emploi commode et facile ; ils ne subissent aucune perte de force par le frottement ou glissement ; ils peuvent procurer des ressorts d'une course pour ainsi dire illimitée. Ils sont applicables à tous les emplois où sont utilisés les ressorts ordinaires, mais tout particulièrement au matériel roulant des chemins de fer comme ressorts de chocs, de traction et de suspension. A l'artillerie, pour amortir le recul des canons de gros calibre, et notamment à bord des vaisseaux ; aux grues, pour garantir les chaînes de ruptures occasionnées par les chocs, etc.

Ils sont aussi particulièrement avantageux pour tous les cas où l'on a besoin de ressorts de très-grande course ou de très-grande puis-

sance sous un faible diamètre. Dans ces derniers emplois, les ressorts peuvent être composés ou de couples d'épaisseurs différentes ayant une sensibilité plus ou moins grande sous une même charge, ou de couples formés de plusieurs disques engagés les uns dans les autres pour doubler, tripler ou quadrupler la résistance à la flexion.

En réunissant ensemble par couples successivement assemblés par leurs circonférences intérieure et extérieure, on forme une capacité étanche et compressible, susceptible de supporter de très-fortes pressions; de telle sorte que les surfaces intérieure et extérieure du ressort peuvent en même temps être exposées à une pression très-différente. Cet appareil ainsi constitué est applicable dans tous les cas où



l'on a besoin de transmettre par l'intermédiaire des fluides, une force constante ou alternative, d'un effet régulier, sans pertes par frottements; et aussi, lorsqu'il est nécessaire après avoir transmis la force, que le transmetteur revienne automatiquement sur lui-même.

Cet appareil est notamment applicable comme régulateur hydraulique ou gazeux à tous les moteurs commandés par les fluides, tels que : machines à vapeur, roues ou turbines hydrauliques, etc. Il procure une action régulière et

d'une très-grande puissance; comme frein hydraulique ou gazeux, il est aussi d'une grande puissance et susceptible d'agir rapidement à de grandes distances.

La fig. ci-dessus donne un exemple de la disposition de cet appareil composé de disques troncs coniques ou concaves.

*a*, disques métalliques de forme conique ou concave (mais bien préférablement conique), réunis par couples superposés. Ces disques, percés d'un trou au centre, peuvent, pour certaines applications, n'être que juxta-posés, par leurs circonférences intérieure et extérieure, avec interposition de rondelles *c* et *c'* composées de toile et de caoutchouc, ou de toute autre substance susceptible de former une jonction hermétique.

Le mode de jonction par simple superposition n'est applicable que lorsque l'appareil, étant sollicité à la compression par un poids extérieur, ne doit produire par lui-même qu'un travail de réaction, comme lorsqu'il est, par exemple, appliqué à la commande d'un registre.

Lorsque l'appareil doit éprouver une résistance à la compression étant, par exemple, appliqué comme régulateur de machine à vapeur, ou hydraulique, il est nécessaire que les disques soient rivés ensemble par leur circonference intérieure, et même par leur circonference extérieure, quand il est à craindre que la résistance de l'objet à commander puisse exceptionnellement devenir plus grande que la somme de l'effort de pression exercée sur la surface d'un disque. Il est bien entendu que les disques sont alors rivés avec interposition de rondelles destinées, comme dans le cas précédent, à produire des joints hermétiques.

Les disques *a*, dont le nombre, le diamètre et l'épaisseur peuvent varier en raison de la somme de compressibilité et de puissance qu'on veut obtenir, sont traversés dans leurs centres par une tige *b*, fixée par une extrémité au disque inférieur ou à un plateau qui remplace le dernier disque. Le disque supérieur vient s'appliquer contre le couvercle avec lequel il fait joint sous l'action de la traction exercée sur la tige *b* par l'écrou d'appel *c*, qui est vissé d'une quantité juste suffisante pour que tous les disques soient légèrement comprimés les uns contre les autres pour obtenir l'herméticité des joints.

La tige *b* traverse le couvercle avec un jeu suffisant pour éviter tout frottement, de telle sorte que la surface intérieure du ressort est en communication constante avec l'air ambiant, et n'est soumise, par conséquent, qu'à la pression atmosphérique.

Le ressort à capacité étanche étant ainsi fixé au couvercle, soit par simple compression, soit à l'aide de boulons selon le besoin, on bouonne le couvercle au cylindre *F*, en faisant un joint étanche.

*Travail de l'appareil.* — L'appareil étant assemblé ainsi qu'il vient d'être expliqué, on met :

1<sup>o</sup> L'extrémité *b'* de la tige *b* en communication soit directe, soit par l'intermédiaire d'articulations, d'engrenages, de leviers, de tiges ou de chaînes, selon la nature et les besoins de l'application, avec l'engin destiné à être ou réglé, ou commandé, ou comprimé.

2<sup>o</sup> La tubulure *g* ou toute autre partie extérieure du cylindre *F*, en communication avec l'appareil, soit pompe, soit chaudière, soit réservoir quelconque, destiné à transmettre par l'intermédiaire d'un fluide une pression supérieure à celle atmosphérique qui, en agissant sans le cylindre et sur les surfaces extérieures des disques du ressort à capacité étanche, le comprimera et fera sortir la tige *b* en dehors du couvercle *d*, d'une longueur correspondante à la quantité, dont le ressort se sera comprimé sous l'action de cette pression.

Lorsque le ressort à capacité étanche est employé comme régulateur de force et de vitesse de machines motrices, la tubulure *g* du cylindre *F*, ou toute autre partie intérieure du cylindre, est mise en communica-

tion avec une pompe spéciale à eau ou à air commandée par la machine motrice elle-même. Sur la surface extérieure du cylindre F est adapté un robinet n de décharge, dit de régulation, dont on limite l'ouverture d'après la vitesse que doit conserver la machine.

Si, pour une cause quelconque, pendant le travail la vitesse de la machine s'accélère, le volume d'eau fourni par la pompe dans l'unité de temps étant plus considérable que celui que peut débiter le robinet d'évacuation n à l'allure normale, il en résulte une compression correspondante du ressort étanche. Aussitôt la tige b agit proportionnellement soit sur le robinet d'admission, soit sur la détente de la machine si elle est à vapeur, soit sur la vanne d'admission d'eau si le moteur est hydraulique. On peut ainsi, à volonté, accélérer ou ralentir la vitesse de la machine en ouvrant plus ou moins le robinet régulateur n.

Lorsque le ressort à capacité étanche est destiné à régler la pression de la vapeur dans une chaudière, l'intérieur du cylindre qui forme l'enveloppe est mis en communication avec la chaudière, et la tige b avec le registre de la cheminée, par l'intermédiaire de chaînes et leviers, s'il est besoin, pour multiplier la course. La transmission du mouvement est disposée de telle sorte qu'à mesure que la pression de la vapeur s'élève dans la chaudière, le ressort étanche, en se comprimant, ferme de plus en plus le registre, et à mesure que la pression baisse, la réaction du ressort étanche le fait ouvrir.

Le travail puissant du ressort à capacité étanche ne peut être irrégulier ou variable, puisque l'appareil ne comporte en lui-même aucun frottement à vaincre. Ce ressort doit être métallique pour la généralité des emplois; mais il peut être, pour certaines applications, composé de matières végétales ou animales employées seules ou conjointement avec des métaux ou des ressorts métalliques. Ainsi, par exemple, un ressort à capacité étanche pourrait être composé de rondelles de caoutchouc, ayant une disposition analogue à celle des tampons de chocs des wagons de chemins de fer.

Les formes, dispositions et proportions, ainsi que les modes de racordements, jonctions ou rattachements des ressorts à capacité étanche peuvent varier, de même que la fonction de l'appareil; ainsi, par exemple, le ressort pourrait être disposé de telle sorte que, à l'inverse de ce qui vient d'être dit, la surface extérieure soit en contact avec l'air ambiant et que la surface intérieure reçoive l'action du fluide comprimé; dans ce cas, le ressort serait composé de disques plus ou moins plats, rivés ensemble, comme il a été dit, et dont la course totale serait limitée par un butoir, de manière à ne pas dépasser, sous l'action de la pression des fluides, la limite d'élasticité dont est susceptible le ressort. Cet appareil est utilisable notamment :

1<sup>o</sup> Comme transmetteur de force, exemple : dans l'application au frein hydraulique, etc. ; 2<sup>o</sup> comme régulateur de force, exemple : pour régler la distribution et la vitesse des machines à vapeur, les vannes et vitesses des machines hydrauliques, etc. ; 3<sup>o</sup> comme régulateur par la force, exemple : pour commander les registres de cheminées de chaudières à vapeur, les tuyères d'échappement des machines locomotives, de manière à régler le tirage d'après la pression, etc. ; 4<sup>o</sup> et comme indicateur de pression.

---

### PEINTURE PRODUISANT LES EFFETS DES PHOTO-RELIEFS DE WOODBURY

Le procédé Woodbury (breveté en France le 27 mars 1865), est déjà connu des photographes, il consiste à obtenir une surface en creux, de degrés de concavité variant avec les clairs et les ombres d'une épreuve photographique et à obtenir de cette surface en creux un cliché en gélatine ou autre substance transparente, mélangée avec une matière colorante. Quand on emploie la gélatine, on verse sa préparation colorée sur le moule, et le papier, verre ou autre substance destinée à recevoir la peinture, se place dessus ; après quoi, on applique une pression par laquelle la matière colorante en excès est refoulée au dehors, et quand la partie restante est prise, on enlève le papier ou autre matière avec la peinture adhérente.

Cette peinture est ainsi formée de clairs et d'ombres par des épaisseurs différentes d'encre, les plus minces montrant presque le papier nu, par conséquent, les parties les plus éclairées et les plus épaisses, les parties les plus noires. Ces parties, lorsqu'elles sont humides, ont un relief considérable, mais quand elles sont sèches, elles forment presque une surface plane.

M. R.-H. Ashton, d'Ashton, comté de Chester (Angleterre), a imaginé un système de peintures, au moyen duquel il produit sur papier ou autre surface, ayant été imprimé avec des teintes convenables pour les différentes parties de ladite peinture, des effets semblables à ceux du procédé Woodbury.

Par exemple, dans le cas d'un portrait, il imprime, au moyen de la chromolithographie (ou de toute autre méthode connue pour imprimer en couleur), la couleur clair et autres teintes sur papier ou autre matière et par-dessus, la peinture relief Woodbury ci-dessus désignée. Pour que les différentes teintes puissent occuper des positions relatives correctes, permettant d'imprimer le contour, il munit le chromo-lithographe d'un cliché du moule et il peut alors, en traçant et transférant les différents repères sur ses pierres ou autres surfaces, produire les teintes combinées en relation exacte avec les contours.

Quand on doit effectuer la seconde impression, on doit naturellement adopter des moyens pour faire que les différentes parties de la peinture tombent exactement dans les repères des teintes ; ceci s'accomplit par toute méthode ordinaire de repérage, mais en voici une : Sur le moule de métal se placent deux pointes métalliques qui pénètrent dans le papier sur lequel on desire prendre le cliché, on forme ainsi des marques que l'on doit transférer sur la surface imprimant en couleur et qui se reproduisent, par conséquent, sur chaque chromotype imprimé ; de sorte qu'en les appliquant à la seconde impression sur les pointes ci-dessus décrites, on obtient un contrôle parfait.

## MACHINES MOTRICES FONCTIONNANT PAR LA PRESSION DE L'EAU

Par MM. **RAMSBOTTOM** et C<sup>ie</sup>, Ingénieurs-hydrauliciens à Blackburn  
(Lancashire)

(PLANCHE 423, FIGURES 7 A 9)

L'emploi de la pression de l'eau, comme moyen d'obtenir une puissance motrice, n'a reçu, jusqu'à ce jour, que peu d'applications en dehors des roues et des turbines mises en mouvement directement par une chute ; mais les machines dans lesquelles un piston est actionné par la pression due à une haute colonne d'eau, sont peu répandues.

Le journal anglais « *The Engineer*, » auquel nous empruntons le dessin de la machine que nous allons décrire, nous dit que c'est à M. W. Armstrong que l'on doit les études les plus récentes et les plus complètes pour mettre cette puissance motrice, réellement économique, à la portée des besoins de l'industrie. On sait que cet ingénieur s'est beaucoup occupé d'appliquer l'hydraulique aux grues et aux treuils et que ses procédés commencent à fixer l'attention d'un grand nombre d'ingénieurs pratiques (1).

Les machines à pression d'eau peuvent être utilisées dans bien des cas, et, si elles sont convenablement construites, elles donnent un effet utile relativement assez élevé. Contrairement à la turbine, lorsque ces machines se trouvent surchargées, il en résulte un ralentissement dans leur vitesse, et, par suite, le volume d'eau consommé est proportionnellement réduit et quoique, comparée avec la vapeur, la vitesse de l'eau soit moindre sous une égale pression, les machines à pression d'eau demandent par cela même des tuyaux d'une plus grande capacité, ainsi qu'un tiroir ou une valve plus grands que ceux qu'il faudrait à la vapeur ; encore, en prenant bien soin que chacune des manœuvres nécessaires s'accomplisse bien, une assez grande vitesse de piston peut être obtenue sans chocs ni efforts.

MM. Ramsbottom et C<sup>ie</sup>, de Blackburn, s'appuyant sur ces considérations, ont combiné la nouvelle machine à pression hydraulique représentée par les fig. 7 à 10 de la pl. 423. Les divers modèles exécutés sur ce système sont de petites dimensions ; ils commencent par des pistons de 0<sup>m</sup>,050 de diamètre, pour les grandes pressions et sont principalement destinés à l'usage des petits consommateurs de forces ré-

(2) Nous citerons particulièrement, en Franco, M. Neustadt, l'auteur bien connu des appareils de levage à chaîne Galle.

sitant dans les grandes villes; cependant, il doit être bien compris que les applications de ces machines ne sont pas limitées dans ces conditions.

En 1863 seulement, M. Ramsbottom a construit vingt-trois de ces machines pour Bradford, Halifax, Leeds, Dewsbury, etc., etc.; elles sont employées à différents usages: pour commander des presses à imprimer, des scies circulaires, des broyeurs à mortier, des grues, laminoirs, etc. Ces machines sont construites de telle sorte qu'elles mesurent avec la plus grande exactitude l'eau consommée par mois ou par jour, ce qui est un point très-important.

Pour certaines applications, il est nécessaire de pouvoir rendre la vitesse variable, comme aussi d'arrêter fréquemment; pour ces raisons et d'autres encore bien connues des praticiens, les machines à un seul cylindre pour transmettre le mouvement rotatif ne sont pas convenables. D'un autre côté, les machines à deux cylindres obligent à une distribution plus compliquée, à de plus grands soins pour éviter l'action de contre-pression devant et derrière les pistons moteurs.

La plus grande précision est également nécessaire dans le montage de ces machines, pour que les centres des deux cylindres soient bien dans l'axe avec l'arbre à manivelles, de manière à ce que les arcs d'oscillation soient en parfaite relation l'un par rapport à l'autre, pour empêcher l'action de la contre-pression ci-dessus mentionnée. Tous les accessoires intermédiaires entre les tiroirs et leur source de mouvement, pistons et manivelles, tels que tiges, barres d'excentriques, etc., doivent être supprimés, attendu que les vibrations de ces pièces sont des plus pernicieuses dans les machines qui ne peuvent pas être aisément montées à poste fixe.

Bien que les fig. 7 et 8 de la pl. 423 montrent une machine oscillante à cylindres verticaux, ce système peut être modifié suivant les usages auxquels on le destine; dans quelques cas, les machines sont horizontales avec un arbre coudé, comme le dessin l'indique, et sur lequel on cale la roue dentée ou la poulie de commande; dans d'autres cas, elles ont une manivelle disposée extérieurement de chaque côté du bâti, avec les organes de commande placés au milieu de l'ensemble.

Les tiroirs, au lieu d'être plats, sont quelquefois en forme de cône ou de tronc de cône oscillants sur des centres, mais dans chacune des formes, la valeur pratique de ces machines dépend de la nature de la distribution; elle doit être spécialement étudiée plutôt que de s'attacher aux différentes formes à donner à l'ensemble, car ces formes peuvent être modifiées comme le sont celles des machines à vapeur.

La fig. 7 représente la machine en section verticale faite longitudinalement à son axe;

La fig. 8 est une section transversale passant par la ligne 1-2;

La fig. 9 une section horizontale faite suivant la ligne 3-4.

Comme on le voit à l'inspection de ces figures, l'arbre principal A est forgé de manière à former une double manivelle à angle droit *a* et *a'*, de façon à ce que chacune corresponde à l'un des cylindres B et B'. Ces cylindres sont fondus au milieu de leur longueur avec des renflements cylindriques *b* et *b'*, qui sont percés et alésés pour recevoir les tourillons des axes en fer *c* et *c'* ajustés dans les bâts en fonte C et dans le support central C'.

Les tourillons extrêmes *c'* sont filetés pour recevoir les écrous *d*, qui servent à donner l'étanchéité voulue entre la face dressée des tourillons *b'* (fig. 9), des cylindres et celle des tables de distribution D à toute pression d'eau variable. Des disques en acier trempé *e* sont interposés entre les tables et les faces dressées des tourillons, pour supporter leur poussée. Des écrous d'arrêt *f*, appliqués à l'intérieur des bâts, sont destinés à maintenir les centres d'oscillation en place lorsque leur position a été réglée. La garniture des pistons P et P' est composée de double cuir comme dans les appareils hydrauliques ordinaires.

La boîte de distribution D est divisée en deux compartiments par une cloison verticale *g* (fig. 8), qui sépare les canaux d'admission *h* de ceux d'émission *i*. Cette boîte de distribution est double avec des faces sur chaque côté, et les canaux sont dans la même ligne parallèle de façon à former des segments de cercle, dont le centre correspond exactement à celui de la valve elle-même et dont les rayons s'étendent jusqu'au centre de l'arbre à manivelle. Les canaux *j*, fondus avec les cylindres, donnent, par l'oscillation de ces derniers, accès à la vapeur en devenant alternativement passages d'admission ou d'émission. Quand ils se meuvent autour du point de centre, un des canaux passe du côté droit, tandis que l'autre passe du côté gauche. L'espace qui existe entre les canaux des faces des tables de distribution et l'espace qui existe entre les canaux du cylindre sont semblables, ces derniers sont fermés aux points morts.

Dans une machine marchant par la pression de l'eau, les canaux d'admission et d'émission ne seraient pas seulement ouverts jusqu'à ce que la course du piston soit terminée, mais les capacités augmenteraient ou diminueraient en relation exacte avec la vitesse relative des pistons. C'est-à-dire quand le mouvement d'un des pistons est plus grand à moitié course, ses canaux pourraient être pleins et s'épuiseraient au fur et à mesure que le piston arriverait à fin de course, le piston opposé et les canaux étant amenés dans le même temps en plein effet. Si ces conditions ne sont pas maintenues, il y a une inexactitude qui doit être compensée par l'emploi de réservoirs à air ou autres moyens additionnels, pour empêcher l'action contraire ou contre-pression et, par suite, des secousses.

L'appareil pour enregistrer la quantité d'eau employée consiste en un mouvement analogue à celui des compteurs à gaz ; il est annexé à la machine à toute place convenable, et actionné soit par l'arbre-manivelle, ou par l'oscillation des cylindres, et, comme la course des pistons est toujours égale en longueur, cette longueur étant déterminée par celle de la manivelle, le déplacement ou volume par chaque course est défini et uniforme. La machine étant à double effet, les défauts du mouvement du tiroir sont évités et le mesurage de l'eau employée est ainsi rendu plus exact que par toute autre méthode.

Ajoutons que l'ensemble de la machine est transportable, c'est-à-dire qu'elle peut être installée et prête à être mise en marche en quelques heures ; son prix de revient est peu élevé et le tout occupe peu de place.

#### BIBLIOGRAPHIE

### TÉLÉGRAPHIE ÉLECTRIQUE

Sous ce titre : *La Lettre électrique, nouveau service télégraphique* (1), nous recevons de M. E. Arnoux, chef d'escadron au corps d'artillerie de la marine, un travail important qui nous paraît mériter de fixer l'attention de tous les hommes spéciaux. Le système de M. Arnoux, que nous voudrions voir expérimenter par les soins de l'administration compétente, a pour but de rendre la télégraphie populaire : 1<sup>e</sup> Par l'extension donnée aux dépêches et la facilité d'en sauvegarder le secret comme pour les lettres confiées à la poste ; 2<sup>e</sup> par l'abaissement des tarifs établis sur une base rationnelle et équitable ; 3<sup>e</sup> par des moyens nouveaux permettant l'augmentation considérable des transmissions au même personnel et sans augmentation sensible du matériel actuel.

Cette énumération doit déjà faire apprécier la haute portée du but que se propose d'atteindre M. Arnoux. En effet, obtenir du service télégraphique les mêmes avantages que nous procure chaque jour le service postal, c'est-à-dire écrire une dépêche comme on écrit une lettre ordinaire avec les caractères de l'écriture usuelle, faire parvenir cette dépêche à sa destination sans que les employés du bureau télégraphique aient connaissance de son contenu, n'est-ce pas là un magnifique programme et un problème dont la solution mérite à tous

égards l'approbation et la haute intervention de tous les hommes qui s'intéressent aux progrès de cette admirable science de la télégraphie électrique, qui a déjà rendu de si grands services et dont le rôle est loin d'être ce qu'il sera dans un avenir prochain.

Enregistrons donc les nouveaux moyens proposés, et aidons de toutes nos forces les chercheurs convaincus comme M. Arnoux, dont les études doivent rapprocher le jour où se réalisera, comme dit le titre de son livre, *la Lettre électrique*.

Voici, du reste, un extrait de l'avertissement du livre de M. Arnoux qui aidera à faire mieux apprécier que nous ne pourrions le faire, le but qu'il se propose et un aperçu des moyens qu'il croit pouvoir être mis en œuvre pour l'atteindre :

•• Les moyens de correspondance secrète que nous exposerons étant nombreux et leur choix devant varier suivant les circonstances, nous en dressons ci-dessous le tableau synoptique afin d'en donner immédiatement une idée au lecteur, et nous faisons connaître ensuite à quel genre de dépêches il convient de recourir dans chaque cas, en raison de la position, du caractère et des habitudes des individus, de la nature des dépêches à transmettre, etc.

DÉPÈCHES SECRÈTES.			
NATURE des dépêches.	Nos d'ordre.	APPAREILS à l'aide desquels elles sont transmises.	OBSERVATIONS.
Non chiffrées.	1	Appareil Caselli modifié.	Les numéros d'ordre de ce tableau, par lesquels nous désignerons désormais nos dépêches, sont ceux suivant lesquels on peut approximativement les classer, au point de vue de la facilité et de la promptitude de leur préparation par l'expéditeur et de leur lecture ou de leur déchiffrement par le destinataire.
	2	Appareil Hughes modifié.	
Par inversion.	3	Appareil Hughes modifié.	Au point de vue de la rapidité du service, on pourrait classer approximativement : la dépêche n° 3, la 1 <sup>re</sup> , la dépêche n° 2, la 2 <sup>e</sup> ; la dépêche n° 4, la 3 <sup>e</sup> ; la dépêche n° 4, la 4 <sup>e</sup> ; et la dépêche n° 5, la 5 <sup>e</sup> .
Chiffrées avec clef inconnue du destinataire.	4	Appareil Hughes combiné.	
	5	Appareil Morse combiné.	
?			

• Nos dépêches secrètes, ainsi qu'on le voit, se partagent donc en 3 catégories principales : *les dépêches non chiffrées*, *les dépêches par inversion* et *les dépêches chiffrées*. Chacune de ces trois catégories donne lieu à des modes de transmission différents dont nous allons rapidement examiner le caractère.

\* Toutes nos dépêches, d'abord, conviennent soit à deux personnes qui se connaissent, soit à deux personnes dont l'une ignorerait même l'existence de l'autre. Si donc il y a lieu de recourir pour quelques-unes de ces dépêches au choix d'une clef ou de tout autre moyen de déchiffrement, il sera inutile que ce choix ait été concerté à l'avance entre l'expéditeur et le destinataire.

\* *Les dépêches n°s 1 et 2* réalisent dans toute l'acceptation du mot la lettre électrique véritable, c'est-à-dire telle que nous l'avons définie plus haut. Elles conviennent comme dépêches d'État, comme dépêches officielles ordinaires ou comme dépêches privées dont le secret ne doit être connu que du destinataire titulaire. Elles s'écrivent et se lisent comme une lettre ordinaire. *La dépêche n° 2* étant servie très-rapidement et parvenant imprimée au destinataire ne peut manquer d'être d'un emploi général et de rendre d'immenses services au commerce des grandes villes.

\* *La dépêche n° 3* présente une inversion particulière de ses mots, et au besoin des lettres d'un petit nombre de ses mots, qui en sauvegarde le secret vis-à-vis des employés des bureaux télégraphiques ; cette sauvegarde est surtout assurée par quelques précautions prises au moment de la transmission, et dont il sera ultérieurement parlé. Sa composition par l'expéditeur et sa lecture par le destinataire présentent la plus extrême facilité ; cette dépêche convient aux personnes qui ne redoutent pas un déplacement pour se rendre au bureau télégraphique ou qui ne craignent pas de confier le secret de leur dépêche à un tiers qui soit au courant des précautions mentionnées ci-dessus. Enfin, la dépêche n° 3 étant servie par l'appareil Hughes, qui la fait parvenir imprimée à sa destination, nous semble appelée à rendre les mêmes services que la dépêche n° 2.

\* *Les dépêches n°s 4 et 5* conviennent à toutes les classes d'individus. Nous avons dit qu'elles se distinguent des dépêches chiffrées ordinaires en ce qu'elles n'exigent point comme celles-ci que l'expéditeur et le destinataire soient à l'avance d'accord sur le choix d'une clef. Ces dépêches présentent donc un avantage incontestable : elles rendent inutiles les dictionnaires chiffrés indispensables aux fonctionnaires dans l'échange de leurs correspondances officielles ; le changement de clef à chaque dépêche nouvelle les rend indéchiffrables pour les employés des bureaux télégraphiques, et les cryptographes deviennent superflus. Le public pourra, s'il le veut, demander à la sténographie pour la composition de chacune des dépêches précédentes le secours d'une orthographe nouvelle, qui ne nuira en rien à l'intelligence des correspondances échangées et le fera bénéficier, sans préjudice pour le Trésor, d'une forte réduction sur le prix de ces correspondances.

\* *Toutes nos transmissions sont directes*, c'est-à-dire qu'elles ne concernent que l'expédition des dépêches échangées entre deux stations, sans faire dépot à une station intermédiaire. Malgré cette restriction, que de bienfaits ne procurera pas l'adoption de nos idées, si l'opinion publique les sanctionne et que des expériences indispensables, peu coûteuses, mais qui ne peuvent être complètement faites qu'avec le concours bienveillant de l'Administration, en viennent démontrer la praticabilité !

\* Les développements dans lesquels nous venons d'entrer ont trait au secret des correspondances échangées. Nous ne dirons rien ici de l'abaissement des taxes télégraphiques ni de leur établissement sur une base plus équitable et plus rationnelle que celle des taxes en vigueur. Cette question, dont personne ne peut méconnaître l'opportunité, sera traitée avec détail dans cette étude au double point de vue des intérêts du public et de ceux du Trésor.

\* Quant au dernier moyen que nous proposons pour parvenir à populariser

l'usage du télégraphe électrique, c'est-à-dire l'augmentation du nombre des transmissions avec la moindre augmentation possible du personnel et du matériel existants, il en sera également longuement parlé dans ce travail ; mais, hâtons-nous de le déclarer, ce moyen exigera, comme celui qui doit assurer le secret des dépêches, que les rapports du public et des employés de l'Administration télégraphique soient profondément modifiés. Le public, dont en parlant de l'application de toute idée nouvelle, on accuse si souvent à tort l'indifférence, l'inertie et le mauvais vouloir saura, nous n'en doutons pas, changer s'il le faut ses habitudes. Car il faut progresser, et non rester stationnaire si loin qu'on soit déjà parvenu ; et le moyen de progresser consiste surtout à ne jamais perdre de vue que partout et toujours : *A des besoins nouveaux, il faut des moyens nouveaux.*

L'auteur aborde ensuite un autre ordre d'idées, que nous ne pouvons examiner ici, il jette un coup-d'œil sur la réglementation officielle récente du service télégraphique, puis il résume ainsi la composition de son livre :

- Cet essai comprend quatre parties. Si l'on excepte quelques rares passages de notre livre dont l'intelligence réclame un peu plus d'attention ou exige la connaissance des parties essentielles des télégraphes Morse, Hughes et Caselli, nous avons l'espoir que la description et le mode d'emploi des petits appareils très-simples que nous proposons pour réaliser la véritable télégraphie secrète seront bien vite compris de la grande majorité de nos lecteurs.

- N'entrions pas en matière sans faire connaître que les désignations que nous donnons aux appareils par lesquels sont transmises nos dépêches ne doivent pas être envisagées d'une manière absolue. Ainsi, quand nous disons *appareil Caselli modifié*, loin de nous l'idée téméraire d'avoir songé à apporter la moindre des modifications au principe de l'appareil du savant abbé florentin. Nous voulons seulement donner à entendre qu'un petit appareil auxiliaire est ajouté par nous à l'appareil Caselli pour le faire fonctionner selon nos vues, c'est-à-dire de manière à obtenir le secret de la dépêche, secret impossible à obtenir avec l'appareil original.

- Même observation pour la désignation *appareil Hughes modifié*.

- Les désignations *Hughes combiné* et *Morse combiné* relatives aux dépêches chiffrées signifient que l'appareil Hughes ou l'appareil Morse se combinent avec un appareil spécial que nous avons imaginé. Chacun des appareils des deux physiciens américains transmet en effet le corps de la dépêche chiffrée, tandis que le nôtre est chargé d'en transmettre seulement la clef. Ces explications nous ont semblé nécessaires pour faire bien apprécier le sens que nous attachons aux désignations *appareil modifié* ou *appareil combiné*.

- Ce dernier point établi, rappelons une fois pour toutes que les cinq systèmes de dépêches que nous allons exposer, c'est-à-dire les dépêches n°s 1, 2, 3, 4 et 5, ne font point dépôt, et ne concernent par conséquent que les stations reliées par des fils directs.

## FOYERS DE COMBUSTION

### FOUR A PUDDLER

Par M. E. B. WILSON

(PLANCHE 425, FIG. 10)

Un journal de New-Yorck, *the American Artizan*, dans son numéro du 13 juillét 1866, mentionne une invention actuellement mise en pratique dans le West Riding of Yorkshire, et qui permet de réaliser, dit-il, une grande économie dans la fabrication du fer en même temps qu'elle fait disparaître tous les inconvenients de la fumée.

Aux forges de Milton, près Barnsley, M. Wilson a construit un foyer qui, depuis un an, fonctionne constamment, non-seulement pour les fourneaux de chaudières à vapeur, mais encore qui est appliqué avec avantage aux fours à puddler. Un de ces fours, quoique chauffé seulement avec du combustible de médiocre qualité, a fonctionné admirablement bien en donnant 123 kilog. en une heure de chauffage. Les mêmes résultats furent généralement obtenus dans toutes les forges ou ateliers d'Angleterre, et firent ainsi baisser grandement le coût du puddlage, tout en empêchant la fumée.

Les nouveaux fours ont subi de larges et heureux essais, et la meilleure preuve de leurs succès réside dans ce fait, que dans certaines contrées les fours ont été modifiés sur le même plan, et que la reconstruction d'un grand nombre d'entre eux fait de rapides progrès. Ces fours ont fonctionné dans de bonnes conditions avec du charbon de mauvaise qualité, et bien qu'on ait dit que de semblable combustible ait été déjà brûlé avec succès dans les fours Blackwell et Simoncourt, rien n'a encore, que nous sachions, donné de résultats comparables à ceux qu'on obtient par la disposition de M. Wilson.

La fig. 10 de la pl. 425, représente en section longitudinale cette nouvelle disposition appliquée à un four à puddler.

Le combustible est jeté par l'ouverture K, placée au-dessus du four, et tombe sur les plans inclinés E et E', ainsi que sur la cuvette M; la surface de ce combustible forme dans ce cas ce que l'on pourrait appeler angle de repos. La face du fourneau est fermée par des plaques et une porte, et l'air pénètre par l'extrémité inférieure de la plaque P (sa direction est clairement indiquée par les flèches); une portion considérable de cet air passe à travers la grille g qui ne sup-

porte pas le poids du combustible. Les plans inclinés E et E' sont protégés par de la terre réfractaire là où l'air rencontre le combustible, mais toutes les autres parties de ces plans ne paraissent pas souffrir de la chaleur, ils ont été employés fort longtemps sans présenter aucune trace de coup de feu.

Quoiqu'une masse de combustible incandescent soit en contact avec la grille g, elle reste comparativement froide; un coin de bois tendre poussé près des panneaux de cette grille, n'a été que très-peu carbonisé après une exposition continue à la chaleur.

Le passage p qui communique avec la chambre de puddlage est de forme ordinaire, ainsi que l'indique le dessin.

L'air peut être admis à volonté sur le combustible par une porte latérale h. Les scories ou portions incombustibles tombent dans la cuvette M et sont retirées, lorsqu'on le juge convenable, par la porte o.

Le combustible brûle progressivement sans qu'il puisse se produire aucune obstruction dans les passages d'air, et le charbon n'é tombe jamais sur la surface de la masse en ignition comme dans les foyers ordinaires. Toutes les matières gazeuses du combustible sont brûlées d'abord, et la portion solide après, ce qui fait qu'il ne peut se produire aucune perte.

## MORDANT DE FER NOMMÉ VULGAIREMENT ROUILLE

### EMPLOYÉ POUR LA TEINTURE DES SOIES EN NOIR

**Mémoire présenté à l'Académie des Sciences, par M. CH. MÈNE**

Dans la teinture en noir, sur soie, on se sert depuis quelques années, à Lyon, Saint-Étienne, Saint-Chamond, etc., d'un produit que l'on désigne communément sous le nom de rouille; c'est un sel ferrique que l'on combine ensuite avec les acides gallique, tannique, etc. Comme cet agent, à ma connaissance, n'est indiqué dans aucun ouvrage de chimie ou de teinture et que j'ai eu récemment à m'en occuper d'une manière toute spéciale, dit M. Mène, je ferai part à l'Académie du résultat de mes observations et de mes analyses à ce sujet, d'autant plus volontiers que l'article dont il s'agit est aujourd'hui fabriqué en grand, par plusieurs industriels, et que sa consommation atteint le chiffre de 12,000 kilogrammes par jour, à Lyon seulement.

Le produit dont il s'agit est toujours à l'état liquide, il a une couleur rouge marron foncé très-franche; il marque à l'aréomètre-Bau-mé 40 ou 48 degrés, suivant le désir de l'acheteur, et son prix varie de 12 à 15 francs les 100 kilogrammes, par quantité. Sa densité

(méthode du flacon) est de 1,300 à 40 degrés et de 1,330 à 45 degrés (Baumé). Ces chiffres sont la moyenne résultant de plus de soixante échantillons divers que j'ai eus à ma disposition. L'analyse de ce produit m'a donné (en moyenne) :

	Pour la rouille à 40 degrés.	Pour la rouille à 45 degrés.
Protoxyde de fer . . .	0,015	0,045
Peroxyde de fer . . .	0,165	0,200
Acide sulfurique . . .	0,175	0,205
Acide azotique . . .	0,003	0,005
Acide chlorhydrique .	0,010	0,008
Eau. . . . .	0,650	0,570
	<hr/> 1,000	<hr/> 1,000

Ce qui indiquerait, abstraction faite de l'eau et des acides azotique et chlorhydrique, qui ne sont qu'accidentels, une formule chimique nette de  $\text{Fe}^2 \text{O}^5 \text{SOSO}^5$ . Ce produit doit être le même que M. Stolba a décrit (*Répertoire de Chimie appliquée*, 1863, p. 468) comme formé de

Sulfate ferrique ( $\text{Fe}^2 \text{O}^5 \text{SOSO}^5$ ) . . . . .	36,88	100,00
Chlorure ferrique ( $\text{Fe}^2 \text{Cl}^5$ ). . . . .	7,98	
Azotate ferrique basique ( $\text{Fe}^2 \text{O}^5, \text{AZO}^5$ )	3,22	
Eau. . . . .	51,92	

et que l'on emploie à Berlin dans la teinture. Et il est le même que celui qui a été indiqué par M. Mans (Pelouze et Fremy, *Chimie générale*, t. II), en faisant digérer le sulfate  $\text{Fe}^2 \text{O}^5, \text{SOSO}^5$  avec un excès d'hydrate de peroxyde de fer ; seulement il est préparé différemment.

L'analyse des échantillons de rouille que j'ai examinés, a été faite de la manière suivante : un certain poids du liquide a été traité par l'ammoniaque pour en avoir le fer à l'état du peroxyde ; puis par du chlorure de baryum acidifié, pour en obtenir l'acide sulfurique. Un autre poids de rouille a été traité par l'acide azotique, et précipité par l'ammoniaque, pour en avoir tout le poids de fer, dont la différence avec le premier essai a marqué le protoxyde de fer ; l'acide chlorhydrique a été trouvé par le nitrate d'argent, et l'azotique en calcinant dans un tube à analyse organique une certaine quantité de ce liquide versée sur du bisulfate de soude, et en faisant passer les vapeurs sur du cuivre en tourneuse rougi, de manière à doser l'azote en volume.

La préparation de la rouille pour la teinture peut se faire de plusieurs manières, mais voici celle qui est suivie le plus habituellement en grand. Dans une grande marmite de fonte, on met, pour 100, 85 kilogrammes de couperose (sulfate de fer ordinaire), 13 kilogrammes d'acide azotique à 36 degrés, et 5 kilogrammes d'acide sulfurique à

66 degrés ; on chauffe doucement le tout, en recueillant les vapeurs nitreuses qui se dégagent. Le protoxyde de fer se peroxyde et se dissout dans la masse ; on ajoute de l'eau pour reprendre le produit et l'amener au degré aréométrique voulu, le résidu est traité par de l'acide chlorhydrique et forme un perchlorure de fer que l'on ajoute à la rouille *e* par fraude ; le liquide est ensuite mis à reposer avec de la limaille de fer pour saturer les acides en excès.

M. Ch. Mène a trouvé la méthode suivante pour préparer la rouille dans les laboratoires, ou dans les teintureries qui veulent un produit pur et spécial : on prend 200 grammes de sulfate de fer, par exemple, et 250 grammes d'eau ; on fait bouillir, puis on ajoute peu à peu, et doucement, 40 grammes d'acide azotique à 36 degrés ; à chaque versée d'acide une effervescence se produit, et des vapeurs rutilantes se dégagent ; la liqueur devient rouge : on attend la fin de l'effervescence pour remettre une nouvelle quantité d'acide. L'opération est terminée dès que toute effervescence a cessé ; seulement alors on doit craindre d'avoir mis trop d'acide ; on ajoute pour y obvier, de la couperose dissoute dans l'eau et marquant 35 degrés à l'aréomètre (moitié sulfate de fer et moitié eau à chaud), jusqu'à ce que toute effervescence ait cessé, et en versant peu à peu et doucement comme pour l'acide (1).

Voici, avec la rouille, comment les teinturiers de Lyon opèrent pour teindre la soie en noir : ils mouillent d'abord la soie à l'eau acidulée ; puis ils font passer les matteaux pendant toute une nuit dans un bain de rouille à 40 degrés Baumé, ils lavent et trempent ensuite dans un bain de cyanoferrure de potassium (prussiate jaune) à 15 degrés aréométriques, acidulé à l'acide chlorhydrique, et lavent à grande eau.

Quand on veut charger la soie, ce qui n'est que malheureusement très-fréquent, on répète plusieurs fois ces opérations.

La soie est alors teinte en bleu, c'est ce qu'on nomme le bleutage ; on donne après cela un bain de bois d'Inde tiède, avec un peu de sel d'étain, et l'on passe au cachou bouillant, en faisant traîner toute la nuit ; le lendemain, suivant la teinte désirée, on donne un pied de bois d'Inde et de pyrolignite de fer ; on lave, et finalement on fait l'ouvrage à l'acide citrique, puis on assouplit à l'huile saponifiée par la soude. La soie augmente de 25 à 60 pour 100 de poids par ce procédé qui, sauf quelques variantes, est généralement suivi dans tous les ateliers de Lyon et des environs. Pour ne pas sortir des bor-

(1) M. Ch. Mène insiste sur le versement d'acide par petites quantités, autrement on n'aurait pas de la rouille.

nes d'un mémoire à l'Académie, je ne dirai rien de la charge des soies, si ce n'est qu'ainsi teinte elle n'a aucune durée, et que c'est à cette fabrication que nous devons le peu de solidité de nos étoffes noires, quelles qu'elles soient.

En concentrant la rouille de manière à lui faire acquérir 50 degrés à l'aréomètre, on obtient un liquide rougeâtre noir, qui a une densité de 1400. Ce produit est curieux, en ce qu'il présente la particularité de changer, au bout de quelques jours, d'état moléculaire et de devenir jaune, sans rien perdre de ses principes (1). Voici son analyse avant et après :

	Rouille à 50 degrés.	Rouille solide.
Peroxyde de fer . . . . .	0,275	0,275
Acide sulfurique. . . . .	0,275	0,275
Eau. . . . .	0,440	0,440
Autres acides ou impuretés. . .	0,010	0,010
	1,000	1,000

En reprenant par l'eau le produit solide, il se dissout et par concentration il monte au degré voulu. Ce sel, qui a, comme le précédent, la formule de  $\text{Fe}^2 \text{O}^5$ ,  $2\text{SO}^5$ ,  $x\text{Ag}$ , peut servir à la teinture, et donne même, suivant des essais que j'ai fait exécuter par des teinturiers, de meilleurs résultats que la rouille, en ce qu'il est plus régulier dans sa composition, après avoir été solide.

Avec la rouille des teinturiers, j'ai obtenu, en acidifiant à l'acide sulfurique et en ajoutant du sulfate de potasse ou d'ammoniaque, des aluns de fer très-purs et très-bien cristallisés. À l'aide de ces sels, j'ai fait des essais de teintures noires ou bleues, qui m'ont parfaitement réussi, de l'aveu même des teinturiers, sauf la charge. Aussi, je profite de cette circonstance pour en indiquer l'emploi, attendu que sa composition est nette, son emballage facile et son usage très-commode. Dans certains cas, on peut, à l'aide de ce sel, obtenir des charges, mais moins fortes que par la rouille. L'effet du trempage des soies, dans la rouille, est, outre l'action tinctoriale avec le galique, de précipiter sur la fibre textile du peroxyde de fer  $\text{Fe}^2 \text{O}^5$ ; car les bains qui ont servi longtemps s'éclaircissent et montrent à l'analyse la formule  $3\text{SO}^5$ ,  $\text{Fe}^2 \text{O}^5$ .

(1) Car le changement se fait dans des flacons bouchés, lorsque la température baisse de 3 degrés.

## JURISPRUDENCE INDUSTRIELLE

### BREVET D'INVENTION. — ANNULATION POUR CAUSE DE PUBLICITÉ ANTÉRIEURE A L'OBTENTION DU BREVET. — CASSATION

Rien n'est mieux fait que l'arrêt que nous allons rapporter pour montrer dans quel cas on peut avoir recours à la juridiction suprême de la Cour de cassation.

Il faut que nos lecteurs se pénètrent bien de cette idée, que le jugement des questions de fait appartient tout entier aux tribunaux de première instance, et en appel aux cours impériales et que le pourvoi en cassation ne peut porter utilement que sur des moyens tirés du droit.

Ainsi, s'agit-il de savoir si, d'après les éléments de la cause, une contrefaçon est oui ou non établie : Question de fait qui sera jugée souverainement par la cour impériale. — S'agit-il, au contraire, de savoir si telle ou telle formalité a été observée ; par exemple, si la la cour était composée du nombre de juges réglementaire, si les magistrats qui ont participé au jugement ont assisté à tous les débats de la cause, etc., ou bien, encore, allègue-t-on que le sens de la loi a été méconnu, qu'elle a été mal appliquée : Questions de droit qui sont souverainement jugées par la Cour de cassation. Aussi l'appelle-t-on souvent la cour suprême, la cour régulatrice.

Dans notre espèce, la cour impériale d'Aix avait décidé qu'un brevet était nul, parce que l'objet de l'invention avait été divulgué avant l'obtention du brevet. Cet arrêt a été cassé, à la date du 12 mars 1864, par les motifs suivants :

« La Cour, sur le moyen tiré de la violation de l'article 31 de la loi du 5 juillet 1844, en ce que l'arrêt attaqué pour prononcer la déchéance, l'a fait résulter d'une divulgation de l'invention acquise avant l'obtention du brevet ; — attendu que l'article 31 de la loi du 5 juillet 1844 dispose : « Ne sera point réputée nouvelle toute découverte, invention ou application qui, en France ou à l'étranger et antérieurement à la date du dépôt de la demande, aura reçu une publicité suffisante pour être exécutée ; » — attendu que l'arrêt attaqué, qui reconnaissait l'invention brevetée par Olive comme réelle et brevetable, mais qui avait à juger l'exception de divulgation qu'on lui opposait, devait uniquement rechercher et déclarer si cette divulgation s'était trouvée acquise à une époque antérieure au dépôt de la demande ; que les termes de la loi sont rigoureux et absolus ; qu'en cette matière comme en toute autre, les déchéances sont de droit étroit ; qu'elles ne peuvent être prongnées qu'autant qu'elles sont

formellement édictées, et qu'elles ne doivent pas arbitrairement être étendues d'un cas à un autre ;

Et attendu que l'arrêt attaqué s'est borné à dire « que, par un usage commercial hautement et publiquement pratiqué par Olive, son invention avait reçu, avant l'obtention du brevet, une publicité suffisante pour être exécutée dans les parties qui en constituaient la nouveauté ; » — qu'il l'a frappé, par suite, de déchéance ; — attendu que l'article 31 précité attache la publicité destructive de la nouveauté de l'invention à l'époque antérieure à la date du dépôt de la demande du brevet exclusivement ; qu'entre cette époque et celle de l'obtention ou de la délivrance du brevet, il y a une différence manifeste ; que confondre l'une avec l'autre, c'est sortir des termes de la loi, et, par une conséquence nécessaire, la violer formellement ;

Attendu que le défendeur intervenant a cherché vainement à établir par les errements du procès et par les articulations de fait dont il avait offert la preuve, qu'il portait la divulgation à une époque bien antérieure à la date du dépôt de la demande ; que l'arrêt attaqué ne peut ainsi recevoir son interprétation d'éléments plus ou moins variables empruntés au procès ; qu'il doit présenter par lui-même son véritable sens ; qu'il a nettement assigné l'époque de l'obtention du brevet comme celle avant laquelle la divulgation de l'invention avait été acquise et qu'il a en cela transgressé les termes de la loi, et est arrivé à leur violation ; — Casse. »

N'avions-nous pas raison de dire que cet arrêt faisait nettement ressortir dans quels cas la censure de la Cour de cassation trouve une application utile. N'était-il pas évident que la cour d'Aix avait mal interprété la loi des brevets d'invention, en donnant à l'article 31 de cette loi une extension que ses termes ne comportaient pas ? Voici un article qui dispose que tout brevet sera nul, quand l'inventeur aura eu l'imprudence de divulguer son secret avant d'avoir déposé sa demande ? N'est-il pas clair qu'à partir de ce jour il est libre de faire de son invention ce qu'il veut, de la mettre en pratique, de la vendre, etc., et que peu importe la date du jour où son brevet lui sera délivré ? La loi n'a-t-elle pas assez multiplié autour des brevets d'invention les nullités et les déchéances de toute sorte, sans en créer encore de nouvelles ? C'était donc à tort que la cour d'Aix avait annulé le brevet dont il s'agit, en disant que l'invention avait été publiée antérieurement à l'obtention du brevet ; et l'arrêt de la Cour de cassation, en marquant la distinction nécessaire entre le jour du dépôt de la demande et celui de la délivrance du brevet, a rétabli sur ce point les vrais principes de la matière.

Is. SCHMOLL,

## BIOGRAPHIE

De M. Louis-Georges MULOT, Sondeur et Mécanicien

L'art de creuser profondément le sol pour atteindre à ces couches aqueuses, qui paraissent envelopper notre globe, par delà les couches sédimentaires, date, tout semble le démontrer, des temps les plus reculés de l'histoire ; mais comme tant d'autres industries, après avoir été florissante chez les peuples asiatiques, après s'être immobilisée durant des siècles, dans l'Empire du Milieu, celle-là n'a plus retrouvé sa voie perdue qu'à nos époques, où les besoins se multiplient de telle sorte, que l'homme poursuit sans cesse sa mission fécondante et presque créatrice.

Qui pourrait prévoir, en effet, quelle sera l'influence des eaux jaillissantes, si au milieu du désert du Sahara, où il suffit d'une fontaine pour créer un oasis fertile, on les voit se multiplier comme par enchantement et former à la longue des vallées verdoyantes, là où n'existaient que la plaine aride et nue ? Certes, en modifiant ainsi la configuration de la surface du globe, l'œuvre de l'homme aura été une des plus grandioses qu'il lui soit donné de concevoir !

Mais avant de parvenir à ce degré de perfection presque infaillible, il a fallu traverser en vain le moyen-âge, arriver jusqu'à Bernard de Palissy, qui ne fut pas seulement un artiste habile, un chimiste savant, mais qui fut un de ces hommes, « à l'esprit prompt et aigu », pouvant embrasser dans une seule pensée, et le mécanisme ingénieux et le produit admirable, et découvrant toujours comme par intuition les mystérieux secrets de la nature et ses lois les plus parfaites.

A chaque page de ses œuvres on rencontre une idée juste, et il suffit d'ouvrir son magnifique chapitre sur *les eaux et les fontaines* ou son étude sur la *terre de Marne*, pour retrouver au complet toute la science du forage des puits artésiens.

« ..... Je voudrois, fait-il dire à PRACTIQUE, avoir vne tarière bien longue, laquelle tarière aurait au bout de derrière vne douille creuse, en laquelle ie planterois vn bâton, auquel y auroit par l'autre bout vn manche au trauers, en forme de tarière, et ce fait, l'irais par tous les fossez de mon héritage, ausquels ie planterois ma tarière, jusques à la longueur de tout le manche, et l'ayant tirée dehors du trou, ie regarderois dans la concavité de quelle sorte de terre elle auroit apporté et l'ayant nettoyée, l'oterois le premier manche et en metterois vn beaucoup plus long et remetterois la tarière dedans le trov que l'aurois fait premièrement, et percerois la terre plus profond..., comme qui voudroit faire vn puits.

• THÉORIQUE. Voire, mais s'il y auroit du rocq au desous de tes terres, comme l'on voit en plusieurs contrées, que toutes les terres sont foncées de roches ?

• PRACTIQUE. A la vérité seroit fascheux ; toutesfois en plusieurs lieux les pierres sont fort tendres, et singulièrement quand elles sont encors en la terre : parquoy me semble que vne tarière torcière les perceroit aisément, et après la tarière ou pourroit mettre l'autre tarière, et par tel moyen on pourroit trouuer des terres de marne, voire des eaux pour faire puits, laquelle bien souuent pourroit monter plus haut que le lieu où la pointe de la tarière les aura trouuées et cela se pourra faire moyennant qu'elles nient de plus haut que le fond du trov que tu auras fait...., la terre d'argile éstant venue en sa perfection, elle a serui de réceptacle pour retenir les eaux congélatives qui ont causé le rocq qui est au-dessus. •

Il a fallu, depuis lors, laisser s'écouler bien des années avant que *Practique et Théorique* aient mis à exécution les prévisions de l'illustre potier agenais. On arrive au XVIII<sup>e</sup> siècle sans rencontrer la preuve de grands travaux de sondages et, jusqu'en 1820, c'est par quelques rares exemples que l'on voit petit à petit se développer avec la science géologique, l'art du mécanicien et l'expérience du sondeur, qui se sert toujours des anciens instruments connus.

On cite pourtant un puits très-abondant creusé en 1126 à Lilliers en Artois ; en 1730 seulement, on commence à exécuter des sondages, dits *artésiens* ; c'est à Clichy d'abord ; plus tard, Buffon s'occupe de celui du Bourgel. Déjà, à cette même époque, on creusait en Islande des puits fournissant des jets d'eau bouillante ; à Paris, en 1780, on forait des puits à l'école militaire, au Wauxall, rue de Bondy ; enfin, en 1812, 1813, dans plusieurs autres quartiers, on pratiquait des forages, mais il n'était pas encore question de ces puits gigantesques, que l'on cherche encore aujourd'hui à approfondir afin de trouver des eaux plus chaudes et plus abondantes.

A partir de 1818, la Société d'Encouragement fonda un concours avec prix, à accorder aux meilleures méthodes sur l'art de forer les puits artésiens ; l'on voulait ainsi stimuler les travailleurs qui s'adonnaient à cette étude ; jusqu'alors le seul ouvrage qui eut paru sur cette matière était celui de l'ingénieur Le Turc, publié en 1781, à Londres. Le regretté M. Héricart de Thury, ingénieur des mines, ayant été chargé par les comités d'agriculture et de mécanique, de rédiger un programme pour l'année 1822, il établit comme bases du concours, quatre conditions principales auxquelles devaient répondre les candidats : 1<sup>o</sup> la connaissance de la constitution physique du sol local ; 2<sup>o</sup> la connaissance de la constitution géologique de la contrée ; 3<sup>o</sup> le choix des sondeurs ; 4<sup>o</sup> la persévérance què ces derniers pouvaient mettre à exécuter leurs travaux, persévérance qui, quelquefois, devait lutter contre le découragement du propriétaire.

Dans son ouvrage sur les puits forés, cet honorable ingénieur signalait pourtant comme un exemple contraire :

- Celui de la vénérable marquise de Grollier, octogénaire et aveugle, qui résista à toutes les observations qui lui furent faites pour la détourner de son projet de faire un puits foré sur le point le plus élevé de son parc, à Épinay, près de Saint-Denis, répondant qu'à tort on voulait lui faire renoncer au bonheur qu'elle se promettait au dernier de ses jours, celui de donner aux habitants de son village des eaux douces, salubres et jaillissantes, au lieu des eaux infectes et hydro-sulfureuses de tous les puits du pays. •

Les prix fondés par la Société se divisaient en un premier prix de 3000 francs, qui fut décerné à M. Garnier, ingénieur en chef des mines, et en trois médailles d'une valeur de 500 fr. chacune ; dont deux seulement furent accordées, en 1822 et 1827, à MM. Beurrier et Halette. Mais, en 1828, la question ayant été envisagée d'une manière plus étendue, la Société crée plusieurs médailles destinées à être décernées soit à des ingénieurs, soit à des propriétaires, soit enfin à des mécaniciens ou fontainiers-sondeurs.

C'est ici où, pour la première fois, nous voyons apparaître M. Louis-Georges Mulot, serrurier mécanicien à Épinay, où il était né le 14 septembre 1792. D'une nature persévérente, d'un esprit observateur, d'une habileté consommée dans son métier, il avait été, dès 1820, l'un des premiers français s'adonnant à la réussite des bateaux à vapeur et il fut aussi un des premiers à forer des puits d'un petit diamètre, précisément ceux creusés dans le parc de M<sup>e</sup> la marquise de Grollier, aussi obtint-il à ce seul titre la médaille d'or destinée aux simples praticiens.

Dans le rapport que M. Héricart de Thury lit à la séance générale de la Société d'encouragement, le 3 décembre 1828, il disait que M. Mulot était le seul ayant rempli les conditions du programme, en perçant à Épinay, où les eaux des puits sont rares, séléniteuses et sulfureuses, deux puits forés, traversant des marnes, des tufs, des glaises, des calcaires grenus ou de faux grès calcaires ; il était arrivé à 54<sup>m</sup>,33 à frapper une source qui remontait jusqu'à 4<sup>m</sup>,55 au-dessus du sol ; malgré tous les avantages de cette découverte, il entreprit à un mètre seulement de distance de ce puits, un second forage qui donna des résultats semblables ; mais au-delà de 54 mètres, après avoir traversé des marnes, des tufs crayeux, alternant avec des calcaires durs, jaunes et compacts contenant des silex, puis des sables vert micrées, il atteignit à 67<sup>m</sup>,50 une source limpide et abondante donnant 50 mètres cubes d'eau par 24 heures, à 0<sup>m</sup>,50 au-delà du sol. Les eaux de ces puits, qui étaient situés à 200 mètres environ de la Seine, sur la rive droite, s'élevaient dans le premier à 12 mètres au-dessus du niveau moyen des fleurs, et le second à 16 mètres.

Chez M. le baron de Rothschild, à Suresne, il entreprit aussi un forage qui fut poussé d'abord jusqu'à 130 mètres, dont 115 dans la

craie, puis ensuite jusqu'à 167 mètres aux frais de l'entrepreneur lui-même, lequel ne fut pas plus heureux dans cette expérience que ceux qui après lui continuèrent ce grand travail.

La Société constatait les louables efforts tentés par M. Mulot dans cette circonstance, et manifestait combien il était important d'avoir une connaissance exacte de la grande déposition crayeuse sur ce point, elle lui accorda la médaille d'or qui avait été créée pour les mécaniciens ou sondeurs.

A cette même époque, il entreprit sans beaucoup de succès, pour le maréchal Gouvier-Saint-Cyr, à Villiers-la-Garenne, le forage d'un puits de 93<sup>m</sup>,60 où les eaux ne jaillirent qu'à 2 mètres en contrebas du sol, mais elles coulaient dans une excavation pratiquée à cet effet ; à Gisors, dans l'Eure, pour MM. Devillers, des sondages plus heureux, mais seulement à 12 et à 75 mètres de profondeur.

A l'Exposition de 1827, où, pour la première fois, M. Mulot avait exposé une sonde de mineur et divers instruments de son invention, propres au percement des puits artésiens, il avait obtenu une mention honorable. Le concours de la Société d'Encouragement resta ouvert pour l'année suivante, et le 29 décembre 1829, l'honorable rapporteur que nous avons déjà cité, après avoir de nouveau mentionné les travaux des Maillards, des Fraisses, des Poitevins, des Degousés, etc., disait encore de M. Mulot que :

Depuis le concours de 1828, il avait foré : 1<sup>e</sup> un puits à Saint-Denis, commencé le 26 août 1829 et terminé le 16 octobre suivant, à une profondeur de 65<sup>m</sup>,67; donnant deux jets distincts de 150 mètres cubes par 24 heures et s'élevant à 6<sup>m</sup>,17 au-dessus du sol, c'est-à-dire 16 mètres au-dessus de la Seine ; 2<sup>e</sup> et 3<sup>e</sup> à Saint-Denis encore deux fontaines de 37<sup>m</sup>,60 donnant à 0,32 centimètres au-dessus du sol, 300 mètres cubes d'eau par 24 heures ; 4<sup>e</sup> enfin, à Stains, en 28 jours, du 1<sup>er</sup> février au 1<sup>er</sup> mars 1830, un puits de 64<sup>m</sup>,88 de profondeur, produisant 250,000 litres d'eau par 24 heures, à 2<sup>m</sup>,30 au-dessus du sol, eau restant stationnaire dans des tubes à 8 mètres au-dessus du sol et ayant une température de 13 degrés.

Il avait, en outre, plusieurs travaux en cours d'exécution et il présenta à la Société la coupe des terrains qu'il avait traversés dans ses divers sondages à Suresne, à Gisors, à Bracheux, à Montreuil, pénétrant à des profondeurs de 168, 91, 132 et 163 mètres, sans avoir réussi à obtenir des résultats satisfaisants.

L'un des puits creusés à Saint-Denis sur la place aux Gueldres, était remarquable, en ce que M. Mulot y avait installé trois tubes concentriques de diamètres différents, pénétrant à des profondeurs différentes aussi, de façon à s'emparer de deux sources situées à 55 mètres et à 65 mètres, tandis que le troisième tube aboutissant à des

couches absorbantes, déversait le trop plein des eaux jaillissantes pour ne pas couler en hiver sur la voie publique.

La commission de la Société d'Encouragement, proposait donc par tous ces motifs, en plaçant M. Mulot en première ligne, « de le considérer comme s'étant de lui-même mis hors concours, justifiant d'ailleurs de plus en plus les témoignages de satisfaction qui lui avaient été accordés l'année d'avant. » On ferma le concours ouvert, car disait-on, l'impulsion était désormais donnée dans toute la France et jamais peut-être, ajoutait M. Héricart de Thury,

« Jamais aucun programme n'avait excité une plus grande émulation et, cependant, il ne s'agissait point de découvertes, ce n'était point un art nouveau ; depuis longtemps les puits forés étaient connus et pratiqués, puisqu'il est impossible de dire quel est le peuple qui, le premier, en a fait usage et qu'au milieu des ruines de l'Asie, ils indiquaient d'une manière positive les stations et les itinéraires des peuples. »

Cette émulation était encore excitée par les relations pleines d'intérêt, adressées par le Père Imbert, missionnaire en Chine; il décrivait le forage, tel qu'il était pratiqué par les Chinois, c'est-à-dire simplement au moyen de la corde et du trépan ; les détails qu'il fournit sur les procédés orientaux donnèrent lieu, en 1830, à de nombreuses dissertations où tous, savants ou praticiens, émirent des opinions diverses, qui, nécessairement, éveillèrent l'attention publique ; aussi commença-t-on à traiter pour le forage des puits profonds, tels qu'on n'en avait jamais osé essayer.

La ville de Paris ayant voulu augmenter sa provision d'eau, accorda, le 28 septembre 1832, un crédit de 1800 francs pour le forage de trois puits, qui devaient être donnés à trois entrepreneurs différents, le premier devait être foré rue Saint-Antoine, au carrefour de Reuilly ; le second, place de la Madeleine, et le troisième au Gros-Caillou. M. Emmery, ingénieur en chef, directeur des eaux de Paris, homme supérieur, fut chargé de passer les marchés avec les divers entrepreneurs ; M. Degoussée entreprit le puits foré du carrefour de Reuilly. M. Mulot, auquel ou fit part de la décision du conseil municipal, répondit, que d'après la connaissance qu'il avait du sol sous Paris, il croyait impossible d'y obtenir des eaux jaillissantes du terrain tertiaire, comme l'on en avait obtenu à Saint-Denis, attendu que les terrains tertiaires se trouvaient déchirés par la Seine entre Meudon, où la craie est au-dessus du niveau de la Seine, et Villiers-la-Garenne, où il avait fait le forage pour le maréchal Gouvion Saint-Cyr et où les eaux ascendantes rencontrées se ressentaient de l'influence de la hauteur des eaux de la Seine, ce qui était une preuve que ces eaux communiquaient avec celles du fleuve. Il ajouta que, si au lieu de s'arrêter à un sondage de 60 ou 80 mètres, l'on faisait à Paris un

sondage de 400 mètres, très-probablement le sol crayeux serait dépassé et que l'on obtiendrait en abondance des eaux jaillissantes à une grande hauteur au-dessus du sol. M. Emmery partageant les idées de M. Mulot, lui demanda un devis avec l'intention de le faire approuver par le conseil municipal, présidé par le comte de Rambuteau, lequel après avoir consulté le conseil général des mines, fit mettre ce sondage en adjudication publique, avec la condition de n'admettre au concours que des sondeurs présentant des garanties et s'engageant moyennant caution à percer jusqu'à 400 mètres. M. Mulot fut le seul soumissionnaire, et l'adjudication lui fut accordée le 15 novembre 1833, pour la somme de 67,000 francs, non compris les tubes, ce sondage devait être fait sur la place de la Madeleine. M. Thiers, alors ministre des travaux publics, ayant dit avec raison que ce sondage devant durer longtemps obstruerait la place, demanda en donnant son approbation, qu'on le fit à toute autre place et il fut proposé, à M. Mulot, de le faire dans l'intérieur de l'abattoir de Grenelle, au lieu de la place de la Madeleine. M. Mulot n'ayant qu'un seul désir, celui de traverser la craie à Paris, consentit volontiers à ce changement et les travaux furent commencés le 50 novembre 1833, d'abord avec un simple appareil mû à bras d'homme, car la ville n'avait voté provisoirement qu'un crédit de 19,000 francs.

Le 29 mars 1834, on avait atteint 73<sup>m</sup>,30 de profondeur ; le 17 mars, 115 mètres ; le 26 septembre, 126<sup>m</sup>,71 ; le 30 juillet 1835, on mesurait 229 mètres et peu après 341<sup>m</sup>,35 ; la sonde pesait alors 8,000 kilogrammes. Le 21 mars 1836, on était à 400 mètres, profondeur désignée dans le premier marché ; M. Mulot conclut un nouveau marché pour continuer de 400 à 500 mètres. Jusqu'alors les travaux avaient marché sans trop d'embarras, mais du 23 mai 1837 au 1<sup>er</sup> août 1838, c'est-à-dire pendant 14 mois, les travaux se bornèrent à l'extraction d'outils qui s'étaient brisés au fond du trou de sonde, à l'agrandissement du forage et au placement des tubes provisoires. Il fallut pour cela inventer de nouvelles pinces, de nouveaux forets, toute une série d'outils spéciaux, et la patience et le talent des entrepreneurs furent certes mis à l'épreuve.

Après la reprise des travaux, l'on atteignit le 15 septembre une profondeur de 418 mètres. Les Arago, les Élie de Beaumont, les Walferden étaient depuis longtemps les délégués officiels de l'Académie des Sciences et de la ville de Paris ; ils suivaient avec attention les progrès quotidiens des travaux et ils constataient à ces profondeurs, la présence des craies verdâtres faisant supposer le voisinage des eaux. On regrettait déjà de n'avoir pas à pénétrer plus avant, afin d'obtenir des eaux à une température élevée.

La sonde employée par M. Mulot avait un poids de plus de 20 milliers et dans la craie blanche elle pénétrait, dit-on, de plus d'un pied par jour. L'année suivante, c'est-à-dire jusqu'au mois de juin 1839, les progrès furent très-lents, on ne mesurait que 466 mètres, et la sonde était pourtant dans la craie verte, aussi l'espérance d'atteindre la nappe d'eau était-elle plus vive que jamais.

Les travaux de M. Mulot commencèrent à être si importants, que dès l'Exposition de 1834, il avait obtenu une médaille d'argent, « pour » une collection fort intéressante d'outils de sondages nécessaires à la recherche des puits artésiens, » et que, d'après le vœu du jury, ces divers modèles furent considérés comme dignes de figurer dans les collections du Conservatoire des arts et métiers ; après l'Exposition de 1839, le rapporteur du jury spécial aux instruments de la haute mécanique s'exprimait ainsi :

- M. Mulot expose des outils de sondage bien exécutés parmi lesquels on remarque l'encliquetage Dobo, destiné à prévenir la chute de la sonde dans les puits forés, et des tarières à soupape à boulets, composées de plusieurs cylindres se vissant au bout les uns des autres et dont chacun porte sa soupape. M. Mulot a exécuté de nouveaux sondages depuis l'Exposition de 1834, où il reçut du jury la médaille d'argent, il travaille encore au grand sondage de l'abattoir de Grenelle, qui est aujourd'hui arrivé dans la glauconie ou craie verte, à une profondeur de 475 mètres et qui est entièrement tubé, sur un diamètre de 0<sup>m</sup>, 21 jusqu'à 400 mètres.
- Le jury, pour récompenser l'habileté et la persévérance de M. Mulot, lui décerne une nouvelle médaille d'argent. »

A partir de 1839, et pendant un an encore, il y eut quelques lendemains sur l'atelier de Grenelle et plusieurs accidents à l'outillage ; enfin, comme au mois d'avril 1840, on parvenait à 500 mètres, M. Mulot obtint un nouveau marché de 84,000 francs pour continuer jusqu'à 600 mètres. Le conseil des mines et M. Héricart de Thury consultés, approuvaient ce projet, qui soulevait partout bien des récriminations et des marques d'incredulité, même de la part de géologues qui eussent dû conseiller hautement des recherches si bien faites pour hâter la résolution de ces magnifiques problèmes ; ou seulement au point de vue de la science géologique, où rencontrait dans les profondeurs de 531 à 540 mètres des coquilles fossiles, d'un haut intérêt historique.

Mais on approchait du but si ardemment cherché, car le vendredi 26 février 1841, à 2 heures 35 minutes du soir, l'eau jaillit à une température de 27 degrés : elle provenait d'une couche de sable vert, située à 547 mètres de profondeur dans laquelle la sonde s'était enfoncée tout à coup ; aussitôt son apparition, M. Louis Mulot fils, qui dirigeait les travaux, adressa cette note laconique à Arago qui siégeait à la chambre des députés : *nous avons l'eau* ; aussitôt un grand

nombre de députés quittèrent la séance et vinrent contempler ce succès, dont les résultats parurent magnifiques, car rien n'était préparé pour recevoir l'eau de ce forage qui en fournissait 2400 litres par minute, puis comme il faisait très-froid ce jour-là, l'eau qui se répandait dans l'abattoir laissait dégager une forte vapeur qui attirait davantage l'attention des visiteurs.

Le lendemain, le journal officiel informa ses lecteurs que, par une ordonnance du même jour, le roi venait de décorer M. Mulot père ; celui-ci était absent et il apprit cette heureuse nouvelle ayant même d'avoir pu jouir de l'émotion que ressentirent avec son fils tous ceux qui assistèrent à la sortie de ce magnifique jet d'eau.

Dans les jours qui suivirent, les journaux furent constamment remplis de détails sur les puits de Grenelle ; on fit des chansons où le nom de Mulot était le sujet de nombreux calembours, comme il en est toujours ainsi en France. Un grand nombre de députés se rendirent à l'abattoir de Grenelle pour visiter les travaux et féliciter entrepreneur et ouvriers. Une autre jour, c'était le ministre de l'intérieur qui témoignait toute son admiration pour ce gigantesque travail ; on ajoutait que MM. Mulot avaient précieusement recueilli et conservé les échantillons des couches traversées, ainsi qu'un relevé d'expériences thermométriques faites par MM. Arago et Walferden. On estimait le rendement à 2 mètres cubes 1/2 par minute et la force ascensionnelle à 50 atmosphères au-dessus du sol. L'orifice avait en haut 0,55 de diamètre et 0,18 au fond ; il était tubé en tôle très-forte jusqu'à 539 mètres, ce qui portait la longueur de la sonde, disait-on, à 5 fois la hauteur du dôme des Invalides, cette sonde qui s'était brisée à plusieurs reprises. Les premiers jours, l'eau était limoneuse, mais peu après elle devint claire et limpide.

D'après le relevé exact qui avait été fait par M. Mulot, la constitution du sol parisien sur ce point de la capitale était celle-ci :

Jusqu'à 10 mètres le terrain d'alluvion ;

de 11 à 41 id. argile plastique et sables quartzeux :

de 42 à 140 id. craies blanches et silex pyramatiques noirs ;

de 141 à 163 id. craies grises et silex Cornis ;

de 166 à 506 id. id. très-dures s'alternant avec des bancs d'argiles micacées ;

de 507 à 546 id. argiles bleues, vertes, noirs micacées avec fossiles et pyrites de fer ; enfin

à 547 sables verts argileux dans lesquels se meut la nappe d'eau.

Le dimanche 7 mars, l'affluence des visiteurs fut tellement considérable, qu'il fallut employer des mesures de précaution pour éviter les accidents, l'on ajoutait même, que les ouvriers chargés de la surveil-

lance feraient certainement fortune, si la foule continuait à se porter sur ce point et à y acheter du sable ou de l'eau de cette source presque merveilleuse. La sonde ayant été retirée du trou le 8 mars, le débit augmenta d'un dixième. M. Mulot commença alors à placer le second tube en cuivre.

A l'Académie des Sciences, Arago avait, dès le 1<sup>er</sup> mars, donné verbalement un compte-rendu des différentes périodes du forage et plus tard, dans le sixième volume de ses œuvres complètes publiées par M. J.-A. Barral, il avait décrit dans une longue notice scientifique, non seulement toute l'histoire de la création des puits artésiens, mais surtout aussi, une relation exacte et détaillée des nombreux incidents qui signalèrent le forage du puits de Grenelle. Nous ne saurions analyser les expériences répétées du célèbre académicien, celles de l'honorable M. Élie de Baumont, celles de MM. Héricart de Thury, Walferden et de tant d'autres sur la constitution local du sol que la sonde traversait ; sur la température aux différentes profondeurs ; la correspondance de Alexandre de Huimblot, qui écrivait à Arago au sujet du puits de New-Salzwerk plus profond de 97 mètres que celui de Grenelle ; toutes les tentatives souvent infructueuses que mécaniciens et ingénieurs durent essayer lorsqu'un outil venait à se briser au fond du forage ; puis ce fut le tubage qui, à son tour, nécessita de prodigieux efforts de conception, afin de parer à la dépression des tubes, sans cesse aplatis par les pressions énormes, et les discussions qu'il fallut soutenir contre les faiseurs de systèmes, contre le mauvais vouloir de certaines gens, traitant l'entreprise d'absurde et de chimérique ; des craintes puériles de ceux qui s'attendaient à voir dans ce sondage l'engloutissement de tout un quartier, etc. Il donna à la fin de cette notice les chiffres ci-après qui nous paraissent devoir figurer ici :

Le 29 juin 1841, on commença à installer trois tubes de cuivre rouge de 3 millimètres d'épaisseur sur 0,18, 0,22 et 0,25 de diamètre, formant une colonne de 10,000 kilog. Mais comme ces tubes n'offrirent pas assez de résistance, à la suite d'une entente avec M. Mulot, une commission décida l'emploi d'un tube en tôle galvanisée de 5 millimètres d'épaisseur ayant un poids de 12,000 kilog. et pouvant résister à une pression de 70 atmosphères. Parmi les nombreuses propositions qui furent faites à l'Académie des Sciences, pour parvenir à clarifier les eaux, nous citerons celle de M. Galy-Cazalat, au moyen d'une élévation des tubes. Le 30 novembre 1842, tous les travaux étaient terminés et le puits fournissait à la surface du sol 2,200 litres par minute, à 16 mètres au-dessus, 1,620 et à 32<sup>m</sup>, 50, 1,100. On sait que ce dernier chiffre était tombé depuis à 650, mais à 36 mètres au-dessus du sol. Les dépenses du forage s'élèverent :

Jusqu'à 400 mètres et fournitures de tubes provisoires . . . . .	80,028 <sup>f</sup> ,64
De 400 à 500 mètres, agrandissement du 1 <sup>er</sup> diamètre et fournitur	e du nouveau tube . . . . .
De 500 à 548 mètres. . . . .	105,020 ,64
De 548 à 560 mètres. . . . .	77,331 ,96
Ce qui portait le total au 26 février 1841, à . . . . .	262,378 <sup>f</sup> ,60

	<i>Report.</i> . . . . .	262,375 <sup>f</sup> 60
Pour les tubes de cuivre et leur extraction, 58,000 francs, la valeur du cuivre étant de 21,000 francs, il restait une dépense de	37,000 ,00	
Tube en fer galvanisé, prolongement en cuivre, leur placement, un échafaudage à 34 mètres de hauteur et travaux accessoires . . .	63,057 ,05	
Ce qui fit une dépense totale de . . . . .	362,432 ,65	
pour un travail ayant duré 9 années.		

Il est facile de comprendre que l'entrepreneur y avait mis son temps et son intelligence, mais encore son argent ; aussi, le conseil municipal de la Seine, dans sa séance du 13 mars 1841, voulant récompenser dignement les laborieux et intelligents travailleurs qui avaient doté la ville de Paris d'une source si précieuse, avait accordé à M. Mulot père une pension viagère de 5,000 fr., inaliénable et inaccessible réversible par moitié sur la tête de sa femme ; une indemnité de 5,000 fr. à M. Mulot fils ; 1,000 fr. à un ouvrier blessé et amputé, et une gratification de 100 fr. à chacun des onze ouvriers qui avaient concouru à conduire à bonne fin un des travaux les plus remarquables du siècle.

A partir du lendemain, le public fut admis à visiter le puits que l'on surmontait, au mois de juillet suivant, d'une colonne montée, dans un échafaudage provisoire, afin d'amener l'eau à une clarification plus complète. M. Mulot exposa un modèle de puits fait en millième.

Le 24 mars, M. Héricart de Thury avait revendiqué, au nom de la Société d'Encouragement la part importante qu'elle avait prise à ce travail et à ceux qui l'avaient précédé. L'entreprise fut donnée, disait-il, à M. Mulot qui, suivant le cahier des charges, devait en poursuivre le forage jusqu'à 500 mètres s'il était nécessaire.

M. Mulot entreprit aussitôt son forage et, malgré quelques accidents assez graves qui auraient pu décourager tout autre que lui, M. Mulot n'a pas cessé de poursuivre ses travaux avec autant d'activité que d'intelligence. Sa confiance dans le succès était même telle, qu'arrivé à la profondeur de 500 mètres, et sans attendre la décision du conseil municipal, il ne craignit pas de continuer à ses risques et périls l'approfondissement de son puits foré, dont en effet le conseil municipal a décidé la continuation. Le ministre avant d'approuver la délibération, demanda le 26 mars 1840, un nouvel avis, auquel on répondit par des évaluations qui s'approchaient très-près de la vérité. . . . . « Et vous ne terminerez pas la séance sans adresser, par l'organe de votre honorable président, les félicitations de la Société à l'habile sondeur auquel nous devons le merveilleux et admirable succès du puits de Grenelle, succès qui a justifié les prévisions de la géologie que M. Mulot, dans tous ses travaux, a constamment appelée à son aide. . . . . »

En 1841, M. Mulot creusa également à Clichy-la-Garenne, rue du Landy, un puits de 80 mètres dans des sables, grès aquifères et bancs de craie et d'argile plastique. On y adapta un tuyau de cuivre de 12

centimètres de diamètre, enveloppé d'un second tube en fer de 17 mètres de long et de 23 centimètres de diamètre. Ils desservaient l'un et l'autre deux sources avec un débit de 3,600 litres par jour, où l'eau, à 14 degrés, contenait un peu de gaz hydrogène sulfure.

En 1844, il fit à Oignies, près Carvin (Pas-de-Calais), dans le parc de M<sup>me</sup> de Clercq, la découverte si utile du bassin houillier du Pas-de-Calais, à 151 mètres de profondeur, et ce sondage fut poussé jusqu'à 401 mètres de profondeur, toujours dans le terrain houillier.

Le bassin qui, en 1864, a produit 14,213,435 hectolitres de charbon livré à la consommation, va toujours en augmentant, car en 1865 il n'a pas été inférieur à 16 millions d'hectolitres, au grand avantage de la France qui eut été obligée d'acheter cette même quantité, soit en Angleterre, soit en Belgique ; nous ajouterons aussi que ce fut M. Mulot qui, dans un sondage fait en 1855, à Creutzwald (Moselle), fit, à 212 mètres, la découverte d'une couche de houille qui est le prolongement du bassin houillier de Sarrebruck et qui était connue à cette époque comme existant seulement au nord de Forbach.

Il a fait également plusieurs découvertes de mines de sel dans la Moselle et dans la Meurthe. Le 2 décembre 1848, M. Mulot se fit breveté pour différents outils de sondage et, dans les comptes-rendus des Expositions qui suivirent ou dans celui de 1844, nous allons trouver sous la plume savante des rapporteurs, non-seulement la description des principaux instruments de travail employés par lui dans le cours de sa longue carrière, mais encore l'énumération complète des travaux qu'il a entrepris et ordinairement conduits à bonne fin.

En 1844, disait-on :

• M. Mulot a exposé plusieurs assortiments d'outils pour des forages de différents diamètres et de tubes pour garnir des puits. Parmi ces outils, on compte plusieurs inventions intéressantes qui lui appartiennent ; dans le nombre, on peut citer : 1<sup>e</sup> une caracole à articulation, qui descend dans un trou de faible dimension, s'agrandit quand elle est au fond et va chercher la barre qui se serait logée dans une cavité ; 2<sup>e</sup> un taraud à charnière, pouvant de même s'élargir quand il est arrivé à la place qu'il convient ; 3<sup>e</sup> une cuiller à charnière qui s'élargit aussi de manière à agrandir un trou au-dessous d'un tube et se contracte ensuite pour sortir ; 4<sup>e</sup> divers coupe-tubes ; 5<sup>e</sup> un vèrrin pour arracher les tubes ou les sondes fortement engagées ; 6<sup>e</sup> des arrache-tubes à coulisse et à coin. • Outre ces articles, M. Mulot a présenté des outils imaginés antérieurement par lui-même ou par d'autres et tous d'une exécution soignée ; notamment un beau modèle de l'encliquetage Dobo, qui a été extrêmement utile dans le laborieux sondage de Grenelle.

• Les ajustements à *pas ronds* de M. Mulot sont dignes d'être signalés. Il y a joint un encliquetage dont le cliquet à genouillère permet aux tiges de sonde de se visser l'une sur l'autre sans solution de continuité et les empêche de se diviser quand il est nécessaire de tourner en sens contraire.

• M. Mulot s'est servi de tiges en bois ou en fer creux.

• En ce moment, M. Mulot pratique plusieurs grands sondages. Dans le Cher, à Sancoins, pour le canal du Berry, il est parvenu à 340 mètres. A Calais, pour donner à la ville de l'eau potable, il est à 317 mètres et il fonce encore.

• Le nombre de ses forages, depuis 1839, est considérable. Dans ce nombre, 26 ont plus de 100 mètres, 11 sont de plus de 200 mètres, 4 de plus de 300 mètres. M. Mulot fabrique ses outils lui-même.

• Il pratique une branche d'industrie annexe au sondage, la vente des outils.

• Depuis la dernière Exposition, un résultat remarquable a été obtenu en France, dans l'industrie du sondage.

• Le puits de Grenelle a été accompli. Foncé à 348 mètres, avec un diamètre de 50 centimètres à l'ouverture et de 17 à l'extrémité ; il a rencontré à la partie supérieure des sables dépendant de la formation du grès vert, une nappe d'eau abondante, qui donne par minute, à 33°,30 du sol, jusqu'à 800 litres d'une eau de bonne qualité, à 28 cœntigrades.

• Ce forage, le plus éclatant de tous les titres que puissent présenter les sondeurs français, est dû à la persévérente et industrieuse activité de M. Mulot.

• C'est à cette occasion que M. Mulot a enrichi l'art du sondeur de plusieurs outils remarquables, destinés à parer à des besoins nouveaux et à remédier aux accidents qui constituent la plus grande difficulté des sondages profonds.

• L'habileté infatigable que déploie M. Mulot, l'esprit de ressource dont il fait preuve, les expédients qu'il a imaginés et enfin le brillant résultat qu'il a obtenu à Grenelle, le recommandent très-hautement. Quant à l'importance de l'art en lui-même, on reconnaîtra qu'elle est très-grande, si on la mesure aux services qu'il rend, soit à l'industrie minérale pour les recherches des mines de charbon et de sel, qu'on opère aujourd'hui avec une remarquable précision et un degré étonnant de certitude ; soit à l'économie domestique, à l'hygiène des villes et à l'industrie manufacturière et agricole, pour les eaux jaillissantes qu'il fournit. M. Mulot a obtenu, en 1827, une mention honorable ; en 1834, une médaille d'argent ; en 1839, une nouvelle médaille d'argent.

• Le jury lui décerna une médaille d'or et M. Michel Chevalier, qui avait été rapporteur en cette circonstance, le fut encore en 1849, où il disait de M. Mulot :

MM. Mulot maintiennent la réputation que leur a faite le sondage du puits de Grenelle, qui a couronné pour eux une longue suite de beaux et ingénieux travaux. Ils déplacent toujours dans leurs entreprises cet esprit de sagacité, de persévérance intelligente, auxquels ils sont redevables de leurs succès.

• Ils exposent un certain nombre d'outils neufs parmi lesquels on remarque un mécanisme qui donne *la chute libre* de la sonde, à partir de telle profondeur qu'on veut. Ce mécanisme permet aussi d'imprimer à la sonde un mouvement de rotation dont l'utilité est aisée à apprécier ; il permet pareillement de roder en relevant la sonde. MM. Mulot s'en sont servi avec avantage dans les sondages qu'ils ont faits récemment dans le Pas-de-Calais, auprès de Calais même et à Oignies, pour la recherche de la houille. On l'a fait fonctionner à la profondeur de 250 mètres ; la portion de la sonde qu'on dégageait ainsi avait 30 mètres. MM. Mulot exposent des tiges creuses imperméables dont l'emploi par les sondeurs aurait une incontestable utilité. Ils en ont de 18 centimètres de diamètre et de 6 mètres de longueur. Chaque tige ne pèse que 100 kilog. ; l'eau déplacée en pèse 60. Le poids à manœuvrer est donc réduit à 40. Pour 600 mètres, ce serait donc 4,000 kilog. A 550 mètres environ, la sonde du puits de Grenelle pesait 14,000 kilog. soit 10,000 kilog. de plus.

• MM. Mulot exposent quelques pièces gigantesques qu'ils avaient forgées d'avance pour un sondage par eux projeté au Jardin des Plantes, qui aurait eu 900 mètres de profondeur. Dans leur opinion, on aurait trouvé à ce niveau,

une nappe jaillissante dont la température eût été de 38 à 40 degrés et qui se fut prêtée à des usages d'une utilité peu commune, non-seulement pour le Jardin des Plantes, mais pour le quartier où est situé cet établissement. Ce projet, auquel l'autorité était disposée à souscrire avant les événements de 1848, est ajourné en ce moment. Les sondes que vendent MM. Mulot à l'usage de l'agriculture sont à bas prix, pour aller à 3<sup>m</sup>, 50 elles coûtent 65 fr ; pour 8 mètres 130 fr ; pour 10 mètres 200 fr. avec l'ensemble des outils nécessaires.

\* Le jury constate avec beaucoup de satisfaction que MM. Mulot se montrent toujours dignes, au plus haut degré, de la faveur publique. Il se plaît à rappeler la médaille d'or qui leur fut décernée en 1844. \*

A l'Exposition universelle de 1851, MM. Mulot obtinrent encore du jury une médaille de prix et la section française leur accordait les plus grands éloges ; mais là devait s'ouvrir, pour le père, une page douloureuse ; son fils aîné, Louis, le compagnon assidu de tous ses travaux, celui qui avait contribué, pour une bonne part, au succès de 1841, son fils mourut à l'âge de 36 ans. Le vieux père continua néanmoins, avec son second fils, Jules, les nombreux travaux entrepris sur les divers points du nord de la France, où déjà tant d'autres sondeurs ou mineurs recherchaient des gisements carbonifères ; M. Mulot continua aussi sa fabrication chaque jour plus importante des équipages de sonde, et l'Exposition de 1855 le retrouva avec tous ses outils et de nombreux travaux exécutés pendant les années précédentes.

Nous ne pouvons mieux faire que de céder la parole aux différents rapporteurs des 1<sup>re</sup>, 6<sup>e</sup> et 14<sup>e</sup> classes.

\* MM. Mulot père et fils, disait M. Bainbeaux au nom de la section de l'art des mines, ont exposé de belles collections d'outils de sondage ; un outillage spécial pour l'exécution, par des procédés analogues au sondage ordinaire, des puits de mine ayant jusqu'à 4 mètres de diamètre. \*

M. Philips, au nom de la section de mécanique spéciale et du matériel des ateliers industriels, ajoutait que M. Mulot avait exposé :

\* 1<sup>o</sup> Un outil avec lequel il a foré un puits de 4 mètres de diamètre et de 65 mètres de profondeur dans l'eau, à travers la craie et les dièves, à Hénin-Lié-tard (Pas-de-Calais). Ce puits, il est vrai, s'est écrasé avant que l'eau fut entièrement épuisé ; mais le forage était exécuté. Il a été effectué en quatre fois en élargissant successivement le trou.

\* D'autres forages à de grands diamètres, mais moindres que celui-ci, avaient été faits précédemment. Ce genre d'opération, amené à bonne fin, nécessite une grande habileté dans l'art du sondage, mais il est très-douteux que ce moyen ne soit pas plus coûteux que les procédés ordinaires du fonçage des puits.

\* 2<sup>o</sup> De nombreux outils de sondage de types déjà connus, mais fort bien exécutés et à certains desquels, M. Mulot a apporté des perfectionnements très-utiles. On remarque, entre autres, des tiges de sonde, assemblées à vis et à encliquetage, de manière à pouvoir tourner indifféremment dans les deux sens ; un trépan à jours pour les terrains très-résistants ; une caracole à articulation.

M. Delesse, enfin, faisant l'historique des longs travaux de M. Mulot, au nom de la section des travaux publics, disait :

• M. Mulot n'a pas moins contribué que M. Dégoussée, à porter l'art du sondeur au degré de perfection auquel il est maintenant parvenu en France depuis 1825, c'est-à-dire depuis une trentaine d'années. M. Mulot a exécuté un très-grand nombre de sondages ayant principalement pour but la recherche des eaux et des substances minérales. Dans ces derniers temps, il a été chargé d'exécuter aussi des sondages pour reconnaître la nature des terrains dans le tracé des chemins de fer.

• Les sondages de M. Mulot ont presque tous été faits en France. Le plus important de tous est celui de l'abattoir de Grenelle, à Paris, qui atteint la profondeur de 548 mètres et qui donne une eau jaillissante à la température de 28 degrés, il a valu à M. Mulot une juste célébrité. Les perfectionnements qui, depuis, ont été apportés à l'art du sondeur, ont permis, il est vrai, de pénétrer plus rapidement à de grandes profondeurs ; mais il n'en reste pas moins à M. Mulot le mérite d'avoir frayé le premier une voie nouvelle et d'avoir continué son œuvre avec une pleine confiance dans les prévisions de la science, au moment où la ville de Paris l'abandonna à ses propres ressources. Jamais succès ne fut plus légitime et le temps n'est sans doute pas éloigné où la découverte de M. Mulot acquerra une très-grande importance par l'emploi qui sera fait dans un puits de la nappe souterraine dont il a révélé l'existence.

• Les principaux sondages de M. Mulot ont eu pour but la recherche des eaux souterraines et l'absorption des eaux nuisibles. Il a foré une quarantaine de puits artésiens dans les départements de la Seine, de Seine-et-Oise, de Seine-et-Marne, mais il en a surtout foré un grand nombre dans le département de la Seine-Inférieure ; il a exécuté une douzaine de puits artésiens à Elbeuf et plus de 200 dans les environs de Rouen, pour rechercher l'eau nécessaire à l'alimentation des machines à vapeur. Les autres départements dans lesquels il a encore fait des forages sont surtout le Cher, l'Eure, l'Indre-et-Loire, la Meurthe, la Moselle, le Nord, l'Oise et le Pas-de-Calais.

• Plusieurs des sondages exécutés dans ces départements ont amené la découverte de gisements de substances minérales ; contentons-nous de signaler ici l'important sondage d'Oignies, dans le Pas-de-Calais, qui, poussé à 400 mètres de profondeur, a fait connaître l'existence de couches de houilles exploitables. Plusieurs sondages aux environs de Saint-Avold, dans la Moselle, ont donné les mêmes résultats à des profondeurs de 200 à 300 mètres.

• Un sondage fait à Alexandrie (Piémont), chez M<sup>me</sup> la comtesse de Sambuy, a révélé l'existence d'une nappe jaillissante, qui a été rencontrée dans le terrain tertiaire, à la profondeur de 60 mètres.

• M. Mulot a, de plus, entrepris des sondages à grands diamètres et il a eu, comme M. Kind, l'idée hardie de forer des puits avec la sonde.

• Ainsi, dès 1830, il a fait à Chalonnes (Maine-et-Loire), un sondage ayant 1<sup>m</sup>,40 de diamètre, ce puits a été tubé en fer et maintenant encore il sert au service de la mine d'anthracite, de M. le comte de Las-Cases. En 1850, il a fait à Cany, dans l'Oise, un sondage ayant 1<sup>m</sup>,18 de diamètre ; le puits foré par ce sondage sert à l'extraction des argiles réfractaires du gault. Enfin, à Hénin-Liétard, dans le Pas-de-Calais, il a entrepris le forage d'un puits qui n'avait pas moins de 400 mètres de profondeur ; il a fait, jusqu'à 65 mètres de profondeur, un sondage de 4 mètres de diamètre, avec des outils ingénieux et gigantesques qui ont servi à l'exécution de ce puits et qui figuraient à l'Exposition universelle. Pendant une pratique de 30 années, M. Mulot a apporté à l'art du sondeur des perfectionnements importants, on lui doit la découverte de plusieurs appareils ingénieux ; il a rendu surtout les plus grands services à l'industrie et à la salubrité par ses nombreuses recherches d'eaux souterraines.

• De même que M. Dégoussée, M. Mulot a reçu les plus hautes distinctions à nos Expositions nationales, et les médailles d'or lui ont été décernées à différentes reprises par la Société d'Agriculture, par la Société d'Encouragement et par l'Académie des Sciences. Les classes I, VI et XIV du jury international, appréciant toute l'importance des travaux de MM. Mulot et Dégoussée, ont accordé à ces habiles sondeurs des médailles de 1<sup>re</sup> classe. •

En 1861, au moment où ils venaient de traiter avec la ville de Paris, pour le forage du puits de la Butte-aux-Cailles, MM. Mulot cédèrent à M. Saint-Just Dru leur établissement ; mais à l'Exposition de 1862, où ils obtinrent encore deux médailles, l'on voyait MM. Delesse, Milles, Combes et Dubosq, rapporteurs pour différentes classes, après avoir signalé les travaux des Dégoussée, Laurent et Kind, ajouter que :

• MM. Mulot et Saint-Just Dru sont des sondeurs qui ne le cèdent pas en habileté à ceux desquels nous venons de parler. Indépendamment des sondages pour rechercher les mines, ils en ont exécuté en très-grand nombre pour obtenir des eaux jaillissantes. Ils en ont surtout fait beaucoup dans tout le bassin parisien, et leur outillage leur permet d'en mener de front une trentaine à la fois. Enfin, ils ont aussi exécuté à la sonde des puits de grand diamètre. •

Dans un dernier rapport, publié par la ville de Paris en 1861, nous voyons que le 24 septembre le rendement du puits de Grenelle, qui tombait à 420 litres par minute après le forage du puits de Passy, était remonté plus tard à 460, où il est encore.

En terminant cette notice, où nous avons cité les noms des Dégoussée, des Laurent, des Kind à qui l'on doit les travaux du puits de Passy, des forages en Algérie, en Italie, en Égypte, etc., nous dirons avec le *Guide du Sondeur* « que M. Mulot n'employant guère que des procédés très-connus et n'ayant publié presque rien sur ses travaux, » nous n'avons pu donner quelques détails qu'en puisant nos renseignements dans les documents historiques de l'époque.

Nous aurons comblé ainsi, croyons-nous, une lacune d'autant plus regrettable, qu'à la suite du forage du puits de Grenelle, la ville de Paris, qui devait publier un compte-rendu officiel de la marche des travaux, n'a jamais mis ce projet à exécution.

M. Mulot a constamment agi avec une sage prudence, ne sacrifiant jamais trop tôt aux nouveaux systèmes, employant rarement la force de la vapeur, car il vint à une époque où sa force était souvent mise en doute. Aussi ne doit-on pas s'étonner du peu de retentissement qu'ont eu la plupart de ses travaux, quoique le petit serrurier d'Épinay ait puissamment contribué au développement de cette industrie par ses patientes recherches et par les nombreux perfectionnements qu'il a apportés aux outils de sa profession.

# EXPOSITION UNIVERSELLE DE 1867, A PARIS

## RÈGLEMENT DES ENTRÉES

### COMMISSION CONSULTATIVE POUR LES EXPOSITIONS D'AGRICULTURE

(SIXIÈME COMMUNICATION) (1)

Voici, d'après le *Moniteur universel* du 18 janvier, le règlement des entrées :

#### TITRE PREMIER.

#### DISPOSITIONS GÉNÉRALES.

Art. 1<sup>er</sup>. Aux termes du règlement général, délibéré le 7 juillet et approuvé par décret impérial le 12 juillet 1865, l'Exposition sera ouverte le 1<sup>er</sup> avril 1867, et close le 31 octobre suivant.

Art. 2. L'Exposition comprend trois enceintes :

La première, dite *du Parc*, renferme le palais du Champ-de-Mars, le parc qui l'entoure et la berge de la Seine.

La deuxième, dite *du Jardin*, située à l'angle sud-est du Champ-de-Mars, renferme le jardin consacré à l'exposition d'horticulture.

La troisième, dite *de Billancourt*, située sur la Seine, à 5 kilomètres en aval du Champ-de-Mars, renferme l'exposition agricole et le champ d'expériences de l'île de Billancourt.

Des péages distincts sont établis pour chaque enceinte.

Art. 3. Les portes de l'enceinte du Parc sont distribuées et distinguées de la manière suivante :

N<sup>o</sup> 1. *Grande Porte*, sur le quai d'Orsay en face du pont d'Iéna.

N<sup>o</sup> 2. *Porte de l'Université*, à l'angle du quai d'Orsay et de l'avenue la Bourdonnaye.

N<sup>o</sup> 3. *Porte Rapp*. — N<sup>o</sup> 4. *Porte la*

*Bourdonnaye*. — N<sup>o</sup> 5. *Porte Saint-Dominique*, sur l'avenue la Bourdonnaye, au débouché de l'avenue Rapp et de la rue Saint-Dominique.

N<sup>o</sup> 7. *Porte de l'Ecole militaire*, en face du pavillon de l'Horloge.

N<sup>o</sup> 8. *Porte Dupleix*, à l'angle de l'avenue de Lamotte-Piquet et de l'avenue de Suffren.

N<sup>o</sup> 9. *Porte Kléber*. — N<sup>o</sup> 10. *Porte de Suffren*.

N<sup>o</sup> 11. *Porte Desaix*, au milieu de l'avenue de Suffren.

N<sup>o</sup> 12. *Porte de la Gare*, sur l'avenue de Suffren, au débarcadère de l'embranchement du chemin de fer de Ceinture près du quai d'Orsay.

N<sup>o</sup> 13. *Porte de Grenelle*, à l'angle de l'avenue de Suffren et du quai d'Orsay.

N<sup>o</sup> 14. *Porte de Billancourt*, sur la berge de la Seine, en aval du pont d'Iéna.

N<sup>o</sup> 15. *Porte d'Orsay*, sur la berge de la Seine, en amont du pont d'Iéna.

Une seule porte extérieure est affectée à l'enceinte du Jardin.

N<sup>o</sup> 1. *Porte de Tourville*, située à l'angle de l'avenue la Bourdonnaye et de l'avenue de Lamotte-Piquet.

Quatre portes de communication intérieure, entre l'enceinte du Parc et celle du Jardin, sont ménagées dans la clôture commune.

Art. 4. Un avis hebdomadaire, inséré au *Moniteur* et affiché aux portes, fera

(1) Voir les n<sup>o</sup>s de septembre 1866, pour le règlement général ; novembre 1866, pour la mise en mouvement des machines ; février 1866, pour les objets spécialement exposés en vue d'améliorer la condition physique et morale des populations. Nomination des comités étrangers et des commissaires délégués ; décembre 1866, pour les concessions d'emplacement dans le Palais et dans le Champ-de-Mars ; janvier 1867, pour la nomination des membres du jury des récompenses.

connaître au public les heures d'ouverture et de fermeture :

1<sup>e</sup> Des trois enceintes.

2<sup>e</sup> Du palais, des autres locaux d'exposition et des établissements particuliers compris dans les enceintes.

Le même avis fera connaître les heures d'entrée qui seront spécialement réservées le matin pour les études, en dehors des heures d'entrée.

Art. 3. La perception du prix des entrées sans cartes sera faite au moyen de tourniquets établis à toutes les portes de chaque enceinte. Il ne sera pas rendu de monnaie.

Art. 6. Les entrées avec cartes auront lieu par des guichets ménagés près des tourniquets, à celle des portes qui seront spécialement désignées pour chaque catégorie de cartes.

Art. 7. Les cartes d'entrée à quelque catégorie qu'elles appartiennent, sont nominatives et essentiellement personnelles ; elles seront signées par le titulaire, qui sera tenu de reproduire sa signature sur un registre spécial à toute réquisition des agents.

Toutefois, on pourra s'affranchir de la formalité du contrôle de la signature par le dépôt ou l'envoi de son portrait-carté photographié, en double exemplaire, dont l'un sera appliqué sur la carte d'entrée.

Art. 8. Toute carte prêtée sera retirée.

La personne qui prêtera sa carte et celle qui fera usage d'une carte ne lui appartenant pas seront poursuivies conformément à la loi.

## TITRE DEUXIÈME.

### ENTRÉE SANS CARTES.

Art. 9. Conformément aux délibérations de la Commission impériale du 4 janvier, du 6 avril et du 18 décembre 1866, le Tarif des entrées pour les enceintes du Parc et du Jardin est fixé comme suit :

Lundi 1<sup>er</sup> avril (cérémonie de l'ouverture de l'Exposition), pour l'ensemble des deux enceintes, 20 fr.

Chacun des jours suivants de la première semaine, du mardi 2 avril au dimanche 7 avril inclusivement, pour l'ensemble des deux enceintes, 5 fr.

A partir du lundi 8 avril, chaque jour invariablement :

1<sup>e</sup> Entrée de l'*Enceinte du Parc*,

A partir de l'heure de l'ouverture générale, 1 fr. ;

Aux heures réservées du matin, 2 fr.

2<sup>e</sup> Entrée directe de l'*Enceinte du Jardin* par la porte de Tourville,

A partir de l'ouverture générale, 1 fr. 50 c. ; aux heures réservées du matin, 2 fr. 50 c.

3<sup>e</sup> Passage de l'*Enceinte du Parc* dans l'*Enceinte du Jardin*.

A toute heure, 50 c.

Art. 10. Le tarif des entrées pour l'*enceinte de Billancourt* sera l'objet d'un règlement ultérieur.

Art. 11. Le prix des péages spéciaux autorisés par la Commission impériale pour certains établissements, seront indiqués dans l'avis hebdomadaire et affichés aux portes de chacun de ces établissements.

Art. 12. Toute personne qui sortira des enceintes ne pourra y entrer qu'en payant de nouveau aux tourniquets.

## TITRE TROISIÈME.

### ENTRÉE AVEC CARTES D'ABONNEMENT.

Art. 13. Des *cartes d'abonnement* nominatives et personnelles, valables pour toute la durée de l'Exposition, sont mises à la disposition du public.

Le prix de ces cartes d'abonnement est fixé à : 60 fr. pour les dames ; 100 fr. pour les hommes.

Art. 14. L'abonné qui ne présente pas sa carte paye le prix de son entrée, et ce prix est irrévocablement acquis à la Commission impériale.

Art. 15. Les cartes d'abonnement donnent le droit d'assister à la cérémonie d'ouverture de l'Exposition,

D'entrer tous les jours dans le Parc du Champ-de-Mars, dans le Palais et dans le Jardin aux heures d'admission générales du public et au heures réservées, de visiter sans rétribution les expositions à péages spéciaux.

De visiter l'exposition agricole et les champs d'expériences de l'île de Billancourt.

Art. 16. Les premiers abonnés auront droit, en outre, à un billet de stalle numérotée, pour assister à la cérémonie de la distribution des récompenses, qui aura lieu au Palais de l'Industrie (Champs-Elysées) le 1<sup>er</sup> juillet 1867.

Le nombre des stalles attribuées aux abonnés ne sera pas inférieur à 5,000.

Art. 17. Les cartes d'abonnement portent un numéro d'ordre.

Les dispositions des articles 8 et 15, qui constatent les principales obligations réciproques de l'abonné et de la Commission impériale, y sont inscrites.

L'abonné, en signant sa carte, contracte l'engagement de se soumettre aux dispositions qui y sont mentionnées.

nées et, en général, à toutes celles du présent règlement.

Art. 18. Les guichets spécialement destinés aux abonnés seront établis à toutes les portes, excepté aux portes : la Bourdonnaye, n° 4 ; Saint-Dominique, n° 5 ; Kléber, n° 9 ; Suffren, n° 10.

Conformément aux dispositions de l'art. 7, les abonnés munis de cartes revêtues de leur photographie seront dispensés du contrôle de la signature et admis par toutes les portes.

Art. 19. Le bureau des abonnements sera ouvert au Palais de l'Industrie (Champs-Elysées), porte n° IV, à partir du 20 janvier 1867 ; le plan de la répartition des stalles pour la cérémonie des récompenses y sera exposé, pour que chacun puisse choisir sa stalle en venant prendre son abonnement. Les personnes éloignées de Paris pourront adresser leur demande d'abonnement au conseiller d'Etat commissaire général, en y joignant la somme nécessaire expédiée sous pli chargé, en billets de banque ou en mandats sur la poste.

Il leur sera envoyé en échange un récépissé provisoire, indiquant le numéro de la carte d'abonnement et de la stalle qui leur auront été réservées.

Art. 20. Il pourra être fait droit à des demandes collectives d'abonnements faites soit directement, soit par correspondance ; mais chaque abonnement sera l'objet d'un récépissé.

Art. 21. La carte définitive ne sera délivrée en échange du récépissé qu'à la personne qui se présentera pour la réclamer comme titulaire et qui signera en cette qualité.

Art. 22. Les cartes d'abonnement nominatives ne seront délivrées qu'à partir du 1<sup>er</sup> mars 1867 ; jusqu'à cette époque, il sera remis des récépissés provisoires. Le bureau des abonnements est ouvert à partir du 20 janvier, pour assurer aux personnes qui se présenteront ou qui écriront immédiatement l'avantage de la priorité dans le choix des stalles.

#### TITRE QUATRIÈME

##### ENTRÉES AVEC BILLETS DE SEMAINE

Art. 23. Des billets de semaine seront mis à la disposition du public.

Ces billets, nominatifs et personnels, donneront, pour la semaine pendant laquelle ils seront valables, les mêmes droits d'entrées que les cartes d'abonnement. La semaine à courir commencera le jour de la remise du billet.

Le prix de ces billets de semaine est fixé à 6 francs.

Art. 24. Les billets de semaine ne seront délivrés qu'aux personnes qui présenteront leur portrait-carte.

Le libellé du billet, donnant le droit d'entrée par toutes les portes, sera appliqué sur ce portrait-carte.

Art. 25. Le titulaire, en signant son billet, contracte l'engagement de se soumettre aux dispositions de l'article 8 qui y sont inscrites, et en général à toutes les dispositions du présent règlement qui peuvent le concerner.

Art. 26. Les billets de semaine seront délivrés dans un bureau établi à cet effet au Champ-de-Mars, pavillon du commissariat général, avenue la Bourdonnaye.

#### TITRE CINQUIÈME

##### ENTRÉES AVEC CARTES D'EXPOSANTS.

Art. 27. Aux termes des articles 58 et 59 du Règlement général, une carte d'entrée gratuite sera délivrée à chaque exposant, ainsi qu'à l'agent qu'il aura fait agréer par la Commission impériale pour le représenter ou pour garder ses produits.

Ces cartes, nominatives et essentiellement personnelles, ne donnent le droit d'entrer que dans l'enceinte où est située l'exposition du titulaire.

Les cartes des exposants dont les expositions sont temporaires ne sont délivrées que pour la durée de ces expositions.

Art. 28 L'article 8 sera reproduit sur les cartes d'exposants ou d'agents d'exposants, et le titulaire, en signant sa carte, contractera l'obligation de se soumettre aux dispositions de cet article et en général à toutes celles du présent Règlement.

Art. 29. Les exposants de l'enceinte du Parc et leurs agents seront admis par quatre guichets de service ouverts aux portes : de l'Université, n° 2 ; de l'Ecole militaire, n° 7 ; de la Gare, n° 12, et d'Orsay, n° 15.

Les exposants ou leurs agents qui, profitant de la faculté donnée par l'article 7, se seront affranchis de la formalité du contrôle de la signature par le dépôt de leur photographie, seront admis par toutes les portes.

Art. 30. Les exposants de l'enceinte du Jardin et les agents de ces exposants seront admis par un guichet ménagé à la porte de Tourville.

Art. 31. La carte d'exposant ne sera délivrée qu'à l'exposant lui-même.

La carte d'agent ne sera accordée que sur demande écrite de l'exposant, responsable des contraventions.

Art. 32. Les cartes d'exposants et d'agents d'exposants de la section française seront délivrées dans les bureaux de commissariat général par le chef du service dont dépend la classe des objets exposés.

Art. 33. Les cartes d'exposants et d'agents d'exposants des sections étrangères seront remises aux commissaires délégués, qui s'engageront à les délivrer conformément aux dépositions de l'article 31.

#### TITRE SIXIÈME.

##### ENTRÉE AVEC CARTES DE SERVICE.

Art. 34. Des cartes de circulation générale ou de circulation restreinte, valables pour toute la durée de l'Exposition, ou pour un temps limité, seront délivrées suivant la nature des fonctions et les besoins du service :

1<sup>e</sup> Aux membres de la Commission impériale et aux personnes attachées à son administration.

NOTA. Les cartes de circulation délivrées aux membres de la Commission impériale ont seulement pour objet de faire reconnaître leur caractère officiel, chacun d'eux ayant pris une carte d'abonnement.

2<sup>e</sup> Au président, au vice-président et au secrétaire de chaque commission étrangère, au commissaire délégué par elle à Paris, et aux personnes attachées à son administration pour le service actif de l'intérieur.

3<sup>e</sup> Aux membres titulaires du jury international et aux membres associés, conformément à l'art. 45 du règlement du jury, les cartes des jurés associés pour des expositions temporaires étant limitées à la durée de leur fonctions.

Art. 35. En dehors des catégories mentionnées à l'article précédent, il ne sera délivré de carte de service que par autorisation spéciale de la Commission impériale.

Art. 36. Le conseiller d'État commissaire général est chargé de l'exécution du présent Règlement.

#### COMMISSION CONSULTATIVE (1) POUR LES EXPOSITIONS D'AGRICULTURE.

##### CONCOURS D'INSTRUMENTS.

Indépendamment des expériences journalières auxquelles seront soumis tous les instruments exposés, des concours spéciaux pour chaque sorte d'instruments agricoles et de spécimens d'établissements ruraux auront lieu aux époques indiquées dans le tableau suivant :

AVRIL . . . . .	1 <sup>re</sup> quinzaine.	Charrues de toutes sortes, — machines hydrauliques, — machines à vapeur.
	2 <sup>e</sup> quinzaine.	Charrues à vapeur, — herses, — rouleaux, — extirpateurs, — scarificateurs, — malaxeurs, appareils pour fabriquer les tuyaux de drainage.
MAI . . . . .	1 <sup>re</sup> quinzaine.	Semoirs et distributeurs d'engrais, — teilleurs de chanvre et de lin, — véhicules, — harnais, — bascules, — barattes, — ustensiles de laiterie.
	2 <sup>e</sup> quinzaine.	Faucheuses, — faneuses, — râteaux, — appareils propres à la lenaison, au bottelage, à la compression et à la conservation du foin.
JUIN . . . . .	1 <sup>re</sup> quinzaine.	Concours de maréchalerie et examen des spécimens d'établissements ruraux.
	2 <sup>e</sup> quinzaine.	Hache-paille, — coupe-racines, — houes à cheval, — butteurs-moulins.

(1) Cette commission se compose de MM. le comte Albert de Saint-Léger, président ; Duclous, vice-président ; du Pré (Belgique), vice-président ; Beckwith (États-Unis d'Amérique) ; de Behr ; V. Borie ; Brandreth Gibbs (Angleterre) ; Decanville ; Giordano (Italie) ; Hüller (Prusse) ; Lesage ; Magne ; Pluchet ; Prilleux ; Tisserand ; G. Troussseau ; Van der Broeck (Pays-Bas) ; Albert Le Play, secrétaire.

JUILLET . . . . .	<i>1<sup>re</sup> quinzaine.</i> Appareils destinés à la tonte de différents animaux domestiques.
	<i>2<sup>e</sup> quinzaine.</i> Moissonneuses et appareils destinés à la récolte des céréales.
AOUT . . . . .	<i>1<sup>re</sup> quinzaine.</i> Batteuses et appareils destinés au nettoyage et à la conservation du grain.
	<i>2<sup>e</sup> quinzaine.</i> Fours de campagne, appareils pour la cuisson des légumes, le lessivage du linge, — fabrication des engrais.

SEPTEMBRE ET OCTOBRE. Examen des spécimens. — Industries agricoles diverses.

Ces concours auront lieu, soit dans l'île de Billancourt, soit dans l'île Seguin qui lui est attenante, où toutes les machines fonctionneront sous les yeux du public pendant la durée entière de l'Exposition. Cependant, les concours de charrues à vapeur, de faucheuses et de moissonneuses, qui exigent des surfaces considérables, auront lieu en dehors de ces deux îles. La Commission impériale a pris les dispositions suivantes pour assurer le fonctionnement de ces appareils dans des conditions normales.

*Charrues à vapeur.* — Le concours aura lieu, du 15 au 30 avril, sur les terrains de la ferme impériale de Vincennes (à 3 kilomètres de Paris), qui présentent les qualités requises par les constructeurs pour faire valoir le mérite de leurs appareils. Une surface de 5 à 10 hectares sera réservée à chacun des instruments exposés. Le champ d'expériences, d'un seul tenant, permettra au public de voir fonctionner simultanément tous les systèmes. La commission consultative se propose d'organiser, en outre, une seconde série de concours pour les charrues à vapeur du 1<sup>er</sup> au 14 août.

*Faucheuses et moissonneuses.* — Ces concours auront lieu sur les terrains de la ferme impériale de Fouilleuse (à 5 kilomètres de Paris) : le premier, du 15 au 31 mai, sur 25 hectares de luzerne ; le second, du 15 au 31 juillet, sur 30 hectares de froment d'hiver. Les champs d'expériences sont également d'un seul tenant et permettront ainsi une comparaison facile entre le travail des différentes machines. D'ailleurs, toutes les précautions sont prises pour que les expériences de faucheuses et de moissonneuses aient un caractère pratique.

La Commission rappelle que les demandes d'admission pour l'Exposition de Billancourt doivent être adressées, avant le 15 février 1867, à M. le conseiller d'État, commissaire général (avenue de la Bourdonnaye, Champ-de-Mars).

#### RÉCOMPENSES.

Les exposants de Billancourt, comme ceux du Champ-de-Mars, auront droit aux récompenses (allocations en argent, médailles et mentions) instituées pour l'ensemble des classes de l'agriculture par le règlement du 7 juin 1866.

Comme l'Exposition de Billancourt a nécessairement augmenté le nombre des exposants des classes de l'agriculture, la Commission impériale a ajouté aux récompenses déjà instituées celles qui vont suivre :

1<sup>o</sup> Un grand prix, d'une valeur de 10,000 francs., consistant en un objet d'art pour récompenser l'exposant qui, par les différents produits présentés à Billancourt (méthodes spécimens de procédés de culture, animaux ou instruments), justifiera des plus grands services rendus à l'agriculture ;

2<sup>o</sup> Pour les concours d'instruments agricoles et les méthodes spécimens de procédés de culture : 7 médailles d'or, 50 médailles d'argent, 50 médailles de bronze et un certain nombre de mentions honorables.

Les sept médailles d'or (d'une valeur de 1,000 fr.) seront affectées au concours des industries annexes et des machines agricoles, dont le perfectionnement importe tant aux progrès de l'agriculture ;

3<sup>e</sup> Pour les concours d'animaux : 20 médailles d'or (de 1,000 fr.), 150 médailles d'argent, 150 médailles de bronze et un certain nombre de mentions honorables.

#### RECTIFICATION.

Dans le n° de décembre dernier, nous avons reproduit, d'après le *Moniteur universel* du 5 novembre, un article sur les concessions d'emplacements accordées aux exposants dans le palais et dans le parc du Champ-de-Mars. Nous recevons à ce sujet deux demandes de rectification.

MM. Laurens et Thomas, désignés comme coopérateurs, sont *exposants de la chaudière tubulaire annexée à la machine de M. Lecouteux*.

Sont désignés comme entrepreneurs de la force motrice pour les deux États, MM. Demeuze et Houget, à Verviers (Belgique) et Aix-la-Chapelle (Prusse), tandis que la raison sociale de ces deux établissements est distincte et la concession ainsi répartie : Les entrepreneurs pour la Belgique sont MM. Houget et Teston, de Verviers, et ceux de la section prussienne, MM. Demeuse, Houget et C<sup>ie</sup>, d'Aix-la-Chapelle, et succursale pour le Zollverein.

## INDICATEUR DU GRISOU DANS LES MINES

M. Fusell, d'après le *Moniteur des intérêts matériels*, se basant sur la tendance à se mélanger rapidement qu'ont les gaz mis en contact et sur la vitesse de diffusion que chacun conserve après son mélange avec un ou plusieurs autres, a imaginé un appareil qui aurait pour objet de prévenir de la présence du grisou ou de tout autre gaz à distance du lieu où il réside. On comprend l'importance des services que peut rendre cet appareil, qui préviendrait un ingénieur, dans son bureau, de la présence du grisou dans la mine qu'il exploite.

Un ballon gonflé en caoutchouc, empêché de se dilater latéralement, ou un tube recourbé contenant du mercure, élargi à l'une de ses extrémités et fermé au moyen d'une substance poreuse, voilà tout ce que doit avoir l'appareil pour produire son effet. Si le ballon ou tube sont plongés au sein d'un gaz, ce gaz traversera la membrane poreuse et, en se mêlant à l'air enfermé dans le ballon ou sous le couvercle poreux du tube, il augmentera le volume intérieur. Le ballon éprouvera une expansion verticale et pourra servir à mettre en action la détente d'un signal d'alarme. Ou bien, le mercure étant refoulé dans la branche ouverte du tube recourbé, pourra servir d'indicateur ou de conducteur électrique, pour envoyer un signal télégraphique à l'ouverture d'une galerie ou dans le bureau d'un directeur.

M. Fusell a réussi à produire une disposition convenable et économique de cette belle invention, comprenant un tube fermé par une brique poreuse, une cloche d'alarme et une pile galvanique permanente. L'action de cet instrument est si rapide que l'alarme est donnée en moins de cinq secondes après l'irruption du gaz. Cet appareil pourrait s'employer également à reconnaître les fuites de gaz dans les établissements publics et dans les maisons particulières,

## NOUVELLES ET NOTICES INDUSTRIELLES

### COMPTES-RENDUS ET COMMUNICATIONS AUX SOCIÉTÉS SAVANTES

#### INVENTIONS NOUVELLES. — BREVETS RÉCENTS

##### **Appareil à recuire les plaques métalliques.**

MM. G. Prentice et A.-B. Inglis, de Glasgow, se sont proposé de recuire les plaques de métal d'une manière plus efficace que cela n'a été fait jusqu'ici. A cet effet, ils proposent un four spécial en briques, qui porte sur le côté un ou plusieurs foyers d'où partent des canaux qui conduisent la chaleur au-dessus et au-delà de la chambre de travail, de manière à amener cette chambre à la température voulue.

Pour conduire l'opération de la recuite dans ce fourneau, on doit allumer environ deux heures avant d'introduire les plaques à recuire, car, pendant ce temps, toute l'humidité ou la vapeur est complètement enlevée, le four est sec et propre à recevoir les objets que l'on veut soumettre à son action. D'un côté du four est introduit un tube en terre cuite, dans lequel on place une plaque de verre ou de mica, afin de pouvoir, en regardant au travers, se rendre compte de l'état du four et des plaques qui y sont traitées.

##### **Articles d'ornementation.**

Pour certaines garnitures d'objets de toilette ou d'ornementation féminine, on fait usage d'imitation de marguerites ou pâquerettes en émail plus ou moins soigné, mais cet émail, qui est naturellement mis sur un fond métallique, est loin de produire l'effet que l'on désire, quelles que soient, d'ailleurs, les applications qu'on veuille en faire. Néanmoins, comme ce genre de décoration est très-apprécié, M. Chapiseau, fabricant à Paris, a un moyen de monter une fabrication qui permet de produire rapidement et à bon marché des marguerites ou pâquerettes imitant la nature et pouvant être employées comme ornements de toutes dimensions, tels que boutons de manchettes, broches, épingle de cravate, épingle à cheveux, boucles d'oreilles, attaches pour châles.

Ces marguerites sont exécutées en porcelaine blanche ou émaillée à froid, ou cuite à la moufle, ou bien en cristal décoré ; ces deux matières sont moulées au moyen de balanciers presses ou moutons, et les marguerites sont façonnées de manière à présenter une queue, soit en porcelaine ou cristal et fixe, par conséquent, ou bien à recevoir une queue rapportée en toute espèce de métal. Ces marguerites, exécutées sur toutes dimensions, peuvent alors s'appliquer comme garnitures de robes, etc., ou bien comme bijoux céramiques, d'un excessif bon marché.

##### **Construction des vitrages.**

Les vitrages qui servent à recouvrir les cours, ateliers, serres, etc., et surtout ceux qui constituent les panneaux ou châssis de couche, dont on fait un si grand emploi dans la culture maraîchère, présentent l'inconvénient de laisser la buée ou condensation retomber sur le sol ou plancher quelconque que recouvrent les vitrages, et laissent la poussière pénétrer par les joints des vitres.

M. Bigeard, à Batignolles (Paris), évite ces inconvénients par l'adaptation de tringles de zinc estampé et replié de manière à former deux crochets pour recevoir, à bain de mastic, les extrémités des verres superposés, qui constituent les vitrages ; ces tringles, qui n'ont aucune charge à supporter, peuvent être très-légères et, par suite, leur prix de vente est aussi réduit que possible.

#### Machine à raboter les métaux.

Le rabotage de certaines pièces présente quelquefois des difficultés qu'on ne peut surmonter qu'à l'aide de moyens plus ou moins efficaces et qui, dans tous les cas, entraînent toujours à des pertes de temps, par suite des manœuvres ou déplacements qu'il est nécessaire de faire.

Ainsi, par exemple, pour les croisements ou changements de voie et toutes autres pièces de même nature, qui présentent différentes inclinaisons, on est obligé de les mobiliser sur la table de la machine à raboter, autant de fois qu'il y a d'inclinaisons différentes, ce qui demande assez de temps. MM. les ingénieurs de la Société anonyme des chantiers et ateliers de l'Océan, obviennent complètement à cet inconvénient en modifiant la construction des machines à raboter, en montant sur le plateau ordinaire à marche rectiligne, un second plateau qui pivote dessus et auquel on peut donner, par conséquent, toutes les inclinaisons voulues.

Ce plateau, qui est circulaire à ses extrémités, est pourvu, à l'une d'elles, d'une denture dans laquelle pénètre et engrène une vis sans fin, qu'on peut facilement commander à la main ; en tournant plus ou moins cette vis, on incline le plateau mobile dans la direction voulue, par rapport à l'axe longitudinal de la machine, et comme les pièces à raboter sont fixées sur ce plateau, il en résulte qu'on peut leur donner l'inclinaison nécessaire avec la plus grande facilité et sans avoir rien à démonter.

#### Société d'Encouragement.

**MACHINE LOCOMOBILE.** — M. Tresca, au nom du comité des arts mécaniques, fait un rapport sur la machine locomobile à moteur rotatif de M. Molard (1), de Lunéville. Après avoir fait un rapide historique des machines à vapeur rotatives, le rapporteur fait connaître l'emploi qu'en a fait M. Molard et les additions qu'il y a faites. Il rapporte les essais faits sur une machine présentée à son examen, lesquels ont montré que la chaudière en était la partie la moins avantageuse, et il montre que cette machine, d'un très-petit volume, peut être employée avec autant d'avantages que la plupart des locomobiles actuelles.

**SONDE THERMOMÈTRE.** — M. Chatin lit un rapport sur une sonde thermométrique destinée à faire connaître la température des couches des jardins, des fumiers, terreaux, meules de foin, etc. Cet instrument, formé d'un thermomètre ordinaire, enfermé dans une enveloppe cylindrique et conique en ferblanc, exige un peu de lenteur dans l'observation, mais il peut rendre de grands services. Seulement il faut remarquer que les divisions devraient être plus visibles et plus inaltérables que celles de l'instrument d'essai qui est en bois.

**PROCÉDÉS POUR RECOUVRIR LA FONTE GRISE D'UNE COUCHE DE FONTE BLANCHE,** par MM. Gueunier et Plichon. — Ces procédés, qui s'appuient sur la température de fusion moindre pour la fonte blanche que pour la fonte grise, qui permet à

(1) Dans le vol. XVI de la *Publication industrielle* nous avons donné le dessin et une description détaillée de la machine rotative de M. Molard, dont il est ici question.

cette dernière de se souder avec la première moulée peu de temps auparavant, pourraient être appliqués à la jonction d'autres tuyaux, comme les essais des inventeurs l'ont montré.

MÉTIER À TISSER, par M. *Gerber-Ulrich*, de Sainte-Marie-aux-Mines. — Par une disposition très-simple, ce métier, dit *métier à double chasse*, peut tisser simultanément deux étoffes superposées, avec un seul battant, un seul peigne et un seul harnais de lisses, garnies chacune de deux maillons.

#### **Des habitations ouvrières dans les bassins houillers.**

La compagnie d'Aniche a construit, dans ces dernières années, dit M. A. Rousset, dans le *Moniteur industriel*, à Auberchicourt, un certain nombre de maisons accolées deux à deux, avec jardins de 4 à 5 ares, qu'elle a vendues à ses ouvriers au prix de revient.

Ces maisons, y compris le terrain, sont revenues à 2,400 fr. l'une (1).

L'acheteur, en entrant en jouissance, a payé comptant, à valoir sur ce prix, une somme de 400 à 1,000 fr. Le surplus, sans aucun intérêt, sans aucun paiement de loyer, a été remboursé par lui au moyen d'une retenue sur ses salaires, généralement de 10 fr. par quinzaine.

Ainsi, un ouvrier possédant des économies de 400 à 1,000 fr. a pu, au bout de 6 à 8 ans, moyennant une retenue sur ses salaires de 10 fr. par quinzaine, être logé gratuitement pendant ces 6 à 8 ans, et à leur expiration, être propriétaire d'une maison d'une valeur de 2,400 francs.

La compagnie a en outre fait, dans ces dernières années, de nombreuses avances sans intérêt, et remboursables comme ci-dessus, à ses ouvriers, soit pour acquérir des maisons dans les villages voisins, soit pour améliorer ou agrandir celles qu'ils possédaient déjà. Ces avances pour vente, achat ou agrandissement de maisons, se sont élevées à plus de 100,000 fr.

La compagnie s'est très-bien trouvée de ce mode puissant d'encouragement à l'épargne, à l'économie et de moralisation. Elle continue à l'appliquer et se propose de l'étendre dans de plus grandes limites. Déjà, dans ce but, son administration a décidé l'achat à Auberchicourt, d'un terrain proche le village de 3 hectares et la construction de 80 logements distincts, adossés deux à deux ou quatre à quatre, avec jardins, rue d'accès, pour être vendues à ses ouvriers dans les conditions ci-dessus.

Elle va aussi appliquer ce même système dans son exploitation près de Douai.

Outre les grandes maisons de la renaissance, la compagnie d'Aniche a élevé à Aniche, Auberchicourt, Waziers, Sin et Dechy, diverses cités ouvrières comprenant 400 logements et renfermant une population de plus de 2,000 habitants.

Cette année, elle construit des bâtiments pour loger 50 familles, et pendant plusieurs années si, comme elle l'espère, son exploitation continue à se développer, elle construira pareil nombre de logements.

Le logement de chaque famille d'ouvriers, complètement distinct et séparé, se compose d'une cave, de deux chambres au rez-de-chaussée, de deux chambres à l'étage et d'un grenier. En outre, chaque famille a un petit jardin et la participation à un four commun à un certain nombre de maisons.

Ces logements reviennent à la compagnie de 1,500 à 4,000 fr. Ils sont loués

(1) Voir, dans le vol. XXX de cette Revue (mois de mars 1865), l'article avec figures que nous avons consacré aux habitations ouvrières de Beaucourt. Constructions pour le personnel des usines de MM. Japy.

aux ouvriers à raison de 5 fr. par mois, soit 60 fr. par an. La compagnie a à sa charge l'entretien, les réparations et le paiement des contributions, ce qui réduit le revenu net de chaque logement à 50 fr. par an, soit à 2 1/2 ou 3 % du capital engagé. Les mêmes logements, et même des logements beaucoup moins complets, se louent, dans les mêmes villages, de 10 à 15 fr. et même 18 fr. par mois, soit de 2 à 3 fois plus cher.

#### **Constructions navales des villes anséatiques.**

Les chantiers de MM. Godefroy et Beit sont seuls ici, dit le journal des *Annales du Commerce extérieur*, en état de construire des bateaux à vapeur de grandes dimensions ; on y exécute des travaux de construction en fer, depuis le simple bateau de rivière jusqu'aux grands steamers à hélice pour le service transatlantique. La construction d'un bâtiment à vapeur de la force de 100 chevaux, destiné à la navigation côtière, avec aménagements convenables pour un nombre limité de passagers, revient, sans les machines, de 210 à 215 marcs de banque (399 à 408 francs) par tonneau anglais. Quant aux machines à hélice pour un tel navire, elles coûteraient, par force de cheval nominale, égale à 20 pieds carrés de surface de chauffage, à 510 marcs (969 francs). Dans cette évaluation, sont compris les frais pour la chaudière et le montage des machines dans le navire. La construction d'un bâtiment de 250 chevaux-vapeur destiné au service transatlantique est plus dispendieuse. Le tonneau revient de 230 à 240 marcs (437 à 456 francs). Il en est de même pour les machines à hélice, avec arbres à manivelles en acier et condenseur tubulaire. Il faut mettre de 640 à 660 marcs (1,216 à 1,254 francs) par force de cheval. Des commandes de cette nature peuvent être exécutées dans l'espace de sept à neuf mois. Ces informations, qui complètent celles publiées dans le *Moniteur* du 7 novembre, peuvent servir de base de comparaison à nos armateurs.

#### **Académie des Sciences.**

**ICONOSCOPE.** — *Instrument destiné à donner du relief aux images planes,* par M. E. Javal. Cet instrument est une application simple des lois de vision binoculaire. Par une combinaison d'optique identique à celle qui est employée dans le microscope binoculaire de Nachet et dans l'ophthalmoscope binoculaire de Giraud-Teulon, les deux yeux cessent de recevoir des images différentes des objets extérieurs. Il en résulte que si, dans ces conditions, on vient à regarder un tableau de grande dimension, les yeux conservent le même état de convergence, quelle que soit la partie de la toile sur laquelle ils vont se porter, et le spectateur n'ayant plus aucun moyen de s'assurer de la forme plane de la surface qu'il examine, la peinture prend un relief d'autant plus marqué qu'on le considère pendant plus longtemps. La même combinaison de prismes à réflexion totale ou de miroirs à 45 degrés, peut s'appliquer à une lunette de Galilée. Pour regarder des portraits-cartes qui peuvent supporter un certain grossissement, on peut ajouter des verres convexes, grâce auxquels l'instrument fonctionne alors comme une loupe binoculaire. Par des motifs, qu'il serait trop long d'indiquer ici, le relief est un peu plus marqué que celui qui se produit en fermant un œil, à l'imitation des amateurs de miniatures, et il est facile de comprendre que la vision binoculaire, débarrassée des inconvénients qu'elle présentait jusqu'ici dans l'observation des peintures, est bien plus favorable pour l'examen que la vision monoculaire à laquelle on était obligé d'avoir recours.

**SUR LES RÉSINES**, par M. Violette. — Les résines copal-calcutta et congénères, ainsi que le karabé, qui sont la base des vernis, ne sont pas naturellement solubles dans l'éther, l'essence de térébenthine, la bensine, le pétrole et autres hydrocarbures, ainsi que dans les huiles végétales.

Ces résines deviennent solubles à froid et à chaud dans ces liquides lorsque, par une distillation préalable, elles ont perdu 25 pour 100 de leur poids.

M. Violette résume, comme il suit, ses recherches nouvelles, dont voici les résultats : 1<sup>o</sup> Les susdites résines étant chauffées en vase clos, à la température comprise entre 350 et 400 degrés, sans rien perdre de leur poids, acquièrent, après refroidissement, la propriété de se dissoudre à froid ou à chaud dans les liquides sus-dénommés et constituent d'excellents vernis, sans aucune perte de matière ; 2<sup>o</sup> Les susdites résines étant chauffées en vase clos, à la température de 350 à 400 degrés, non plus seules, mais mélées à un ou plusieurs des liquides susdits, se dissolvent parfaitement dans ces derniers et constituent de nouveaux et très-beaux vernis ; 3<sup>o</sup> La résine copal-calcutta, chauffée comme ci-dessus avec 1/3 d'huile de lin siccative et 4/3 d'essence de térébenthiné, donne d'emblée, sans aucune perte de matière, un vernis gras, clair, limpide, de belle couleur citrine, tout à fait propre aux équipages et aux peintures les plus délicates, tant intérieures qu'extérieures des appartements. Les résines acquièrent donc des propriétés nouvelles sous la double influence de la chaleur et de la pression ; celle-ci, mesurée au manomètre, s'élève jusqu'à 20 atmosphères ; c'est là une difficulté que les industriels auront à résoudre, pour faire passer du laboratoire dans l'atelier ce nouveau mode de fabrication.

#### **Hydrotimétrie.**

MM. Boutron et Boudet, dans un ouvrage spécial dont rend compte le *Moniteur universel*, ont recherché comment on peut constater la pureté des eaux. Ils établissent fort clairement que pour reconnaître les matières organiques en dissolution dans les eaux, il y a trois choses à considérer : 1<sup>o</sup> la proportion de ces matières ; 2<sup>o</sup> leur nature et leur état d'altération ou de fermentation ; 3<sup>o</sup> leur insalubrité. Sans doute, avant tout, on se dit qu'il faudrait être bien d'accord sur ce que doit être une bonne eau, pour être saine, potable. On répète avec M. Wurtz : Il faut qu'une bonne eau soit fraîche et limpide, sans odeur, d'une saveur faible, mais agréable, qui ne soit ni fade, ni salée, ni douceâtre ; qu'elle puisse cuire les légumes en les ramollissant et dissoudre le savon. »

Il faut l'avouer, ces données générales sont insuffisantes pour constater sûrement la santé d'une eau, sa composition désirable, les substances minérales qu'elle contient en dissolution ; celles qui peuvent être nuisibles, celles au contraire qui peuvent être salutaires. La science ne s'est pas prononcée de façon à faire loi ; il y a lieu de le regretter. Un tel travail, il est vrai, sera toujours fort difficile à faire : l'alimentation des peuples, le climat, etc., etc., peuvent varier, au point de rendre favorable l'usage de telle eau minéralisée qui, dans d'autres circonstances, serait nuisible. Toutefois, sans s'arrêter à ces difficultés, il est évident que c'est un progrès de pouvoir, ne serait-ce qu'incomplètement, qu'élémentairement, reconnaître la composition des eaux.

Voici, soit dit très-sommairement, quelles sont les bases de cette science : l'**hydrotimétrie**. Le savon a la propriété de rendre l'eau pure mousseuse, et de ne produire de mousse dans les eaux chargées de sels terreaux, tels que les sels de chaux et de magnésie, qu'autant que ces sels ont été décomposés et neutralisés par une quantité équivalente de savon, et qu'il reste un petit excès de celui-ci dans la liqueur. En conséquence, la dureté d'une eau étant proportionnelle

aux sels terreux qu'elle contient, la quantité de savon nécessaire pour y produire la mousse peut donner la mesure de sa dureté. • Il s'agit donc d'avoir, d'une part, une burette graduée, et, de l'autre, une liqueur de savon titrée, c'est-à-dire contenant un poids constant de savon, et qui, mélangée peu à peu avec l'eau à essayer sera nécessairement employée en quantité plus ou moins considérable, pour y produire la mousse, selon que cette eau sera plus ou moins dure.

Cette liqueur étant introduite dans une burette divisée en parties égales, et chacune de ces parties correspondant à un degré de dureté, il est évident qu'une eau qui exigera, pour devenir mousseuse, 10 parties de liqueurs savonneuse, sera beaucoup moins dure, beaucoup moins chargée de sels de chaux et de magnésie, beaucoup plus propre à la cuisson des légumes et à la boisson, qu'une autre eau qui exigera 15, 20 ou 25 parties de cette même liqueur; et que la première aura 10 degrés, tandis que la seconde aura 15, 20 ou 25 degrés. Le système des essais hydrotimétriques a été établi de telle manière, que pour constater le degré hydrotimétrique d'une eau quelconque, il suffit d'opérer de la manière suivante :

On verse dans un flacon 40 centimètres cubes ou 40 grammes de l'eau à examiner, puis on y ajoute peu à peu la liqueur savonneuse contenue dans la burette graduée, dite *hydrotimètre*, en examinant, après chaque addition, s'il se produit, par l'agitation, une mousse légère et persistante à la surface de l'eau. Dès que cette mousse a été obtenue, l'essai est achevé, et le degré auquel la liqueur d'épreuve s'est abaissée dans la burette est le degré hydrotimétrique de l'eau. Ce degré indique la place que cette eau occupe dans l'échelle hydrométrique et donne par conséquent la mesure de sa dureté ; il fait connaître, en outre, le nombre de décligrammes de savon qu'elle neutralise par litre avant de devenir mousseuse et, par suite, sa valeur comme eau propre au savonnage, la composition de la liqueur hydrométrique étant telle que ce nombre de décligrammes de savon neutralisé est précisément celui des degrés de la burette.

Les procédés hydrotimétriques ne permettent pas seulement de mesurer la dureté des eaux de sources et de rivières, ils fournissent encore un moyen très-précieux de déterminer la nature et la proportion des sels de chaux et de magnésie qu'elles contiennent.

#### Bouée de sauvetage.

Nous avons sous les yeux, dit le *Courrier des États-Unis*, le dessin d'une nouvelle bouée de sauvetage inventée par un de nos compatriotes, M. P.-G. Pignonblanc, et dont l'efficacité nous est attestée par des marins de la plus haute compétence. Le moyen nous paraît aussi ingénieux que simple : il a, entre autres, le très-grand mérite d'être toujours sous la main, et applicable dans presque tous les cas de naufrage. Il est d'ailleurs suffisamment expliqué par la notice suivante qui émane de l'inventeur, et que nous reproduisons textuellement :

• Les bouées de sauvetage usitées actuellement dans la marine tiennent l'homme à la surface de l'eau, mais ne le garantissent ni du froid, ni de la faim, ni de la soif, ni des requins, qui sont en grande quantité dans les pays chauds. Une fois abandonné à la mer, l'homme ne peut prendre aucun repos.

• A bord des plus grands navires, il n'y a ordinairement pas plus de deux bouées de sauvetage. — Dans un naufrage, deux hommes seulement peuvent être soutenus sur l'eau avec ces engins ; mais si la mer est grosse, ces malheureux sont bientôt roulés et noyés par les lames qui déferlent constamment.

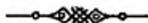
• Je propose à tous mes collègues une bouée de mon invention qui, j'en suis convaincu, sauvera la vie à plus d'un malheureux, et qui peut être installée

très-faisamment et très-rapidement. Je n'offre ma bouée de sauvetage qu'après en avoir fait les épreuves dans la grosse mer, dans les brisants, et surtout pour aborder une côte, lors même que les embarcations ne pourraient en approcher. Ma bouée est simplement une barrique ordinaire, dont la bonde est agrandie de manière à pouvoir laisser entrer un homme ; autour de ce trou est clouée une manche en toile d'environ 50 centimètres de longueur, que l'on ferme avec le moindre bout de bitord. Cette manche n'est placée ainsi que pour empêcher l'eau d'entrer dans la barrique lorsque les brisants sont très-forts. Dans toutes mes expériences, je n'en ai jamais eu besoin.

• Pour empêcher cette barrique de rouler, on prend un morceau de fer ou un poids quelconque, que l'on suspend avec deux bouts de filin.

• Le milieu de ces deux bouts de filin est attaché sur le poids, et chaque extrémité vient se fixer sur la barrique, absolument comme quatre haubans.

• Je me suis placé dans ma barrique, ainsi installée, à environ 200 mètres du rivage, sur lequel la mer brisait violemment. Je me suis approché des brisants peu à peu, par la dérive de ma barrique ; quand le premier brisant m'a attrapé, ma barrique s'est légèrement inclinée ; mais s'est relevée aussitôt. Les deuxième et troisième brisants m'ont rapproché du rivage et le quatrième brisant m'a jeté à terre. Alors le morceau de fer a servi d'ancre, et, au lieu d'être emporté par la lame quand elle se retire, ma barrique est restée à sec et je suis débarqué de même. Dans cette barrique, on peut prendre des provisions, les conserver sèches et se reposer comme dans un hamac. \*



## SOMMAIRE DU N° 194. — FÉVRIER 1867.

### TOME 33<sup>e</sup>. — 17<sup>e</sup> ANNÉE.

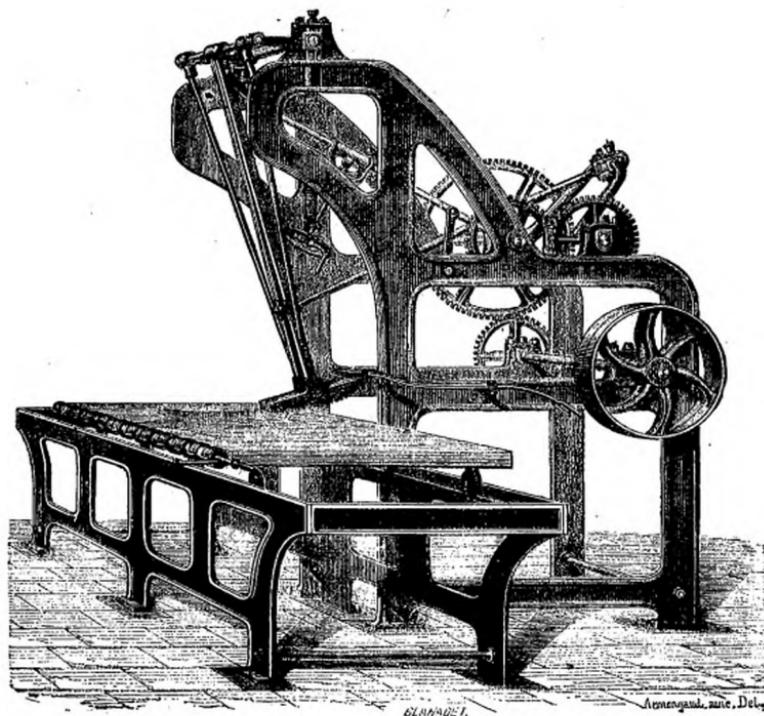
Fabrication du coke. — Fours circulaires du système breveté de M. Fred. Laumonier . . . . .	57	Mordant de fer, nommé vulgairement rouille, employé pour la teinture des soies en noir, mémoire de M. Mène. . . . .	87
Régulateur d'alimentation des générateurs à vapeur, par M. Pinel. . . . .	67	Jurisprudence industrielle. — Brevet d'invention. — Annulation pour cause de publicité antérieure à l'obtention du brevet. — Cassation. . . . .	91
Outilage des forges. — Marteau-pilon à vapeur, par MM. Revollier jeune et Cie. . . . .	69	Biographie de M. Louis-Georges Mullot, sondeur-mécanicien. . . . .	95
Métier à filer Mull-Jenny, perfectionné par M. Sixte-William. . . . .	71	Exposition universelle de 1867, à Paris. — Règlement des entrées. — Commissions consultatives pour les expositions d'agriculture. . . . .	108
Ressorts à disques coniques brevetés, par M. Belleville. . . . .	72	Rectification. . . . .	113
Peinture produisant les effets des photo-reliefs, de Woodbury . . . . .	78	Indicateur du grisou dans les mines . . . . .	115
Machines motrices fonctionnant par la pression de l'eau, par MM. Ramsbottom et Cie. . . . .	79	Nouvelles et notices industrielles, — Comptes-rendus et communications aux Sociétés savantes. — Inventions nouvelles. — Brevets récents. . . . .	114
Bibliographie. — Télégraphie électrique, par M. Arnoux. . . . .	82		
Four à puddler, par M. Wilson. . . . .	86		

## INDUSTRIE DES CUIRS

## MACHINE A MARGUERITER, CRÉPIR ET REBROUSSER

CONSTRUITE

par MM. **ALLARD-FERRÉ** et ses fils, Mécaniciens  
à Châteaudun



Comme nous le faisions pressentir dernièrement, en publiant dans le vol. XXX de cette Revue la machine à gueuser, système Lepelley, construite par MM. Allard-Ferré, on est complètement entré maintenant, pour le travail des cuirs, dans la voie de la substitution des machines au travail manuel qui, dans cette industrie surtout, est si pénible et si coûteux.

Nous l'avons dit, de nombreux efforts ont été faits pour obtenir de

bonnes machines à margueriter (1), pourtant cette opération se fait encore, dans certaines fabriques, à bras d'homme, soit que les machines essayées n'aient pas donné des résultats tout à fait satisfaisants, soit que l'économie n'ait pu être bien constatée, soit surtout la routine qui arrête toujours, jusqu'à un moment donné, la propagation des machines.

M. Allard-Ferré, grâce à de notables perfectionnements pour lesquels il s'est fait breveter, est parvenu à donner aux margueriteuses mécaniques des dispositions telles qu'elles peuvent fonctionner dans d'excellentes conditions, aussi l'usage s'en est-il répandu rapidement et on peut en voir fonctionner maintenant dans les divers établissements que nous signalons :

MM. Coucelle-Péan, à Mondoubleau ; Placide-Peltreau ; Triquet ; Sornay ; Charles Jodeau, à Château-Renauld ; Chevallier Asselineau, à Saint-Aignan ; E. Omie ; Fauchier et C<sup>e</sup>, à Toulon ; Hardy frères, à la Flèche ; Villalard fils, frères, à Bordeaux ; Desaché-Blin, à Tours.

Cette machine, dont on peut reconnaître les dispositions à l'examen de la figure placée en tête de la page précédente, est douée d'un nouveau mécanisme qui a, sans aucun doute, contribué à son succès, et au moyen duquel l'ouvrier qui la conduit peut, même en marche, lever et baisser la marguerite suivant les diverses épaisseurs de chaque partie du cuir ayant plus ou moins besoin de pression.

A l'aide de cette machine on effectue aussi, avec beaucoup d'économie, l'opération si pénible pour l'ouvrier du *lissage*.

Voici comment, dans ce cas, se fait le travail :

Au sortir des fosses, on fend les cuirs et l'on en fait deux bandes que l'on suspend sous des hangards disposés à cet effet, ce que l'on nomme porter à la sèche, et où on les laisse seulement cinq à six heures jusqu'à ce qu'elles soient essorées ; après quoi on reprend ces bandes que l'on mouille à nouveau dans certaines parties fortes, celles qui étant plus minces ont séché davantage, afin que l'humidité soit égale pour toute la surface du cuir.

Après cette opération, on marguerite les bandes, c'est-à-dire que l'on casse les nerfs sur tous les sens, afin de faire disparaître les fosses qui se sont produites par l'opération du tannage.

Ce margueritage ou rebroussage bien connu des tanneurs est produit à l'aide de la machine de la manière suivante :

(1) Articles antérieurs : vol. I, appareil à cylindres, par MM. Jouffray ainé et fils ; vol. V, margueriteuse, par M. Chaumont ; vol. XXX, machine à margueriter, par M. Cattois.

Comme on peut le voir sur la figure, il y a une table mobile sur laquelle on place la bande étendue dans le sens de la longueur ; c'est-à-dire que l'on commence par placer le reinté sur la table à une distance d'environ 70 centimètres en largeur, distance à peu près égale de la tête à la culée. On laisse ensuite rabattre le ventre sur le devant de la table, puis on l'y maintient serré au moyen d'un rouleau dit *pince-cuir*, disposé à cet effet, et qui est pourvu de cavités qui servent à l'homme qui conduit la machine à déplacer la table à volonté dans toute sa longueur.

La bande de cuir ainsi placée, tout le reinté va être rebroussé. A cet effet, deux hommes, un de chaque côté de la marguerite, ramènent d'une main en avant le bord du reinté, et de l'autre font un pli à 10 centimètres du bord de la table, ce qui s'appelle faire le doublé.

L'ouvrier placé à droite, et à qui toute la manœuvre est confiée, embraye la machine, et donne plus ou moins de pression à sa volonté. La marguerite s'avance alors et, en se relevant de 5 centimètres, vient prendre le cuir sur le pli qui y est formé.

A l'extrémité de sa course elle se relève, ce qui donne aux hommes la faculté de ramener le cuir à sa position précédente, tout en déplaçant la table de la largeur où la marguerite a travaillé.

Une suite de manœuvres semblables sont produites sur toute la longueur de la bande ; le reinté ainsi travaillé, on reprend la bande en bout, on desserre la pince et on laisse glisser la tête, en conservant à moitié la culée sur la table ; on rebrousse celle-ci en épargnant le ventre et les pattes, que l'on reprend en travers après avoir également rebroussé la tête en bout. Beaucoup de tanneurs crépissent la tête, c'est-à-dire margueritent sur chair.

Les cuirs ainsi marguerités se collent avec beaucoup de facilité, ce qui produit une grande économie dans la main-d'œuvre.

Il faut quatre à cinq jours pour bien presser. Deux ouvriers peuvent ensuite margueriter six bandes à l'heure.

Cette machine prend la force d'un demi-cheval vapeur et peut être posée partout où l'emplacement le permet, soit au rez-de-chaussée ou au plancher supérieur. Son prix est de 1,650 francs.

## FOYER FUMIVORE A COMBUSTION RÉGÉNÉRÉE

Par M. J. GUÉRIN, Mécanicien à Gravelle-Havre

(PLANCHE 424, FIGURES 1 A 4)

Dans le vol. XXIX de cette Revue (n° de février 1863), nous avons donné le dessin et la description d'une machine à vapeur à deux cylindres et à *condensation centrifuge*, d'une disposition très-originale, due à M. Guérin. Ce même constructeur a imaginé, en se servant d'une combinaison analogue à celle qu'il avait employée pour son condensateur, mais dans un but tout différent, ici comme ventilateur aspirant et refoulant, de disposer un foyer fumivore avec suppression de la cheminée. Il a ainsi cherché la meilleure utilisation possible du combustible au moyen de l'application d'un ventilateur à deux fins, c'est-à-dire pouvant aspirer les gaz et la fumée et les refouler du même coup dans le foyer, mélangés d'air pur.

Cet appareil est représenté en section longitudinale fig. 1, pl. 424, et en coupe horizontale fig. 2. Les fig. 3 et 4 sont deux sections transversales, l'une faite suivant la ligne 1-2, et l'autre suivant 3-4.

**VENTILATEUR.** — Le ventilateur, organe important de cet appareil, est composé de deux plateaux en tôle A, laissant entre eux une distance dont la section à la circonference est suffisante pour l'évacuation. Ces plateaux sont enfermés dans une enveloppe en fonte B en deux pièces boulonnées, et dans laquelle les gaz sont projetés. Dans le centre, de chaque côté, débouchent les tuyaux coudés a et a' prolongeant les conduits latéraux.

Le milieu du ventilateur est séparé par une cloison b, destinée à prévenir les perturbations pouvant résulter de la rencontre des gaz qui affluent par les tuyaux a, a'; des ouvertures centrales e et e' sont ménagées pour prises d'air, et sont réglées par des registres circulaires percés d'orifices à recouvrement sur des contre-plaques fixes.

L'axe du ventilateur, au lieu d'être porté sur des coussinets, roule sur des galets d dont les petits arbres reposent sur les paliers f qui supportent ainsi tout l'appareil. On remarquera ici que cette disposition est, dans cette circonstance, préférable à des presse-étoupes, le centrage de l'axe du ventilateur est même plus assuré et peut tourner librement autour des tuyaux d'arrivée.

**DÉTAILS DU FOURNEAU.** — Le fourneau est clos de toutes parts ; cependant une porte de service F est ménagée pour offrir passage à un homme. Le foyer consiste en un massif G contenant le cubilot et la buse à grille H destinée bien à diviser l'air dans la masse du combustible. Celui-ci est refoulé par le fond du cubilot et s'échauffe graduellement

avant d'arriver à la couche supérieure en complète ignition ; les scories et les cendres débordent le cubilot et retombent tout autour sur une pente hélicoïdale *h*, qui les dirige dans le cendrier I. Ce cendrier n'est pas complet sur le dessin, mais il doit être fermé par une porte que l'on n'ouvre que pour en extraire les cendres après avoir préalablement intercepté un registre intermédiaire qui ferme la communication.

Le combustible est introduit dans le cubilot à l'aide d'un petit mécanisme composé du coffre circulaire *j* (fig. 2 et 3) dans lequel on charge le charbon ainsi que le coke trouvé dans les cendres ; une porte ou piston *k*, que l'on rabat sur le charbon, continue de le pousser automatiquement au moyen d'un pignon monté sur son axe et mené par une vis sans fin.

Lorsque la porte est arrivée à la position verticale, on rabat la vanne *k'* par un tour de manivelle qui actionne le pignon et la crémaillère *l* ; puis, sur le devant du fourneau, est ménagée une ouverture qui correspond à un bouchon placé sur la buse, afin de la débarrasser du petit charbon que le vent n'empêche pas d'y tomber.

Après cet exposé de l'ensemble et les dessins aidant, on peut se rendre compte des fonctions du fourneau. La chambre à feu présente une capacité assez grande, à la faveur de laquelle le rayonnement s'exerce favorablement sur la fumée qui se dégage. Les flammes parcourront d'abord le corps principal du générateur C, reviennent lécher la surface du bouilleur central D, se divisent par les deux canaux C' dans les deux conduits intérieurs E des bouilleurs latéraux E', et pénètrent enfin dans le ventilateur. L'eau d'alimentation arrive par les trous *t t'*, aux points les moins chauds des bouilleurs, c'est-à-dire que la marche de l'eau est en sens inverse de celle des flammes.

D'après ce qui précède, l'aspiration produite sous l'action de la force centrifuge appelle les produits de la combustion qui s'introduisent au centre de l'appareil ; ils sont projetés dans l'enveloppe, d'où, parfaitement mélangés à l'air pur, ils sont refoulés dans le conduit P, lequel communique à la base de l'aspirateur qui les divise et les rejette de nouveau dans le foyer, et ainsi de suite.

La fumée et l'oxyde de carbone, en contact presque continu avec les flammes du foyer, peuvent se brûler au fond et ne donner lieu qu'à de l'acide carbonique. Cependant, comme on ne peut laisser accumuler indéfiniment cet acide, on le maintient en excès et dans une certaine mesure sans nuire à la combustion, favorisée d'ailleurs par une alimentation énergique d'air que l'on n'a pas à craindre de rationner, comme s'il était destiné à s'échapper par une cheminée en emportant le calorique dont il se serait emparé en pure perte.

Le résultat à obtenir est celui-ci : conversion des gaz brûlables en acide carbonique ; développement de ce dernier gaz dans une propor-

tion non nuisible à la combustion et sous une pression supérieure à celle atmosphérique capable d'agir avec expansion sur un piston moteur dont le travail donne le mouvement au ventilateur.

Dans cette hypothèse, employant un cylindre dont le volume soit en rapport avec la production d'acide carbonique, on aura trouvé l'écoulement du gaz nuisible en utilisant sa puissance mécanique. On peut prévoir que le ventilateur exigera plus de force que les gaz seuls pourraient lui en fournir, dans ce cas, il faudrait leur adjoindre un peu de vapeur, ce qui est sans inconvénient.

Au début de son étude, le projet de M. Guérin était, selon les conditions actuelles, de forcer les produits de la combustion à repasser indéfiniment dans la couche incandescente et de ne livrer, que périodiquement, une issue pour l'évacuation, à mesure que l'acide carbonique deviendrait en excès. En procédant ainsi, il pensait que les gaz brûlés seraient en quantité proportionnellement plus grande que celle des gaz non brûlés, et pour que ces derniers ne se méllassent pas trop dans ces extractions forcées, il aurait formé dans les carnaux une chambre à l'abri du courant, dans laquelle, en raison de sa densité, le gaz acide carbonique aurait pu dominer, et c'est sur cette chambre qu'il aurait établi la prise d'extractions périodiques, soit un simple tuyau en tôle conduisant au dehors ou servant à échauffer un appareil quelconque.

Le ventilateur n'a pu être placé dans l'axe du fourneau, afin de pouvoir facilement pénétrer dans le bouilleur central en démontant son bouchon. Cette irrégularité pouvait disparaître en mettant deux bouilleurs au lieu d'un, et le ventilateur entre deux; mais cela eut donné une apparence de complication dans l'ensemble du générateur.

Pour ramoner les deux conduits latéraux, il n'y a qu'à démonter les vis qui retiennent les brides  $v v'$  (fig. 2) et attirer à soi les tuyaux coudés  $a a'$ . Quant à l'allumage du feu, le moyen le plus simple serait d'ajouter une toute petite chaudière ordinaire dont le conduit de fumée pourrait être le tuyau d'échappement du cylindre moteur. Il faudrait très-peu de temps pour monter en vapeur, faire jouer le petit cheval et mettre le grand foyer en fonction.

Il faut remarquer que l'on n'aurait recours à cet auxiliaire que tous les quinze jours, trois semaines ou tous les mois, que l'on vide la chaudière, car dans les douze et même vingt-quatre heures d'arrêt quotidien, la pression diminue peu dans les générateurs. Par exemple, si on a laissé le soir 5 atmosphères, on en retrouve 4 le lendemain; et il n'en faudrait que 2 pour mettre en mouvement le moteur qui serait destiné, par exemple, à marcher à cette pression.

(E. U.)

## FORGES ET FONDERIES

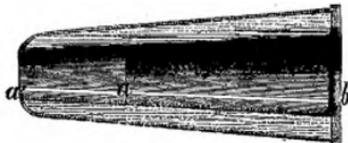
### TUYÈRES EN CUIVRE ROUGE MARTELÉ

Par MM. Ch. et E. OESINGER, à Strasbourg

Fig. 1.



Fig. 2.



MM. Ch. et E. Oesinger, de Strasbourg, se proposent d'envoyer à l'Exposition quelques-uns des produits de leur fabrication qui comprennent toutes les espèces de tuyères en cuivre rouge martelé (1). Parmi les modèles qui seront exposés, les tuyères à eau, pour hauts-fourneaux, marchant à l'air chaud, méritent surtout d'être signalées à l'attention des maîtres de forges.

Les tuyères en fonte ou en fer, exclusivement employées autrefois, présentaient surtout le défaut de voir leur museau obstrué par les matières qui s'y fixaient, inconvénient qui disparaît par l'emploi du cuivre. MM. Oesinger ont donc cherché à établir des tuyères qui, forgées d'une seule pièce, devaient, en outre, être à l'abri de toute fuite et ils ont réussi de la manière la plus satisfaisante ; depuis trois ans, plus de 120 pièces fournies à diverses usines n'ont pas donné lieu à une seule plainte, même des appréciations très-favorables leur sont parvenues de plusieurs côtés. En voici deux qui résument l'ensemble des qualités qu'on peut désirer pour cette partie si importante de l'outillage des hauts-fourneaux.

Du 1<sup>er</sup> septembre 1864..

« Votre tuyère a fait un service de neuf mois et demi, du 15 août 1863 au 29 mai 1864, pour la fusion de minéraux spathiques éminemment réfractaires, et elle est aussi bonne que le jour où elle a été mise en place. Elle a donc fait le meilleur usage qu'il soit possible. Jamais les matières ne s'y sont attachées comme il arrive pour celles qui sont en fer, et toujours elle a été propre et claire. »

(1) Article précédent : vol. XXVII, tuyères en cuivre platiné de MM. Pertat et Sauvage.

Du 13 octobre 1866.

« La tuyère reçue précédemment est posée depuis le 1<sup>er</sup> décembre 1865 et n'a point encore bougé. Nous désirons vivement que celle que nous vous demandons soit de la même qualité. »

Ces tuyères, comme l'indique la fig. 1 placée en tête de la page précédente, sont forgées d'une seule pièce, jusqu'à une longueur de 38 centimètres; établies dans ces conditions, elles ne sauraient donner lieu à la moindre fuite. Celles qui doivent avoir jusqu'à 90 centimètres, sont amenées à cette longueur au moyen d'une allonge en cuivre ou en tôle *a* et *a'*, comme on le voit indiqué sur la fig. 2. Elles sont toutes de forme conique, et une bride mobile *b*, qui permet de retirer les dépôts ou incrustations que l'eau aurait pu produire, les ferme au pavillon.

Ces tuyères assurent d'une manière presque absolue la marche régulière des fourneaux, elles offrent de plus cet avantage, c'est qu'en défaillant la valeur comme cuivre des tuyères hors d'usage, du coût premier, le prix de revient n'en est pas sensiblement supérieur à celui des tuyères faites en fer.

(E. U.)

### TEINTURE ET CHINAGE DES MATIÈRES TEXTILES FILÉES

Par M. Amédée DELAMARE, à Rouen

M. A. Delamare, dont l'ancienne maison commerciale est bien connue à Rouen, enverra à l'Exposition des matières textiles filées, teintes et chinées qui sont remarquables, les unes, teintures unies, par la vivacité et la solidité, les autres, tels que cotons et laines à tricoter, par la facilité avec laquelle on peut reproduire un dessin.

Par un procédé particulier, M. Delamare obtient, au moyen de la teinture, des chinés d'un très-beau blanc, ce que l'on ne peut obtenir enlevant les couleurs.

Dès 1862, à l'aide de machines spéciales, il a pu produire des chinés sur laine, soie et coton, à des distances très-rapprochées, soit un millimètre, et depuis deux ans, par un nouveau perfectionnement, il est parvenu à imprimer aux mêmes distances, en une seule opération, plusieurs couleurs sur le même fil; la solidité de ces chinés est telle qu'ils supportent l'apprêt du foulon, ce qui en permet l'emploi pour l'article draperies.

## MATÉRIEL DES MINES

### APPAREIL FARHKUNS

#### POUR LA DESCENTE ET L'ASCENSION DES OUVRIERS

Etabli à la mine de Himmel-Fahrt, près Freiberg (Saxe Royale)

(PLANCHE 424, FIGURES 5 A 6)

L'appareil que nous présentons ici, quoique fondé sur le même principe que tous les engins de même nature employés au montage des ouvriers dans les puits de mines, n'en offre pas moins un intérêt réel à cause de sa simplicité d'installation.

Cette machine se compose, comme on le voit sur les fig. 5 et 6 de la pl. 424, de deux longrines A et B, en sapin, de 0<sup>m</sup>,17 d'équarris-sage ; l'une de leurs faces est garnie d'une bande de fer a, et repose sur des galets G en bois dur ou en fonte servant de guides. Ces galets sont placés de 10 en 10 mètres environ. La distance entre les longrines, d'axe en axe, est de 0<sup>m</sup>,84 ; mais le pas à faire pour passer d'un des plateaux P et P' sur l'autre n'est pas aussi considérable, parce que ces plateaux ont 0<sup>m</sup>,50 de côté, ce qui réduit le pas à 0<sup>m</sup>,70 environ. A 1<sup>m</sup>,03 au-dessus de chaque plateau ou marchepied, se trouve une forte poignée en fer F, fixée dans la longrine, et servant à se maintenir sur les plateaux. Les tiges ou longrines A et B s'équilibrivent l'une et l'autre au moyen de pouliées telles que celle D, situées dans un plan parallèle ; sur ces pouliées passent des chaînes c dont les extrémités sont fixées aux longrines. On comprend que par ce moyen le système forme une sorte de balance dans laquelle les longrines jouent le rôle de poids et la poulie D celui de fléau.

Ceci posé, et admettant que l'angle qui fait la direction du puits avec l'horizontale soit de 80°, voyons quel sera le fonctionnement de l'appareil. Les tiges A et B sont animées d'un mouvement alternatif de va-et-vient qui leur est transmis par de robustes balanciers situés au jour de la mine. On comprend que si un ouvrier se place sur le marchepied P de la tige A, au moment où elle descend, comme, pendant ce temps, la tige B monte, il arrivera un moment où il rencontrera le marchepied P' de cette longrine. A cet instant, qui est celui indiqué sur la figure, il y a un arrêt qui dure environ deux secondes. L'ouvrier passe pendant l'arrêt sur le plateau de la longrine B, qui se met alors à descendre pendant que la tige A remonte, et il y reste jusqu'à ce que rencontrant un nouveau plateau sur la tige A, il s'y place pour continuer sa descente jusqu'au fond du puits.

Les plateaux sont espacés de 6 mètres, la course des tiges est donc de 3 mètres et la vitesse de 0<sup>m</sup>,66 par seconde. On met avec cet appareil environ 3 à 5 minutes et 1/2 pour parcourir 100 mètres sans fatigue de la part des ouvriers, tandis que par les échelles il faut compter de 6 à 7 minutes, avec les repos qui sont alors nécessairement d'autant plus fréquents que la mine est plus profonde. Entre les deux longines se trouve une échelle, formant palier, dans le cas où un ouvrier montant viendrait à rencontrer un ouvrier descendant.

Cette machine reçoit son application naturelle dans les couches de minerai presque verticales, et suivant la direction desquelles on a percé les puits, de manière que tous les travaux que nécessite l' extraction soient compris dans l'intérieur même de la couche.

Elle est d'une installation simple et peu dispendieuse, outre qu'elle offre une sécurité bien plus grande que les bennes et les cages guidées, car le seul danger que l'on court est de tomber en manquant les marchepieds, encore ce cas ne peut-il être qu'extraordinaire, vu la facilité avec laquelle on se familiarise avec le jeu de la machine, comme nous l'avons expérimenté par nous-même.

### TRIEUR DE SABLE

Par M. FOURNIER, Constructeur à Paris

(PLANCHE 424, FIGURES 7 ET 8)

L'appareil que nous allons décrire est destiné à remplacer avantageusement les claires dont on se sert pour le triage des sables, que l'on emploie pour la fabrication des mortiers, bétons, etc.

La fig. 7, de la pl. 424, est une section transversale de ce tricteur ;

La fig. 8 en est une élévation vue du côté de devant.

La partie principale est une espèce d'auge inclinée A, composée de deux faces latérales réunies à leur surface inférieure par des traverses a. Entre les traverses se place le châssis B encadrant une toile métallique m, à mailles plus ou moins serrées suivant les opérations que l'on doit exécuter. Ce châssis repose sur deux traverses b, b' et se fixe contre les parois latérales de l'auge au moyen de vis à bois.

L'auge est maintenue à l'arrière par les deux pieds C, et à l'avant par un pied C' beaucoup plus long. Ces trois pieds sont mobiles autour des centres de mouvement d, d'; les deux d'arrière sont maintenus verticalement au moyen des crochets e, et celui C', monté à charnière, se termine au bas par une pointe ferrée qui entre dans le sol et permet, suivant sa position, de donner plus ou moins d'inclinaison

au trieur, selon que l'opération a besoin d'aller plus ou moins vite.

Le pied unique C donne moins de stabilité à l'appareil qui a, toutefois, suffisamment de base pour ne pas tomber, mais qui a besoin, pour un bon travail, de légères oscillations résultant des secousses du sable dans la trémie.

L'auge est terminée à sa partie supérieure par la trémie E qui s'y rattache au moyen des crochets f f'. Sur la paroi extérieure de cette trémie est monté un cylindre H, renfermant un ressort à boudin maintenu sur un axe, et à l'extrémité duquel se cale la branche à fourchette h déviée pour éviter la rencontre du pied C'. Sur la même paroi, mais à l'intérieur de la trémie, est montée à charnière la tablette mobile G, soutenue sous un certain angle par la tringle l et terminée à son extrémité inférieure par une fourche n, qui s'engage sur la branche à fourchette h; celle-ci est munie de plusieurs trous, pour recevoir, soit dans l'un, soit dans l'autre, le boulon d'attache; disposition qui permet d'incliner plus ou moins ce petit support et, par suite, la tablette G. Le triage des sables, au moyen de cet appareil, s'effectue de la manière suivante :

L'ouvrier placé derrière le trieur (le contraire de la position qu'il occupe avec les appareils ordinaires), verse par pelletées le sable dans la trémie sur la tablette G : lorsqu'une ou deux pelletées de ces matières s'y trouvent déposées, son poids oblige le ressort de la boîte H à s'étendre, la tablette s'incline, le sable ou le caillou s'écoule sur la grille en toile métallique du châssis B, qui laisse passer les parties menues de ces matières. Lorsque la tablette G est libre, elle se redresse par l'effet de l'élasticité du ressort qui agit sur la branche h, et, par suite, sur le support l.

Les fourchettes de la branche h, en se relevant vivement, viennent frapper la tige de fer P, placée immédiatement sous la toile ou grillage du châssis B, et impriment à ce grillage un mouvement de trépidation qui oblige les matières engagées dans les mailles à les traverser, ou celles qui se trouveraient sur sa surface à s'écouler au pied de l'appareil. A cet endroit, on place la brouette destinée à recevoir les matières qui n'ont pu passer à travers la toile métallique, et qui tombent directement dans cette brouette, sans nécessiter un travail spécial de l'ouvrier, simplifiant et abrégant ainsi sa besogne.

L'application du ressort H n'est nécessaire que pour les terrains glaiseux, gras ou humides.

Pour le sable sec, on peut supprimer la planchette G, et les pelletées, qu'on jette dans la trémie, tombent directement sur la toile métallique, où elles se trient parfaitement.

## EXPOSITION UNIVERSELLE A PARIS EN 1867

### VENTE DES PRODUITS BREVETÉS

Nous recevons la communication d'une lettre dont nous donnons ci-dessous la copie, car elle présente pour un grand nombre de nos lecteurs un haut intérêt. Cette lettre a été adressée par S. Exc. M. le Ministre de l'agriculture, du commerce et des travaux publics à M. le conseiller d'État, commissaire général, au sujet de la vente des produits brevetés.

• Paris, le 17 octobre 1866.

» Monsieur le commissaire général, aux termes de la communication que vous m'avez fait l'honneur de m'adresser le 4 de ce mois, quelques producteurs étrangers, brevetés en France, mais qui exploitent leur brevet dans leurs contrées respectives, vous ont posé la question de savoir si, dans l'opinion de l'administration, ils encourraient la déchéance de leurs droits par le seul fait de la vente des produits qui seraient introduits en France pour l'Exposition universelle de 1867, avec mon autorisation donnée en vertu de la loi du 31 mai 1856. Vous désirez être fixé à cet égard et vous me demandez, en même temps, de vous faire connaître les formalités à remplir en vue d'obtenir l'autorisation qui précède.

» D'après la loi du 31 mai 1856, la déchéance prévue par l'article 52 de celle du 5 juillet 1844, n'est pas encourue lorsqu'il s'agit des modèles des machines, ou d'objets destinés à des expositions publiques ou à des essais faits avec l'assentiment du Gouvernement dont l'importation a été autorisée par le Ministre de l'agriculture, du commerce et des travaux publics, cette autorisation spéciale, étant donnée sous la seule condition d'acquitter les droits de douane, la vente des objets régulièrement introduits, faite après qu'ils ont reçu la destination indiquée, ne peut, dans mon opinion, entraîner la déchéance du brevet ; mais tout ce qui a trait aux nullités et déchéances rentre, vous le savez, dans le domaine des tribunaux d'après l'article 34 de la loi de 1844.

» Quant aux formalités à remplir, il suffirait que les demandes d'autorisation me fussent transmises par vos soins avec l'attestation que les demandeurs ont été admis à exposer les objets indiqués. On devrait rappeler, dans ces demandes, la date, l'objet et le numéro du brevet pris en France.

» *Le Ministre de l'agriculture, du commerce et des travaux publics,*

« Signé : ARMAND BÉHIC. »

## JURISPRUDENCE INDUSTRIELLE

TOUAGE. — CHAÎNE NOYÉE. — BATEAUX A VAPEUR REMORQUEURS.  
CONTREFAÇON.

M. Bouquié, ingénieur, a pris, à la date des 18 octobre 1858, 20 mai 1859, 10 décembre 1860 et 17 août 1861, des brevets et certificats d'addition pour l'application du touage à toute espèce de bateaux navigant sur les canaux et rivières, sans que la traction de ces bateaux exigeât un remorqueur ou toueur spécial. M. Bouquié, apprenant que son système breveté était exploité sur le bassin de la Villette, par le bateau toueur le *Saint-Jacques*, a, le 7 février 1864, fait pratiquer une saisie par description dudit bateau, ainsi que du système de touage qui y était installé. Puis, ayant appris du conducteur de ce bateau qu'il venait de M. Sautou, mais que M. Hainguerlot, gérant de la Société du canal de l'Oise, était le propriétaire de la chaîne servant au remorquage, et dirigeait l'exploitation, il a assigné ce dernier devant le tribunal civil de la Seine, en validité de sa saisie, en confiscation dudit bateau et en 50,000 francs de dommages-intérêts.

M. Hainguerlot a résisté à cette demande en soutenant que le bateau le *Saint-Jacques* ne lui appartenait pas, et qu'il ne pouvait être dès lors assigné en contrefaçon.

Le procès était ainsi engagé entre MM. Bouquié et Hainguerlot, lorsque M. Sautou intervint et intenta une action à part. En effet, le 2 mars 1861, il assigna M. Bouquié en référé. Il prétendit être le seul propriétaire du bateau saisi (le *Saint-Jacques*) ; il dit que ce bateau manœuvrait pour son compte sur le bassin de la Villette, et il demanda que l'état dudit bateau, sa nature, son mécanisme, fussent constatés par un expert. Le 5 mars, un expert fut en effet nommé pour faire les constats demandés. Citation fut donnée par M. Sautou à M. Bouquié de comparaître devant l'expert le 1<sup>er</sup> avril, pour être présent au constat, et le 1<sup>er</sup> avril l'expert procéda. Mais M. Bouquié déclara « qu'il n'assistait aux opérations que pour défrayer au désir de la justice, et il se retira au moment où les opérations commençaient, après avoir donné les explications demandées par l'expert. »

Quoi qu'il en soit, armé des constatations de cet expert, M. Sautou présenta requête à M. le président, et, le 20 juillet 1864, il assigna M. Bouquié devant le tribunal civil de la Seine, pour voir déclarer nulle en la forme la saisie qu'il avait faite du bateau le *Saint-Jacques* sur M. Hainguerlot, avec dommages-intérêts et insertion du jugement à intervenir dans les journaux.

Les deux instances ayant été jointes, en raison de leur nature similaire, le débat s'est ainsi dessiné :

M. Bouquié, demandeur originaire, a soutenu contre M. Hainguerlot qu'il devait être maintenu en cause, malgré les prétentions de M. Sautou, et condamné comme contrefacteur ou, tout au moins, comme complice de la contrefaçon ; et contre M. Sautou, que celui-ci devait être déclaré non recevable et mal fondé dans les conclusions de sa demande ; que, subsidiairement, et en admettant qu'il fût propriétaire du bateau saisi et par lui revendiqué, il devait être, conjointement avec Hainguerlot, déclaré contrefacteur et condamné solidairement comme tel.

Le tribunal de la Seine, saisi de ces diverses demandes, avait débouté M. Bouquié de sa demande contre M. Hainguerlot, et, à l'égard de M. Sautou, avait déclaré nulle et de nul effet la saisie pratiquée sur le bateau le *Saint-Jacques* ; surabondamment avait déclaré qu'il n'y avait pas contrefaçon, et condamné M. Bouquié en 500 francs de dommages-intérêts et aux dépens.

M. Bouquié a relevé appel de ce jugement.

La Cour (4<sup>e</sup> chambre) avant de statuer au fond, rendit à la date du 15 décembre 1865 un arrêt, par lequel elle chargeait M. l'ingénieur en chef Romany de procéder à l'examen de cinq brevets ou certificats d'addition produits par M. Bouquié, à l'effet de rechercher et de dire si l'appareil revendiqué par ce dernier, ayant pour résultat d'approprier tous les bateaux au service du touage, était suffisamment décrit auxdits brevets et certificats, s'il était nouveau et s'il constituait une nouvelle invention ; si, au contraire, il existerait des antériorités et notamment, si, avant la date desdits brevets et certificats, Sautou aurait établi et exploité ledit appareil sur le *Saint-Jacques*, comme aussi, si l'appareil du *Saint-Jacques* était identique à celui dont Bouquié revendiquait l'invention ; enfin, s'il y avait contrefaçon du procédé Bouquié dans celui existant sur le *Saint-Jacques*.

Il a été procédé à l'expertise ordonnée, et le 28 novembre 1866, la Cour, adoptant les conclusions du rapport de l'expert, a rendu l'arrêt suivant, par lequel elle infirmait la décision des premiers juges :

\* La Cour,

- Considérant que l'arrêt du 15 décembre 1865 a posé les limites du débat entre les parties ; qu'il ne s'agit pas de la contrefaçon de la totalité des appareils à raison desquels Bouquié a pris divers brevets et certificats d'addition, mais que la question est uniquement de rechercher s'il existe de la part des intimés une contrefaçon partielle desdits appareils ;

- Que l'expert Romany a reçu mission, notamment de porter son examen et de dire son avis sur la partie desdits appareils généraux, qui consisterait en la combinaison avec la chaîne noyée de l'emploi d'une certaine roue à empreintes

utilisée par des galets tendeurs, dans le but de faciliter la traction des bateaux toueurs ;

• Que c'est avec raison que l'expert, dans son travail et conformément à l'arrêt du 15 décembre, a pris en considération tous les brevets et certificats d'addition produits par Bouquié, tant à l'origine qu'au cours du procès ;

• Considérant que ledit expert, dans son rapport, conclut que le système Bouquié, en la partie contestée, est nouveau ; qu'il constitue une invention ; qu'il est suffisamment décrit dans les certificats d'addition produits par Bouquié, et que l'appareil existant sur le bateau le *Saint-Jacques* constitue une contrefaçon du système Bouquié, au préjudice de ce dernier ;

• Que l'appréciation faite par ledit expert des droits des parties est juste et qu'elle doit être adoptée par la Cour ;

• Qu'en effet, il demeure justifié que Bouquié est le premier qui, prenant certains engins dans le domaine public, et les combinant d'une façon nouvelle avec l'usage de la chaîne noyée pour la traction des bateaux toueurs, ait produit un résultat industriel qui, avant lui, n'avait pas été atteint ;

• Que vainement les intimés prétendent trouver contre le système Bouquié une antériorité dans l'appareil que Arnoux, en 1833 et 1854, a fait breveter à son profit ; qu'il existe entre le système Arnoux et le système Bouquié des différences telles qu'il n'est pas possible d'opposer l'un à l'autre l'appareil Arnoux, procédant par un mouvement de laminage à l'aide de deux poulies accouplées qui enserrent la chaîne noyée, tandis que, dans l'appareil Bouquié, cette chaîne est mordue et attirée par l'engrenage d'une roue à empreintes aidée par l'office des galets tendeurs, et sans que cette roue soit enveloppée par la chaîne ;

• Que les intimés ne sont pas mieux fondés à invoquer l'article 31 de la loi du 8 juillet 1844, qui dispose que ne peut être réputée nouvelle l'invention qui, antérieurement à la date du brevet, a reçu une publicité suffisante pour pouvoir être exécutée ;

• Qu'en effet, ils soutiennent que le procédé Bouquié ne serait que la reproduction d'un procédé indiqué dans un traité publié en 1839, par Tourasse et Millet ; que le système indiqué par lesdits auteurs ne diffère pas seulement et essentiellement de l'appareil Bouquié, mais encore que les essais dont il a été l'objet ont toujours été infructueux ;

• Qu'enfin, les intimés sont mal venus à invoquer comme antériorité l'application faite par eux-mêmes de l'appareil qui existe sur le *Saint-Jacques* ; que cette application ne pourrait être considérée comme constituant une antériorité, puisqu'il est reconnu par les intimés que ladite application n'a été pratiquée qu'en 1862, alors que tous les brevets Bouquié sont antérieurs à cette date ;

• Considérant que le système nouveau, et, par conséquent, brevetable, de Bouquié a été clairement décrit dans les certificats d'addition pris par ledit Bouquié, les 20 mai 1859 et 8 décembre 1860, et dans les dessins qui sont annexés auxdits certificats d'addition ;

• Qu'aux termes de la loi de 1844, l'inventeur pourvu d'un brevet principal est en droit de prendre des certificats d'addition pour tous changements, additions et perfectionnements qu'il a pu apporter à l'invention mère, et que la loi a dit que ces certificats d'addition auraient le même effet que le brevet principal avec lequel ils ne font qu'un, à la condition toutefois que ces certificats se rattacheront à l'invention principale ;

• Que, dans l'espèce, le brevet original, pris le 18 octobre 1858, était relatif à un système de traction des bateaux toueurs, et que les certificats d'addition pris les 20 mai 1859 et 8 octobre 1860, décrivent précisément une combi-

naison nouvelle qui rend cette traction plus facile ; que lesdits certificats se rattachent donc invinciblement au brevet primitif et qu'ils participent de sa force et de son efficacité à conserver au profit de Bouquié le droit privatif que revendique ce dernier ;

- Qu'à tous ces points de vue la demande de Bouquié est donc justifiée ;
- Considérant qu'il est en outre constant que l'appareil établi sur le *Saint-Jacques* est identique à l'appareil Bouquié dont il est question au procès ; que s'il existe entre les deux appareils de certaines différences, elles ne sont qu'aparentes ; qu'elles sont sans importance et qu'elles n'ont été évidemment introduites que pour masquer la contrefaçon ;
- Que la contrefaçon est donc démontrée ;
- Q'enfin il ne peut y avoir lieu de prononcer la déchéance des brevets et certificats d'addition dont s'agit à raison de ce qu'ils n'auraient pas été exploités dans les deux années de leur date ; qu'en effet, les intimés, à l'appui de leur allégation à cet égard, ne font aucune espèce de justification ;
- Considérant que l'atteinte portée au droit privatif qui appartient à Bouquié a causé à ce dernier un préjudice certain ; qu'il est dû réparation de ce préjudice, et que la Cour a les éléments nécessaires pour fixer le chiffre de cette réparation ; que l'insertion dans les journaux des motifs et du dispositif du présent arrêt, à laquelle conclut Bouquié, sera le juste complément de la réparation à laquelle ledit Bouquié a droit ; qu'il n'y a lieu d'ordonner l'affiche du présent arrêt ;
- Que Sautou, qui a établi et exploité, sur le bateau le *Saint-Jacques*, dont il est propriétaire et en connaissance de cause, l'appareil contrefait, doit réparer le dommage qui a été la conséquence de sa faute ; qu'Hainguerlot est également responsable de ce dommage ; qu'en effet, sciemment il a participé à la contrefaçon en lui prêtant un concours actif, et qu'il a employé l'appareil contrefait dans l'intérêt et au profit de l'entreprise industrielle qu'il dirige ;
- Que les intimés, qui ont participé également aux faits, cause de préjudice, doivent être solidairement tenus de réparer ce préjudice ;
- Insirme, au principal : dit que, dans les huit jours de la signification du présent arrêt, les intimés seront tenus de faire cesser la contrefaçon dont s'agit, à peine de 100 fr. de dommages-intérêts par jour pendant un mois, après lequel temps il sera fait droit ; condamne les intimés solidairement à payer à Bouquié 10,000 fr. de dommages-intérêts ; dit que les motifs et le dispositif du présent arrêt seront insérés dans trois journaux au choix de Bouquié et aux frais des intimés ; condamne ces derniers en tous les dépens. »

Is. SCHIMOLL,

Avocat à la Cour impériale.

## APPAREIL AUTOMATIQUE, DIT GAZOGRAPHIE

POUR ENREGISTRER ET CONTROLER LA QUALITÉ DU GAZ

Par M. J.-C. FRIEDELEBEN, Directeur de l'usine à gaz  
d'Offenbach-sur-le-Mein

La qualité du gaz se détermine ordinairement comme on sait : 1<sup>o</sup> d'après son pouvoir éclairant, comparé à d'autres produits lumineux ; 2<sup>o</sup> d'après sa densité comparée à l'air atmosphérique pris pour unité. La manière de déterminer son pouvoir éclairant ne peut être que très-approximative et douteuse dans l'état actuel de la photométrie ; car, même en admettant qu'un œil très-exercé puisse éviter de quelques degrés les imperfections et fluctuations qui se produisent dans les lumières, il est certain que néanmoins les résultats photométriques ne peuvent prétendre à une précision suffisante ; ce qu'il faudrait, ce sont :

1<sup>o</sup> Des yeux d'une constance tout à fait invariable dans leurs facultés visuelles ; 2<sup>o</sup> des produits lumineux (bougies, lampes à huile, etc.), brûlant d'une uniformité incontestable ; 3<sup>o</sup> des becs tout à fait égaux et restant invariablement les mêmes ; 4<sup>o</sup> des appareils régularisant avec toute précision la consommation du bec.

Tous ceux qui se sont occupés d'expériences photométriques savent que jusqu'aujourd'hui on est loin d'être arrivé à satisfaire à ces conditions avec la précision suffisante. On ne peut donc s'étonner s'il y a tant de différences d'opinion entre les contrôleurs municipaux et les usines à gaz, et si l'on n'a presque jamais réussi à les aplanir par des expériences photométriques.

La vérification de la qualité du gaz, au moyen de sa densité, a toujours été considérée comme un moyen secondaire, parce que la densité peut s'élever par suite de l'acide carbonique et des oxydes carboniques. Cependant, il y a moyen d'indiquer l'acide carbonique dans le gaz et de l'en retirer avant la vérification de la densité, et, précisément parce que la densité élevée fait supposer la présence d'acide carbonique par un pouvoir éclairant diminué, elle est d'une certaine importance pour le fabricant.

L'oxyde carbonique (quoique apportant certainement un léger trouble pour une fabrication perfectionnée) ne saurait causer une irrégularité assez importante pour une fabrication régulière.

En admettant qu'au point de vue *scientifique*, la vérification de la

qualité du gaz, par sa densité, ne soit qu'un moyen secondaire, on ne pourra cependant pas nier que pour la fabrication et la vente, c'est-à-dire au point de vue *pratique*, une telle vérification soit importante et qu'elle fournit un moyen bien plus sûr que la photométrie.

M. Friedleben, directeur de l'usine à gaz d'Offenbach-sur-le-Mein, croit pouvoir faire cette assertion dans un sens local, c'est-à-dire au sujet d'une usine qui travaille avec régularité, et qui produit le gaz bien épuré d'ammoniaque, d'hydrogène sulfuré et d'acide carbonique, en un mot qui peut vérifier et prouver la qualité de son gaz par la densité. On est plus sûr ainsi d'être à l'abri des erreurs de jugement que par les expériences photométriques qui, en outre, ne se font qu'avec une perte de temps assez grande et que, par cette même raison, très-souvent, on ne se donne pas la peine de faire. D'ailleurs, vis-à-vis de l'abonné, la densité est la seule mesure correcte, celle-ci étant la cause de la rapidité plus ou moins accélérée avec laquelle le gaz passe dans le compteur.

Au point de vue pratique et commercial, il paraît donc d'une grande importance d'avoir des points de comparaison exacts pour la vérification de la qualité du gaz par sa densité. Dans ses recherches, M. Friedleben s'est posé ces questions :

1<sup>o</sup> Pour les usines à gaz la densité est d'une grande importance pour éviter des pertes par un gaz trop lourd ; 2<sup>o</sup> pour les abonnés elle est importante pour éviter une consommation élevée par un gaz trop léger ; 3<sup>o</sup> les discussions, eu égard à la qualité du gaz, ne s'aplanissent pas, parce que « le *corpus delicti* » (le gaz en question) est brûlé depuis longtemps et qu'on n'en peut pas garder des échantillons ; 4<sup>o</sup> la distillation de la houille dans les cornues devrait être contrôlée par le fabricant lui-même et continuellement, comme c'est le cas dans toute autre fabrication ; cependant on n'était pas à même de le faire jusqu'ici. Les fabricants les plus consciencieux avoueront que pour un tel contrôle continu ils ne pouvaient se servir que d'un bec d'essai, et cela seulement pendant quelques heures du jour ; pendant la nuit ils n'avaient pas de contrôle ; 5<sup>o</sup> le photomètre et les appareils de densité ne montrent que la qualité d'une très-petite quantité ; reste encore à savoir si c'est l'échantillon véritable, sortant du gazomètre, dont on se sert chez les abonnés.

En étudiant toutes ces questions, et pour y répondre, M. Friedleben a imaginé et fait breveter récemment un appareil automatique, auquel il donne le nom de *gazographe*, et qui a pour objet de fournir un compte exact et un contrôle permanent de la qualité du gaz.

Ce gazographe consiste d'abord en un petit compteur, qui délivre une quantité positive par chaque rotation. Pour bien vérifier le niveau

d'eau il y a un petit tube de verre qui le marque. Un excentrique fait mouvoir l'extrémité d'un levier horizontal, laquelle extrémité tombe du haut de l'excentrique après chaque rotation, ce qui fait que le bras le plus court du levier quitte un petit marteau, et fait percer par une aiguille très-fine un disque en papier disposé à cet effet.

L'action du marteau étant augmentée par un ressort et un petit contre-poids, relié audit marteau, retire de suite l'aiguille du papier, et le levier, non levé par l'excentrique du bras le plus long, presse le marteau du bras court et le fait reculer de plus en plus, jusqu'à ce que la pointe horizontale du levier soit arrivée au point le plus haut de l'excentrique ; il retombe en bas, et ce mouvement se continue sans interruption. Le disque est relié au mouvement d'horlogerie et marche avec ses aiguilles. Le papier est divisé en heures et minutes, et l'aiguille du marteau, se trouvant sur un petit disque qu'on peut tourner, on peut se servir d'un seul et même papier pour quatre fois douze heures, si l'on veut.

Le papier est rendu solidaire de l'anneau de cuivre par un autre anneau de même métal, à verrou, qu'on passe par l'axe. Un petit ressort, au point où l'aiguille du marteau entre dans le papier, le pousse bien en arrière et le tient toujours à la distance nécessaire. De cette manière, l'aiguille du marteau fait des marques très-régulières.

La sortie du gaz du petit compteur a lieu par une étroite ouverture ménagée dans une petite feuille de platine ; cette ouverture est journalièrement vérifiée au moyen d'une aiguille faite exprès. Le tube de sortie entre dans un petit appareil spécial, au moyen duquel on fait sortir le gaz de la chambre dans l'air, et dont l'objet est de contrebalancer l'influence du vent et de tenir la sortie régulière.

Pour constater la température du gaz, on fixe un thermographe au tube d'entrée, et pour constater automatiquement la pression à chaque heure et minute, on se sert d'un des indicateurs de pression automatique, tels que ceux dont on fait usage dans beaucoup d'usines.

Il serait désirable de pouvoir employer des régulateurs tout à fait automatiques ; mais on ne peut s'en servir, parce qu'eux des régulateurs de petites dimensions ne le sont pas, et quant à ceux de dimensions plus grandes, on ne saurait en faire usage dans un cas où toute la quantité affluée doit sortir de suite, sans être en contact avec une portion permanente de gaz. Le gazographe marque donc tout à fait automatiquement, dans n'importe quel espace de temps, jusqu'à la moindre fraction de minute, si une certaine quantité de gaz a passé dans le compteur et a fait sa sortie par la petite ouverture.

FONCTION DE L'APPAREIL. — Adoptant le principe, que la densité des gaz est proportionnelle au carré de leur vitesse de sortie par une

ouverture fixe (Bunsen), l'auteur a d'abord à rechercher la pression de l'air atmosphérique sous toutes hauteurs. Cela se fait très-facilement avec un petit gazomètre semblable aux appareils dont on se sert pour le poinçonnage des compteurs. On remplit ce petit gazomètre d'air très-pur, d'une température moyenne, et on fait passer cet air par le gazographe sous les différentes pressions, en les augmentant de temps en temps de millimètre en millimètre. Pour ne pas s'exposer plus tard à des différences quelconques, il sera bon de mettre de suite le gazographe en rapport avec l'indicateur de pression duquel on veut se servir après pour marquer la pression du gaz. Chaque rotation se marquant dans le papier au moyen de l'aiguille, et l'indicateur à pression (dont l'horloge doit être conforme à celle du gazographe) marquant la pression continuellement, on obtient l'échelle exacte de la vitesse de l'air atmosphérique pour les différentes pressions.

Ces nombres une fois trouvés, on met l'appareil en rapport avec le gaz, qu'on prend là où on en veut vérifier la qualité. Pour contrôler la fabrication, on le met derrière le contrôle d'usine ; pour contrôler le gaz passant en ville, on le met en rapport avec le tuyau principal. Les nombres carrés des minutes et de leurs fractions, marqués par le gaz, d'abord pour l'air, et ensuite pour le gaz, donnent la proportion. On a ensuite à réduire le quotient d'après la température moyenne marquée par le thermographe pour trouver la densité véritable.

On n'a cette comparaison à faire qu'une seule fois, car l'espace de temps pour la sortie du gaz une fois fixé, on peut stipuler une normale. Par exemple, si on veut donner un gaz d'un pouvoir éclairant de 12 bougies, et que par le moyen du photomètre on le trouve tel et qu'on en soit satisfait, on regarde le gazographe et on y observe l'espace de temps qu'il marque pour la pression respective, et on adopte cela pour le contrôle normal. Alors, tout simplement, en regardant les divisions du gazographe, de jour en jour, on sait de suite si le gaz est au-dessus ou au-dessous de la normale. Il va sans dire qu'il faut faire attention à ce que le gaz soit assez bien épuré.

Pour faciliter l'usage du gazographe, l'appareil est muni d'une échelle des unités d'air atmosphérique, sous les différentes pressions, et marquant la température respective. C'est une sorte de poinçonnage, qui évite les difficultés que l'on peut rencontrer pour faire l'ouverture tout à fait égale dans la platine.

Il va sans dire que l'auteur de ce gazographe n'a pas eu la prétention d'en faire un instrument scientifique, capable d'une précision théorique qu'il lui paraît très-difficile d'atteindre, mais, pour l'usage pratique et local, il a certainement une importance incontestable. Si l'usine à gaz sait suffire aux premières conditions d'une bonne fabrica-

tion, si le gaz est d'une assez grande pureté usitée, le gazographe est un appareil tout à fait sûr pour contrôler la qualité et pour offrir un moyen légal et sûr pour s'entendre avec les municipalités et les abonnés. Les avantages de cet appareil se résument ainsi :

1<sup>o</sup> Le fabricant se trouve à même de contrôler le produit de sa distillation et le corriger à temps ; 2<sup>o</sup> le gazographe lui offre le moyen de soustraire la vérification de la qualité de son gaz à toute influence extérieure ; 3<sup>o</sup> à constater par un enregistrement constant, à quel temps que ce soit, la qualité du gaz pendant telle ou telle heure, à tel ou tel jour passé. Le gazographe donne donc, en fin de compte, aux municipalités et aux abonnés, une base assez sûre pour s'entendre et éviter, par suite, toute espèce de discussion.

### IMPRESSION TYPOGRAPHIQUE

#### MOULE DESTINÉ A FONDRE LES CLICHÉS POUR L'IMPRIMERIE

Par **M. BOILDIEU**, Constructeur-Mécanicien à Paris

(PLANCHE 424, FIG. 9 ET 10.)

M. Boildieu s'est fait breveter récemment pour une nouvelle disposition de moule destiné à fondre toute espèce de clichés pour l'imprimerie, la fonderie, la stéréotypie et la galvanoplastie ; ce moule sert également à fondre les clichés des gravures, les types de tous genres en toute espèce de métaux (1).

Le moule est composé de deux plateaux creux juxtaposés laissant entre eux un intervalle qui correspond à l'épaisseur des clichés qu'on veut obtenir ; ces plateaux sont maintenus dans un châssis qui bascule sur un bâti fixe, et comme leur poids est équilibré, il suffit d'un enfant pour les mobiliser, tandis que le service des moules fabriqués jusqu'ici nécessitait plusieurs hommes et des mousfles.

Un des plateaux reçoit l'agent qui doit chauffer le cliché, soit eau chaude, gaz ou vapeur, tandis que l'autre plateau reçoit l'eau qui doit le refroidir. Des robinets disposés convenablement permettent d'établir ou d'interrompre la communication des plateaux avec les agents de chauffage ou de refroidissement.

Les fig. 9 et 10 de la pl. 424 et la description qui suit feront aisément comprendre ce système de moule.

La fig. 9 montre la vue de face de l'appareil, les deux plateaux étant dans la position horizontale, pour qu'on puisse enlever le cliché.

(1) Article précédent : vol. XIV, appareil à fondre, par M. Delamarre.

La fig. 10 est une section transversale indiquant les plateaux dans la position presque verticale qu'on leur donne pour couler le métal qui doit former le cliché.

Le moule se compose d'un plateau creux A et d'un autre plateau également creux C, qui laissent entre eux un intervalle correspondant à l'épaisseur du cliché, épaisseur qui est d'ailleurs déterminée par l'équerre ou châssis I. Le plateau C est muni de deux tourillons qui pénètrent dans les équerres *a* fixées de chaque côté du plateau A, et qui permettent de l'écartier pour qu'on puisse retirer le cliché. Le plateau A est fixé par un certain nombre de vis *v* à l'étrier D forgé avec des tourillons *d*, qui reposent dans les bossages fondus avec les pieds ou bâtis B ; le plateau C est maintenu sur celui A par la vis de pression V taraudée dans le sommier D', qui fait corps avec l'étrier D.

Les bâtis B sont réunis par trois entretoises qui maintiennent l'écartement ; l'entretoise *l* sert à fixer les plateaux dans la position horizontale. A cet effet, le plateau A est muni de crochets à manette K qui s'engagent sur l'entretoise *l* ; la partie supérieure du plateau A est fondue pleine pour donner un poids suffisant, et qui est équilibré par la queue C' du plateau C. De cette manière, en agissant sur la poignée du levier J, on peut faire basculer les plateaux avec la plus grande facilité, bien qu'ils soient d'un poids assez considérable.

L'introduction de l'eau chaude de la vapeur, du gaz ou de l'air chaud dans le plateau A, se fait par le robinet *r*, tandis que l'échappement a lieu par le tuyau *r'* ; l'eau est introduite dans le plateau C par le robinet *h* et la sortie se fait par le robinet *h'*.

Pour fondre un cliché, on place entre les plateaux A et C l'équerre ou châssis I et la cliche en carton *x*, puis on relève le moule comme on le voit fig. 10 ; on dispose bien entendu le nombre de noyaux nécessaires pour diminuer le poids du cliché. On verse ensuite le métal et on introduit l'agent de chauffage dans le plateau A pour maintenir l'appareil à une température convenable. On supprime au bout du temps voulu l'arrivée de la vapeur ou de l'air chaud, et on introduit l'eau qui doit refroidir le cliché. Il n'y a plus ensuite qu'à abaisser le moule, c'est-à-dire à le disposer horizontalement pour qu'on puisse retirer le cliché, ce qui se fait en retirant le châssis I.

On pourrait également, avec un tel système, introduire l'eau par l'un des tourillons de l'étrier D ; de même, au lieu de verser le métal avec une poche, on pourrait l'amener directement de la chaudière qu'on installerait alors à proximité. Ce métal arriverait ainsi naturellement au moule, ce qui économiserait encore le temps et la main-d'œuvre.

## COUVERTURES EN ARDOISES

DE LA COMPAGNIE DES ARDOISIÈRES DE LA CORRÈZE, A BRIVE

Directeurs gérants : MM. LE CLERC frères et C<sup>ie</sup>

Nous recevons de M. l'ingénieur de la Compagnie des ardoisières de la Corrèze quelques renseignements au sujet des produits que cette Compagnie doit envoyer prochainement à l'Exposition universelle.

Disons d'abord que les ardoisières de la Corrèze fournissent de l'ardoise de très-bonne qualité ; sa contexture est serrée et forte à ce point que sous une épaisseur de 5 millimètres, qui est celle employée, elle résiste facilement au poids de l'homme et au choc des corps durs ; elle est d'une couleur bleu-foncé très-brillante, et pendant sa durée qui est indéfinie elle n'est susceptible d'aucune altération (1).

Les échantillons établis selon les diverses inclinaisons des textures sont au nombre de cinq.

N° 1, de 0 <sup>m</sup> ,220 de largeur sur 0 <sup>m</sup> ,500 de hauteur.			
N° 2, de 0 <sup>m</sup> ,200	—	0 <sup>m</sup> ,290	—
N° 3, de 0 <sup>m</sup> ,170	—	0 <sup>m</sup> ,280	—
N° 4, de 0 <sup>m</sup> ,140	—	0 <sup>m</sup> ,270	—
N° 5, de 0 <sup>m</sup> ,110	—	0 <sup>m</sup> ,260	—

Posé au tiers du pureau le milieu couvre : le n° 1, 22 mètres carrés ; le n° 2, 19<sup>me</sup> ; le n° 3, 16<sup>me</sup> ; le n° 4, 13<sup>me</sup> ; le n° 5, 9<sup>me</sup>.

Ces mêmes numéros se trouvent aussi dans le genre dit *écaille*, c'est-à-dire présentant un arrondi en demi-cercle au lieu d'angles vifs.

Il y a encore l'ardoise dite *taillée carrée*, qui est un mélange de cinq numéros et qui couvre environ (au tiers du pureau) 17 mètres carrés, dont le prix de revient par mètre superficiel est moins élevé que celui des ardoises échantillonnées tout en faisant de solides et jolies couvertures.

L'ardoise, dite *taillée ordinaire*, est presque généralement em-

(1) Monsieur l'architecte diocésain des départements de la Haute-Vienne et de la Corrèze, M. Chabrol, architecte de la Couronne, au Palais-Royal, a retrouvé sur des monuments diocésains du XII<sup>e</sup> siècle, des ardoises de la Corrèze en parfait état de conservation. La cathédrale de Limoges a été recouverte en 1846 sous la direction du même architecte, avec ces ardoises et depuis 20 ans, on n'a pas eu à en remplacer une seule. Devant cette preuve de supériorité, le conseil général de la Haute-Vienne a décidé que tous les monuments publics de ce département seraient recouverts avec les ardoises de cette provenance.

ployée dans la Corrèze et dans les départements circonvoisins ; cette ardoise qui couvre environ (au tiers du pureau) 11 mètres carrés, est recherchée non-seulement parce qu'au mètre superficiel elle coûte meilleur marché qu'aucune autre des modèles ci-dessus, mais surtout parce qu'elle fait des couvertures d'une solidité à toute épreuve.

Cette solidité même permet de n'employer qu'un clou pour la fixer, il en résulte un grand avantage sur la pose avec deux clous ; en effet, si par un fait accidentel une ardoise vient à manquer, on n'est pas obligé, comme dans cette dernière pose, de relever toutes les ardoises superposées et cela jusqu'au faite de la toiture. On écarte seulement, en les faisant tourner sur elles-mêmes, les ardoises voisines de celle qu'on veut remplacer, et, facilement, on fait le vide nécessaire pour la poser ; de la même manière on ramène à leur première position les ardoises déplacées.

#### **COUVERTURES EN TUILES-PANNES SE PLAÇANT SANS MORTIER**

Pannerie mécanique de M. ROYAUX fils, de Leforest

Dans les bâtiments où l'on désire autant que possible conserver une température uniforme, à l'abri des influences atmosphériques, spécialement pour la couverture des bâtiments appropriés pour les filatures, les tissages, glacières, etc., on fait particulièrement usage des tuiles-pannes. M. Royaux, de Leforest, près Douai, fabrique de ces produits dans d'excellentes conditions, qui sont dues :

1° A la qualité de la terre employée, terre glaise exempte de chaux, pierres et autres matières fusibles, ce qui les met à l'abri de toute détérioration ; 2° au travail de trituration et de pression que subit la terre et qui la rend d'une parfaite homogénéité ; 3° à l'heureuse combinaison des emboitements, qui donne une fermeture complète et favorise parfaitement l'écoulement direct des eaux ; 4° à la surface lisse et sans saillie qui n'a pas seulement le but de flatter l'œil, mais celui de ne laisser aucune adhérence aux corps étrangers et de faciliter l'écoulement des eaux ; enfin, à la légèreté de cette tuile, qui permet une notable économie relative par le cube de la charpente.

Déjà bon nombre de constructions du parc de l'Exposition sont recouvertes avec ces tuiles et l'on en verra en outre des spécimens dans la partie réservée aux produits de ce genre, conjointement avec des carreaux à pavier, qui sont d'une parfaite régularité de forme et d'une solidité à toute épreuve ; ces carreaux cannelés en dessous adhèrent complètement avec le ciment chose impossible avec ceux à surface lisse des deux côtés. Pour compléter ce que nous avions à dire

au sujet du système de M. Royaux, il nous suffira d'ajouter que l'expérience en est faite sur des surfaces de 10,000 mètres et que le résultat a été constaté très-satisfaisant.

### USINE DES CARREAUX ÉGYPTIENS

De M. Théophile MORISOT, à Rouvres

Nous avons à signaler encore à l'industrie du bâtiment un nouveau produit qui figurera également à l'Exposition. C'est une sorte de carrelage mosaïque composé de carreaux dits égyptiens.

Ce carreau, susceptible d'applications les plus diverses, est appelé à prendre rang parmi les nombreuses améliorations de nos constructions modernes. Il se recommande par sa dureté, par la finesse et le poli du grain, par la netteté des arêtes et par ses cannelures au revers fixant le pore et l'adhérence. Il brille surtout par la couleur de la matière : couleur rose uniforme ou en mosaïque à l'intérieur comme à la surface, grâce à ces diverses qualités, ce carreau fournit un parquet uni, régulier, solide, d'un verni qui reste toujours neuf sans mise en couleur et seulement avec un simple coup d'éponge.

Avec tous ces avantages appelés à relever l'industrie du carrelage, un peu abandonné aujourd'hui, il faut le dire, le carreau égyptien de M. Morisot n'est pas d'un prix sensiblement plus élevé que celui du carreau ordinaire encore actuellement en usage.

### FABRICATION DES CHAPEAUX EN PELUCHE

Les procédés employés jusqu'ici pour fabriquer les chapeaux de peluche ou étoffe poileuse, consistent à faire l'application de l'étoffe sur du linon ou sur un soutien quelconque, dit carcasse. Pour peu que l'on étudie ce moyen de fabrication, il est facile de se rendre compte que l'emploi du soutien rend le chapeau beaucoup plus lourd et que le travail est plus long et plus difficile. Ainsi, jusqu'à ce jour, les chapeaux en tissu-étoffe qui ont été appliqués sur linon, carcasse, sparterie, ne faisaient, par conséquent, aucun corps avec le soutien. MM. Chevy, fabricants à Paris, se sont fait breveter pour un système qui évite les inconvénients que nous venons de signaler, car ils effectuent la fabrication avec une grande célérité et ils obtiennent les résultats les plus satisfaisants en procédant de la manière suivante : On commence par imbiber l'étoffe-tissu d'une couche d'apprêt quelconque (préférablement de gomme adragante), puis, au moyen d'un cylindre en bois recouvert de flanelle, on égalise l'apprêt qui, s'il se trouvait réuni par places, pourrait traverser le tissu et faire une tache à l'extérieur, connue sous le nom de piquage. MM. Chevy obtiennent ainsi, en une seule fois, un chapeau en tissu-étoffe poileux, apprêté sans aucun soutien, quelle que soit la forme qu'on veuille lui donner.

## CHARIOT POUR LE TRANSPORT DES PIERRES DE TAILLE ET MATERIAUX DE CONSTRUCTIONS

Par M. LABOURET, Entrepreneur de maçonnerie à Paris

(PLANCHE 425, FIGURES 1 A 5).

On fait usage depuis quelques années dans les chantiers de construction pour le transport des pierres de taille, de chariots, dit *binards*, à essieu coudé et plateau mobile, qui présentent sur les anciennes voitures des avantages tellement appréciables, qu'ils les ont fait adopter en très-peu de temps par la presque généralité des entrepreneurs de maçonnerie. La construction de ce chariot, du principe breveté de M. Labouret, est basée sur les données suivantes :

1<sup>o</sup> Appliquer le principe de la stabilité des corps en rapprochant autant que possible leurs centres de gravité de la surface sur laquelle ils sont en mouvement ;

2<sup>o</sup> Vaincre la résistance naturelle à la marche de tout véhicule, en lui appliquant le plus grand diamètre de roues possible pour faciliter le démarrage, et vaincre aisément les obstacles de tout genre qu'il est appelé à rencontrer dans son parcours.

Les dispositions adoptées pour atteindre ce double but se reconnaîtront aisément en examinant les fig. 1 à 5 de la pl. 425, que nous empruntons au Portefeuille des élèves de l'École impériale centrale des arts et manufactures, communication de M. Hauer.

La fig. 1 représente le chariot en élévation, suivant une section longitudinale faite par le milieu de sa longueur ;

La fig. 2 en est une section transversale passant par l'essieu ;

La fig. 3 est un plan vu en dessus du même chariot sans ses roues et ses brancards. Les fig. 4 et 5 font voir la plate-forme mobile en plan et en section transversale.

On voit tout d'abord que pour maintenir la table du chariot près du sol et pourtant avoir d'assez grandes roues R, il a fallu couder l'essieu en fer E. Les brancards B se rattachent solidement aux deux longerons A par des étriers en fer a, et se relèvent afin que leurs extrémités se trouvent à la hauteur convenable pour l'attelage.

Parallèlement aux deux longerons sont disposées deux longrines b qui y sont reliées au moyen des traverses en bois b', consolidées elles-mêmes par la pièce d'avant C.

A l'arrière, entre les deux longrines b', est monté un rouleau en fer C muni d'un cliquet à rochet c destiné à la manœuvre. Pour le même

usage, sur le devant du chariot, à la naissance des brancards, est appliqué un moulinet, ou treuil D muni également d'une roue à rochet avec son cliquet, pour l'arrêt de la charge dans les diverses positions qu'on lui fait successivement occuper sous les efforts de traction exercés sur les manivelles. Pour recevoir la plate-forme mobile P et faciliter son avancement sur la table du chariot, celui-ci est muni de chaque côté des galets g, à profil légèrement concave, et dont les tourillons tournent librement dans des supports fixés d'un côté sur les longrines b et de l'autre contre les longerons A exaucés à cet effet.

C'est sur cette plate-forme indépendante que se chargent les matériaux qui sont amenés ensuite sur le chariot à l'aide du moulinet D, dont la corde, attachée d'un bout aux crochets d, s'enroule de l'autre sur le tambour du treuil. Pendant cette opération, le chariot est incliné à l'arrière, son extrémité reposant sur le sol.

Cette opération peut se faire à l'aide de deux hommes seulement pour les plus lourds chargements, car la seule résistance à vaincre est leur élévation sur un plan incliné d'autant moins rapide que la plate-forme est au passage de l'essieu coudé le plus rapproché possible du sol, et que le frottement de glissement est remplacé par un frottement de roulement dont le coefficient est inférieur.

On comprend que, d'après ce système de transport, les matériaux nécessaires aux constructions peuvent être préparés, taillés et même sculptés dans un chantier quelconque indépendant de la construction, et amenés au pied de l'édifice ou de la maison prêts à être employés et sans crainte d'avoir à subir aucune avarie soit dans le transport, soit dans le chargement ou le déchargeement.

Ces chariots, étant peu volumineux et d'une traction facile, peuvent souvent être amenés avec leurs matériaux dans les intérieurs, jusqu'au dessous des appareils de levage. Si, au contraire, le passage du chariot présente quelques difficultés, la plate-forme avec ses matériaux peut être transportée aisément sur des rouleaux à quelque point que ce soit de la construction.

Ce système de chariot, employé dans une construction importante et devant marcher avec rapidité, doit être muni de trois plate-formes, dont l'une est chargée au chantier de taille de pierre, l'autre en décharge à la construction et enfin la troisième au transport ou au retour à vide. De cette façon, il n'y a pas le moindre temps perdu dans le travail des hommes et des chevaux et les constructions marchent avec rapidité. Dans le chantier de taille de pierre, chaque brigade charge la plate-forme à mesure que le travail s'effectue, afin que le charretier n'ait à s'occuper que de ce qui regarde son véhicule.

La construction générale de ce chariot est faite selon les habitudes

du charronnage, tous les bois, en orme et frêne, sont équarris et chanfreinés, tous les tenons, mortaises et nu-bois, frettés et boulonnés. Les parties sujettes à de rapides détériorations sont armées de plates-bandes en tôle clouées et vissées.

Le prix d'un de ces chariots est d'environ 700 francs et celui d'une plate-forme 180 francs pris chez le constructeur.

(E. U.)

### FONTAINE A BIÈRE, DITE AÉROPHORE

Par M. PISSARY père, Fabricant à Lyon

M. Pissary se propose d'envoyer à l'Exposition un appareil dit *Aérophore*, qui n'est autre qu'une sorte de pompe avec réservoir destinée à éléver, par la compression de l'air, la bière directement des caves dans des tubes munis de robinets servant à la déverser à l'étage supérieur, dans la salle même où se tiennent les consommateurs.

Ce système, généralement employé depuis déjà longtemps dans tous les grands établissements où se débite la bière, a subi dans ces derniers temps, quelques perfectionnements, et M. Pissary paraît y avoir contribué par une disposition spéciale pour laquelle il est breveté.

Désirant étendre l'application de ce système élévatoire des liquides, M. Pissary enverra aussi à l'Exposition un comptoir élégant en étain fin, dont la tablette, portant un riche écusson, sera supportée par quatre colonnes torses à l'aplomb desquelles s'élèveront, au-dessus de la table, quatre vases.

Ce comptoir, destiné à l'usage des débitants, contiendra dans son intérieur un petit appareil aérophore, qui aura pour mission d'élèver les liquides contenus dans quatre tonneaux logés également dans le coffre. Ces liquides, portés par la pression de l'air à la hauteur des vases pourront être déversés de ceux-ci au moyen des robinets dont ils seront munis.

L'usage de ces quatre vases ne sera pas seulement de porter un robinet distributeur, mais l'intérieur de chacun contiendra un réfrigérant à spirales destiné à maintenir le liquide à une basse température.

Enfin, chaque vase sera recouvert par un couvercle portant cinq flacons convenablement groupés, et contenant les liqueurs nécessaires à l'assortiment et qui peuvent être demandées à un débitant.

(E. U.)

## GRAISSEUR AUTOMATIQUE POUR APPAREILS À VAPEUR

Par **M. BOUILLOU**, Mécanicien à Lyon

(PLANCHE 425, FIG. 6)

Il existe, comme on sait, divers systèmes de robinets ayant pour but de rendre automatique le graissage des parois intérieures des cylindres dans lesquels s'opère l'action dynamique de la vapeur, les boîtes des tiroirs de distribution et autres organes des machines qui se meuvent dans la vapeur. Ces appareils, dont nous avons déjà donné quelques modèles (1), présentent certaines complications qui les rendent susceptibles de se déranger et par suite, parfois, d'arrêter leur fonctionnement.

Le graisseur automatique, représenté en section verticale par la fig. 6 de la pl. 425 et pour lequel M. Bouillon s'est fait breveter récemment, ne présente pas ces inconvénients. Une commission, composée de membres compétents de la *Société des sciences industrielles de Lyon*, a constaté que cet appareil, qui fonctionne déjà depuis assez longtemps sur un assez grand nombre de machines, donne de très-bons résultats.

Ce graisseur, comme on le voit sur la fig. 6, se compose d'une capacité ou récipient cylindrique en cuivre A, terminée, à sa partie supérieure, par le godet B ouvert à l'air libre; la communication du godet au récipient s'ouvre ou se ferme à volonté au moyen du robinet R. La partie inférieure se termine par le raccord C fermé ou ouvert aussi au moyen du robinet R'; ce raccord sert de support à l'instrument et se peut visser sur le point où l'on veut appliquer le graissage; enfin, un petit robinet r placé à la base du récipient fonctionne comme purgeur.

Rempli du corps lubrifiant, graisse ou huile, le récipient communique avec le raccord inférieur par le tube T qui se prolonge à une certaine hauteur en traversant le corps gras, il en résulte que son introduction dans le tube, par suite au raccord et à l'organe à graisser, peut avoir lieu seulement lorsque son niveau est plus élevé que l'orifice d'introduction au tube. Le niveau de cet orifice peut se régler à volonté, car le tube, comme on le remarque, est vissé dans le raccord et sa position assurée par un contre-écrou e.

(1) Articles antérieurs : vol. X, robinet graisseur, par M. Wade; vol. XXIX, robinet graisseur, par M. Brechbiel; appareils graiseurs, par MM. Schaeffer et Budenberg; vol. XXXI, graisseur de cylindre à vapeur, par MM. Dubaille et Tambelin.

Il reste donc toujours dans le récipient, au-dessus du corps gras, un espace libre qui augmente si l'on abaisse le niveau d'introduction au tube, ou qui diminue si l'on élève ce niveau.

La communication avec le godet supérieur, fermée ; la communication avec le raccord, ouverte ; le récipient rempli, comme il a été dit, jusqu'au niveau de l'orifice *o* du tube, le corps gras n'a pas d'écoulement ; le graissage ne pouvant avoir lieu, l'instrument ne fonctionne pas, par conséquent ne dépense pas.

La vapeur est-elle introduite dans l'organe à graisser, aussitôt elle passe par le raccord, s'élève dans le tube et remplit l'espace libre au-dessus du corps gras, puis se condense au contact des parois, son eau de condensation s'écoule au-dessous de celui-ci qu'elle déplace, le force à surnager et à dépasser le niveau de l'orifice du tube où il se déverse forcément.

Lorsque l'organe à lubrifier fonctionne, la vapeur se rend dans l'instrument, la condensation s'opère, déplace le corps gras qui s'écoule par le tube, et le graissage s'effectue. Si, au contraire, l'organe à lubrifier cesse de fonctionner, plus de vapeur dans l'instrument, partant, plus de condensation, le corps gras n'atteint pas l'orifice d'évacuation au tube, le graissage n'a plus lieu.

La dépense du corps gras est facultative ; pour augmenter son débit, on abaisse le niveau de l'orifice *o* d'évacuation au tube *T*, le niveau d'écoulement abaissé, l'espace libre au-dessus augmente, la surface des parois enveloppant cet espace, c'est-à-dire la surface de condensation, s'accroît, un plus grand volume d'eau condensée est produit et déplace un volume de corps gras égal au sien, pour l'écouler dans le tube. Pour le diminuer, au contraire, on élève le niveau de l'écoulement, l'espace libre, la surface condensante, le volume d'eau condensée, le volume de corps gras déplacé par elle sont réduits, et le débit est moindre.

Quand on veut recharger l'instrument et y introduire à nouveau du corps gras, on ferme le robinet *R'* conduisant au raccord, on ouvre celui *R* communiquant au godet d'introduction, puis, après avoir vidé l'eau de condensation en ouvrant le robinet de purge *r*, on introduit la substance lubrifiante dans le récipient.

Les attestations des industriels qui appliquent ce graisseur justifient, d'une manière complète, que l'auteur est parvenu à créer, pour les organes à vapeur, un lubrificateur automatique, fonctionnant sans mécanisme en vertu des lois physiques ; dont le débit variable à volonté est permanent, et cesse aussitôt que le graissage n'est plus nécessaire. Ces conditions satisfont pleinement aux besoins de l'industrie, car la permanence de la lubrification assure la conservation des

organes et pare aux oublis de service parfois irrémédiables ; le débit variable, interrompu sitôt que le besoin cesse, réduit le graissage au strict nécessaire sans gaspillage ; de là, réduction notable sur une dépense qui entre pour un certain chiffre dans le service d'une machine.

---

## NOUVEAUX INSTRUMENTS

### PROPRES A L'OBSERVATION DES DIVERS ORGANES DE LA VUE

Note de M. R. HOUDIN à l'Académie des sciences

On sait que lorsqu'on regarde un foyer de lumière à travers un très-petit trou, on obtient sur la rétine une image de la pupille dont le diamètre est déterminé par les bords libres de l'iris. On sait aussi que le diamètre de ce disque lumineux varie sous diverses influences, et, notamment, sous celle de la lumière. Pour une cause ou pour une autre, l'iris, à l'état de veille, est presque toujours en mouvement.

M. R. Houdin a cherché à rendre sensibles ces variations pupillaires à l'aide d'un instrument qu'il nomme *pupilloscope*. Il se compose de sept petits trous pratiqués sur une plaque de cuivre mince et disposés ainsi qu'il suit : un des trous forme le centre et les six autres trous sont symétriquement rangés autour de lui, à quatre centimètres les uns des autres, distance qui représente le diamètre moyen d'une pupille.

Si l'on met cette plaque ainsi disposée devant un œil, et que l'on en dirige la vue vers une lumière diffuse et modérée, sept images de pupille viendront se peindre sur la rétine ; et si l'on admet que la pupille observée ait quatre millimètres de diamètre, tous les disques pupillaires seront tangents. Dans cet état, si l'on vient à ouvrir subitement l'œil libre, l'impression de la lumière sur la rétine, par une action réflexe et synergique, détermine la contraction des deux iris. Les sept images qui sont la représentation multiple de ce phénomène se rapprochent et, par ce fait, s'éloignent les unes des autres. Il en résulte, entre ces disques, un espace qui indique d'une manière amplifiée la diminution de la pupille.

On peut, à l'aide du pupilloscope, vérifier aussi l'exactitude du cercle pupillaire ; lorsque les sept images sont peintes sur la rétine, on fait tourner doucement l'instrument sur son centre, et voici ce qui a lieu : l'image centrale reste fixe et les autres images, en tournant autour, viennent, par leur contact plus ou moins précis, indiquer les parties saillantes ou déprimées du centre pupillaire.

Le *pupillomètre* est un instrument à l'aide duquel chacun peut

prendre la mesure de sa propre pupille. Sur une plaque de cuivre mince, sont deux petits trous dont l'un est fixe et l'autre mobile ; ces deux trous peuvent se rapprocher ou s'éloigner l'un de l'autre. Les divers écartements des trous sont indiqués par un index sur un limbe. La plaque ainsi disposée est fixée à l'extrémité d'un petit tube qui a pour but d'isoler l'œil de toute lumière extérieure.

Lorsqu'on met l'instrument devant un œil, si les deux trous, à travers lesquels on regarde, sont superposés, on ne voit qu'une image de la pupille ; mais, si l'on éloigne ces deux trous l'un de l'autre, il se forme sur la rétine deux disques pupillaires ayant le même diamètre. Pour connaître ce diamètre, on approche les deux images l'une de l'autre jusqu'à ce qu'elles soient tangentes, puis on lit sur le limbe l'écartement des centres de ces images. L'écartement est égal au diamètre du disque pupillaire.

Le pupillomètre est d'une grande utilité pour l'étude des fonctions de l'iris ; M. R. Houdin en a fait lui-même une intéressante application.

« Désireux d'exposer les images entoptiques de mon œil sur un champ plus étendu, je me décidai, dit-il, à agrandir artificiellement ma pupille et, à cet effet, je m'installai dans l'œil droit une forte goutte d'une solution de sulfate neutre d'atropine. L'opération terminée, je fis usage, tour à tour, du pupilloscope et du pupillomètre. Le premier me servit à constater la paralysie complète de l'iris mydriasié et à préciser le moment de son retour à la sensibilité. Avec le second, je pus mesurer les divers diamètres de ma pupille dans les différentes phases de sa contraction jusqu'à son retour à sa grandeur normale. »

Le pupillomètre peut remplir les fonctions d'un photomètre, car les variations de la pupille sont proportionnées à l'intensité de la lumière qui la traverse. La mensuration du pupillomètre n'est pas absolue, les différentes conformations des yeux ne permettent pas qu'il en soit ainsi ; mais cette mensuration est suffisante pour l'usage auquel l'instrument est destiné.

Enfin les physiologistes ont indiqué divers procédés à l'aide desquels on peut voir le réseau des vaisseaux vasculaires de sa propre rétine. Ces expériences se font toutes à main levée, et, par ce fait, leur exécution est assez difficile pour qu'un grand nombre de personnes ne puissent les réussir. Un de ces procédés consiste à diriger la vue sur un tableau noir et à faire tomber sur la sclérotique, à l'aide d'une loupe, l'image d'une vive lumière. Si l'on opère soi-même dans cette expérience, la main n'est pas assez sûre pour ne pas laisser égarer quelques rayons à travers la pupille ; alors l'expérience devient dangereuse.

La disposition du *rétinoscope* rend cette expérience complètement anodine et les images que cet instrument procure sont de la plus complète perfection. Il se compose d'une coquille opaque, de forme oblongue, pouvant couvrir l'œil et le mettre ainsi dans une obscurité profonde. Sur l'extrémité latérale de cette coquille est pratiqué un petit trou qui doit laisser tomber la lumière sur la sclérotique, du côté du grand angle de l'œil. L'œil étant couvert de l'instrument, si on dirige la petite ouverture vers le soleil ou vers le foyer d'une vive lumière, la vue est aussitôt saisie d'une magnifique image des vaisseaux rétiniens et cette image persiste aussi longtemps que l'instrument est agité par un mouvement de va-et-vient. Si l'on opère devant la lumière modérée d'une bougie, on met sur le trou une petite lentille d'un court foyer, qui est chargée de faire converger tous les rayons lumineux sur la sclérotique.

Cette expérience, il est bon de la répéter, est tellement anodine qu'elle ne laisse sur l'œil observé aucune trace de fatigue, elle est si facile d'exécution que des dames mêmes s'en font un jeu.

A l'aide du *diopsimètre*, on peut mesurer l'étendue du champ visuel et constater les paralysies, les scotomes et les décollements de la rétine. Que l'on se figure une coquille opaque, de forme ronde, couvrant l'œil que l'on veut observer. Au centre de cette coquille, et dans la direction de l'axe optique, est un petit tube cylindrique de quelques centimètres de longueur, à travers lequel le sujet regarde un point lumineux qui lui sert, en quelque sorte, de point de mire pour ne pas changer la direction de son regard. Sur le côté de la coquille est une ouverture par laquelle l'œil peut, sans quitter sa position, observer ce qui se passe au dehors. Au centre extérieur de la coquille est placé un index articulé à sa base et portant à son extrémité une petite boule en acier poli. Cette boule ne peut s'abaisser dans la direction de l'ouverture latérale.

Supposons maintenant l'instrument placé sur l'œil et ayant son ouverture latérale tournée du côté du nez. Si l'on abaisse graduellement l'index de ce côté, l'œil observateur, tout en conservant sa direction centrale, voit la boule descendre, il la suit, et un moment arrive où il la perd de vue. C'est à cet instant que l'on peut constater la limite du champ visuel de ce côté. On tourne ensuite l'instrument dans toutes les directions et l'on détermine ainsi non-seulement la superficie du champ visuel, mais encore les parties de la rétine affectées d'insensibilité. Les différents angles formés par l'abaissement de la boule sont indiqués sur un limbe.

## ARMES A FEU

### FUSÉES PERCUTANTES POUR PROJECTILES

Par M. A. VORUZ, Ingénieur-Constructeur à Nantes

(PLANCHE 425, FIGURE 7)

On se rappelle sans doute que dans le vol. XXXI de cette Revue (n° d'avril 1866), nous avons donné le dessin d'une arme à feu disposée pour augmenter la justesse du tir et diminuer le recul, que venait alors d'étudier et d'expérimenter M. Voruz, de Nantes.

Voici maintenant, du même ingénieur, un nouveau perfectionnement également applicable aux armes à feu. C'est un système qui consiste à grouper en un tout, complètement indépendant du projectile, les pièces constituant les fusées percutantes et qui sont : le buttoir, le percuteur, la capsule et la rondelle protectrice, plus un écrou de soutien. Ce système réunit ainsi dans une seule fusée les diverses propriétés que possèdent séparément les autres, et dont les avantages principaux consistent :

1<sup>o</sup> A éviter les accidents par suite de l'interposition d'une rondelle mécanique entre la cheminée du percuteur et la capsule ;

2<sup>o</sup> A faciliter le maniement et la pose de la fusée, puis à empêcher l'humidité et par conséquent l'oxydation.

Pour se rendre compte des dispositions qui permettent d'obtenir ce résultat, il suffira d'examiner la fig. 7 de la pl. 425 qui montre une de ces fusées percutantes coupée par le milieu, c'est-à-dire suivant son axe longitudinal ; le tracé en lignes ponctuées représente à titre d'exemple d'application la naissance de la forme extérieure d'un projectile cylindro-conique. Le butoir A, qui se fixe sur le projectile par la partie taraudée  $\alpha$ , est évidé pour recevoir la capsule c ; la douille ou enveloppe F, qui sert de guide au percuteur, se visse sur le butoir comme l'indique la figure. C'est entre la partie inférieure du butoir A et la partie f de la douille, que se trouve intercalée la rondelle métallique protectrice r, qui empêche la cheminée du percuteur de frapper la capsule pendant le maniement. Le percuteur B, qui se meut dans la douille F quand le projectile touche un corps résistant quelconque, est maintenu par un écrou de soutien E.

Ces diverses pièces ainsi groupées et réunies sous un petit volume, constituent une fusée percutante facilement maniable et d'une imperméabilité complète ; les dimensions indiquées sur le dessin sont applicables à la fabrication de fusées percutantes destinées aux projectiles d'un certain calibre, mais on conçoit qu'elles varient nécessairement suivant que le calibre est modifié.

(E. U.)

## APPRÈTS DES ETOFFES

### APPAREIL A TONDRE ET A ÉPEUTIR TOUTES SORTES DE TISSUS

Système breveté de **MM. DAMAYE et C<sup>ie</sup>**,

Construit par **MM. SCHNEIDER-LEGRAND, MARTINOT et C<sup>ie</sup>**,  
de Sedan

(PLANCHE 425, FIGURES 8 A 17)

On sait que la plupart des tissus feutrés ou foulés, tels que les draps, sont soumis à l'opération du tondage au moyen de machines spéciales destinées à cet usage (1). L'épeutissage est une opération qui a quelque analogie avec celle-ci, elle a pour objet d'enlever les boutons qui subsistent à la surface des étoffes après tissage (2).

L'appareil de MM. Damaye et C<sup>ie</sup>, représenté par les fig. 8 à 17 de la pl. 423, est destiné à effectuer ces deux opérations ou l'une d'elles, c'est-à-dire à tondre ou à épeutir toutes sortes de tissus susceptibles de le recevoir, tels que : draps, velours, mérinos, calicots, toiles, étoffes de soie, etc. ; il peut ainsi rendre de grands services sur les étoffes légères en supprimant le travail d'épeutissage qui se fait encore dans bien des fabriques par des femmes et celui du tondage exécuté par des machines compliquées. Cet appareil consiste en un rabot creusé intérieurement en forme de lumière évasée, et dont l'ouverture la plus étroite reçoit deux lames en acier destinées à opérer sur les tissus ; ces lames présentent une denture aiguë et triangulaire formée par un biseau du côté opposé à une cannelure inférieure.

Le nombre des dents pour une longueur donnée varie naturellement suivant la finesse des tissus à préparer ; de même, suivant qu'on veut épeutir ou tondre, on place les dents en chevauchées ou bien en face les unes des autres. Cet appareil peut fonctionner soit à la main, soit mécaniquement ; dans ce dernier cas, la machine lui imprime un mouvement de va-et-vient en arc de cercle au-dessous de l'étoffe qui est tendue entre quatre rouleaux mobiles.

La fig. 8 représente en élévation latérale l'ensemble de l'appareil disposé pour le travail mécanique ;

La fig. 9 est une vue de face du côté de la transmission.

Ces figures sont dessinées à l'échelle de 1/20 de l'exécution ;

(1) Dans le vol. X, de la *Publication industrielle*, nous avons publié, avec beaucoup de détails, des dessins de tondeuse longitudinale et transversale à lame hélicoïde.

(2) Dans le vol. VI de cette Revue se trouve l'épeutisseur de M. David-Labbez.

Les fig. 10, 11 et 12 montrent en élévation, en plan et en section transversale, à l'échelle de 1/4, l'épeutisseur proprement dit.

Comme on le voit, celui-ci n'est autre qu'une sorte de rabot formé de deux parties égales  $a$ ,  $a'$ , juxtaposées et réunies au moyen de vis ; la partie qui opère sur le tissu présente une surface convexe, de manière à faciliter le contact entre l'outil et ce tissu. Les lames  $l$  et  $l'$  sont fixées sur le bois à l'aide de vis, en nombre suffisant, pour obtenir la solidité nécessaire. La fig. 13 représente en section transversale la vue en dessous de l'une des lames.

Comme on peut le voir sur cette figure, on pratique, au-dessous de la lame, des canelures au nombre de dix à vingt-cinq par centimètre suivant la finesse des tissus à préparer par le tondage ; puis, pour produire la taille des dents que représente la fig. 14, on affûte la partie supérieure suivant un angle plus ou moins prononcé. On obtient alors une denture aiguë et triangulaire qui coupe partout à la manière d'un burin ; les dents ainsi préparées se placent parfaitement en regard l'une de l'autre, comme l'indique le plan vu en dessus, fig. 15.

L'épaisseur des lames est d'environ 2 millimètres et demi, sur 30 à 38 mill. de large, et l'intervalle qui existe entre la denture de chacune des lames est à peu près de 3 à 5 mill. C'est cet intervalle qui donne passage au déchet, c'est-à-dire à la tontisse ou excédant de poil enlevé par les dents. Cette disposition de denture convient pour le tondage ou rasage des poils, d'une manière régulière et à l'endroit du tissu ; pour l'épeutissage, c'est-à-dire l'enlevage des boutons sur draps, mérinos, etc., on doit faire les modifications suivantes :

Les lames  $l$ , représentées en plan vu au-dessus fig. 16, ont leurs dents plus larges et disposées en quinconce ou chevauchées ; puis elles ne sont pas coupantes sur toutes les faces ; elles sont préparées comme on le voit fig. 17, c'est-à-dire d'une manière analogue à celles qui servent pour tondre, à cette exception près, que le fond  $x$  est rabattu à la lime pour retrancher la partie coupante de cette partie.

L'appareil de tondage ou d'épeutissage, disposé tel que nous venons de le décrire, peut être mis, soit par la main de l'ouvrier, soit mécaniquement ; dans ce dernier cas, il est monté sur la machine représentée en élévation de face et de côté, fig. 8 et 9.

L'épeutisseur A, construit comme nous l'avons indiqué, est fixé aux extrémités des deux montants parallèles  $m$ , réunis par des traverses, et pivotant en  $p$ , à la partie inférieure de la machine.

La traverse  $n$  est reliée par les bielles B, à l'essieu moteur M, qu'on actionne, soit à la main par la manivelle M', soit au moyen de poulies fixe et folle. Le drap ou tissu quelconque, sur lequel on veut opérer, est tendu entre quatre rouleaux  $r$ ,  $r'$ , qui sont actionnés par l'arbre

coudé M de la manière suivante : cet arbre porte un pignon à chaîne ou une poulie D, qui commande, au moyen de la chaîne ou de la corde sans fin d', la grande roue D' calée sur l'axe du rouleau inférieur r'. Les rouleaux r ne tournent que par entraînement ; la pression, sur les coussinets des rouleaux supérieurs, est obtenue au moyen de leviers à contre-poids P.

Il résulte de ces dispositions mécaniques qu'en même temps que l'arbre coudé M communique à l'épeutisseur A le mouvement d'oscillation alternatif de va-et-vient nécessaire pour le travail, le tissu, entraîné par les rouleaux d'appel, passe lentement et bien tendu sur le rabot, dont les dents ou lames coupantes agissent comme il a été dit.

On pourrait également, ainsi que MM. Damaye l'ont prévu, disposer les lames de tondage ou d'épeutissage sur un cylindre creux, ce qui les anime d'un mouvement circulaire, cette disposition pouvant convenir plus particulièrement pour le tondage ou l'épeutissage des draps, par exemple, dont la partie duveteuse exige d'être travaillée toujours dans le même sens.

#### JURISPRUDENCE INDUSTRIELLE

#### TREUILS A NOIX TRIANGULAIRES. — PERFECTIONNEMENTS. — CONTREFAÇON

M. BERNIER contre M. GEORGES

Nous allons reproduire, d'après la *Propriété industrielle*, un jugement du tribunal civil de la Seine (audience du 29 décembre 1866), au sujet des treuils à noix triangulaires. Ces appareils, dont nous avons donné le dessin dans le vol. XXII de cette Revue, étant maintenant d'un usage très-répandu, nous pensons qu'on ne verra pas sans intérêt quel est l'organe constituant l'invention brevetée :

« Pendant longtemps et naguère encore on se servait, pour éléver les matériaux de construction, de treuils formés de deux pièces de bois qui se rejoignaient par leur partie supérieure, laquelle était garnie d'une poulie. Leurs extrémités inférieures étaient tenues écartées par un rouleau ou tambour mis en mouvement par deux leviers et autour duquel s'enroulait un câble ou une chaîne correspondant au fardeau à soulever en passant par la poulie.

Cet engin, un peu primitif, a été remplacé, il y a une quinzaine d'années, dans les chantiers bien outillés, par un mécanisme très-concentré, c'est-à-dire de dimensions fort restreintes et qui était appliqué à un bâti composé de quatre montants s'élevant à la hauteur

du bâtiment à construire. Ce bâti a reçu le nom de *sapine* et le mécanisme s'appelle treuil à *noix triangulaire* à cause de la forme de la partie médiane de l'arbre que commandent les pignons.

Ce mécanisme d'une grande puissance, dont M. Chauvy mécanicien était l'inventeur, avait encore, quoique bien supérieur aux anciens treuils, certains inconvénients pour le débrayage. Ainsi, par exemple, les deux pignons étaient fixés à l'arbre de telle sorte qu'on ne pouvait débrayer l'un sans embrayer l'autre ; que, de plus, pour débrayer il fallait attendre que le treuil ne fût plus en charge ; qu'enfin il fallait, quand on voulait embrayer un pignon à la place de l'autre enlever une vis et tâtonner pour arriver à faire coïncider les dents du pignon avec les entre-dents de la roue.

Ces treuils étaient, en outre, d'un usage fort dangereux par la raison que l'arbre, les pignons et la noix étant solidaires, si une fausse manœuvre faisait ou abandonner les manivelles ou rompre ou dégrener le pignon, le fardeau tombait en imprimant aux manivelles une rapidité telle que le mécanisme devait se briser et voler en éclats ; enfin ces mêmes treuils ne permettaient pas de concilier l'emploi du frein avec le repos des manivelles.

Si, pour rendre les deux pignons indépendants l'un de l'autre et remédier ainsi aux inconvénients et aux dangers ci-dessus, on avait essayé d'augmenter la longueur de l'arbre et la largeur du treuil, il serait arrivé que l'augmentation des dimensions aurait amené l'augmentation des porte-à-faux et, par conséquent, diminué la force de l'appareil, et, en outre, que cette augmentation des dimensions aurait fait prendre à l'appareil des proportions considérables puisqu'il aurait subi une progression géométrique, c'est-à-dire que si on avait augmenté la dimension de 2, l'appareil aurait pesé 8 fois plus, et si on l'avait augmenté de 3, l'appareil aurait pesé 27 fois plus ; le problème à résoudre consistait donc à rendre la noix indépendante de l'arbre et les pignons indépendants l'un de l'autre, sans nuire à la force et sans augmenter le volume de l'appareil, et au contraire en le concentrant. Chauvy l'a résolu au moyen d'un mécanisme qui permet d'obtenir successivement et à volonté, sans allonger l'arbre et les porte-à-faux, soit la marche du *petit pignon seul* pour avoir une plus grande force, soit la marche du *grand pignon seul* pour avoir plus de vitesse, soit enfin la possibilité du *repos simultané des deux pignons* pendant la descente de la charge, pour éviter le danger des fausses manœuvres ;

Les moyens à l'aide desquels Chauvy a réalisé ce mécanisme, qu'on peut appeler *treuil concentré à trois positions*, sont les suivants :

1<sup>o</sup> Mobilité de l'un quelconque des pignons ;

2<sup>o</sup> Cette mobilité s'exerçant dans le sens longitudinal seulement,

le pignon restant fixe dans le sens circulaire et ne pouvant tourner qu'autant qu'il est entraîné par l'arbre ;

3<sup>e</sup> Combinaison de la mobilité longitudinale de l'arbre avec la mobilité du pignon qui, chacun d'eux faisant la moitié du chemin nécessaire pour obtenir les trois positions, permet de réaliser une course totale double sans augmenter les écartements ni la longueur de l'arbre, et par conséquent les porte-à-faux ;

4<sup>e</sup> Application au treuil concentré et à noix triangulaires du frein combiné avec le débrayage simultané des deux pignons.

Ces perfectionnements ont été brevetés le 6 juin 1854.

Ce nouveau treuil avait obtenu immédiatement la préférence de la part des entrepreneurs. C'est ainsi que, pour la construction des casernes de la Cité, on en avait commandé quatre à M. Chauvy et quatre à Georges du système à levier. Mais après quelques semaines de fonctionnement, ces treuils ayant été brisés, il fallut les remplacer et c'est à Bernier, successeur de Chauvy, qu'on s'adressa.

Cet échec ayant démontré à Georges que s'en était fait du vieux système, il se mit à construire des treuils à noix triangulaires. Mais au lieu de s'en tenir aux premiers treuils Chauvy, tombés alors dans le domaine public, il crut pouvoir éviter les perfectionnements brevetés en 1854. Bientôt sa fabrication prit une telle extension que Bernier put faire constater l'emploi de ces treuils dans près de trente chantiers à Paris seulement. Après ces nombreuses constatations, Bernier a assigné Georges en contrefaçon.

Celui-ci a soutenu que le treuil Chauvy, breveté en 1854, ne contenait rien de nouveau et, à l'appui, il a cité des antériorités tirées de la collection des brevets et du bulletin de la Société d'Encouragement. Ces antériorités ont été contestées par Bernier qui a prétendu qu'elles n'avaient rien de commun avec le système Chauvy ;

Le tribunal, après avoir entendu *M<sup>es</sup> Étienne, Blanc et Breulies*, avocats des parties, a rendu le jugement suivant :

Attendu que Bernier, cessionnaire du brevet pris par Chauvy le 6 juin 1854 a fait saisir dans le cours de cette année plusieurs appareils mécaniques propres à éléver les matériaux dans les constructions, lesquels appareils ont été fabriqués ou vendus par Georges ; que ces appareils sont tous semblables entre eux et semblables au mécanisme revendiqué par Bernier et qu'il s'agit de savoir si l'application du pignon mobile et l'application du frein à ces appareils mécaniques constituent une invention brevetable ;

Attendu que la mobilité d'un pignon sur un axe n'offre rien de nouveau en mécanique, mais que l'application n'en avait pas été faite aux appareils dont s'agit avant le brevet pris par Chauvy en 1854 ;

Que les antériorités invoquées par Georges ne sont pas opposables ;

Que l'appareil décrit par Tulpin dans son brevet de 1833 n'est pas un appareil semblable, ni même un appareil analogue à celui de Chauvy, que la mobi-

lité d'un galet frottant sur différents points d'un plateau circulaire ne peut être assimilée à la mobilité d'un pignon qui, à volonté, engrène, désengrène des roues dentées ou en devient indépendant et qu'il y a dissemblance dans la conformatio[n] de ces organes, dans leur fonction et dans leur application ;

Que l'appareil décrit dans le brevet de Wilson de 1848 ne renferme pas un pignon mobile sur l'axe de la manivelle, et qu'il en est de même des appareils décrits dans les volumes de la 18<sup>e</sup> et de la 45<sup>e</sup> année de la Société d'Encouragement et dans le 36<sup>e</sup> tome de la description des machines brevetées ;

Attendu, enfin, que le pignon mobile employé dans l'appareil Chauvy réalise un résultat industriel ; qu'en effet il permet d'effectuer une partie des mouvements d'engrenage et de désengrenage sans un nouveau déplacement de l'axe de la manivelle, d'où suit que la course de cet axe étant restreinte, sa longueur est moindre dans l'intérieur du châssis et dans ses parties extérieures ; que les porte-à-faux en sont diminués ; que l'ensemble du mécanisme étant plus concentré a plus de cohésion dans ses parties, plus de force dans ses effets avec des dimensions et un poids moindres ; qu'enfin les pignons mis en mouvement par un axe d'un moindre diamètre peuvent avoir une plus grande puissance et qu'ainsi toutes ces conséquences importantes dans la pratique, constituent des résultats industriels qui rendent brevetable l'application nouvelle du pignon mobile dans l'appareil Chauvy ; à l'égard de l'application du frein à cet appareil :

Attendu que le frein décrit par Chauvy dans son brevet, n'offre aucune disposition nouvelle et que bien avant la date de ce brevet cet organe était appliqu[é] dans l'industrie à des mécanismes semblables et avec la même fonction, à savoir : d'opérer facilement sans secousse et sans danger et avec des vitesses variables à volonté la descente de poids considérables ;

Que la demande en contrefaçon est donc mal fondée sur ce chef ;

Attendu que les saisies pratiquées à la requête de Bernier sont régulières et valables et que les appareils et objets saisis doivent être confisqués et remis à Bernier, sauf à tenir compte ultérieurement de l'importance de ces appareils et du profit qu'en retirera le demandeur lors de la fixation des dommages-intérêts ; attendu qu'un préjudice a été causé à Bernier que les dommages-intérêts lui sont dus ; que celui-ci ne produit pas les éléments nécessaires pour en déterminer la quotité dès à présent et qu'il y a lieu d'ordonner qu'ils seront fournis par état ; attendu que de ce qui précède, il résulte que les conclusions de Georges à fin de nullité du brevet Chauvy et de dommages-intérêts ne sauraient être accueillies ;

Par ces motifs, sans s'arrêter, ni avoir égard aux conclusions prises par Georges à fin de nullité du brevet Chauvy et de dommages-intérêts dont il est débouté ; déclare entaché de contrefaçon, mais seulement pour l'emploi du pignon mobile, les objets saisis et fabriqués ou vendus par Georges ;

En conséquence valide les saisies ; prononce la confiscation desdits objets et machines saisis ; ordonne qu'ils seront remis à Bernier ; condamne Georges à payer à Bernier des dommages-intérêts ; dit que le chiffre ne peut en être précis[é] quant à présent ; ordonne qu'ils seront fournis par état ; autorise Bernier à faire insérer par extrait le présent jugement trois fois dans trois journaux de France à son choix et aux frais de Georges ;

Rejette pour le surplus les conclusions des parties ;

Condamne Georges en tous les dépens .

## EXPÉRIENCE SUR L'EXTRACTION DU SUCRE DES MÉLASSES

AU MOYEN DES SUCRATES DE STRONTIANE ET DE CHAUX

Par le Dr Ch. STAMMER.

Voici une étude très-intéressante, de M. Ch. Stammer, que nous reproduisons d'après le *Journal des fabricants de sucre* dirigé par M. B. Dureau :

En examinant de près les différentes réactions entre le sucre, l'eau et la strontiane, soit hydratée, soit cristallisée, nous n'avons pu trouver aucun phénomène applicable à l'extraction du sucre au moyen du sucrate de strontiane. Mais l'application de l'alcool nous ayant donné, dans diverses circonstances, divers précipités, nous n'avons pas tardé à constater qu'il est possible d'obtenir un sucrate de strontiane sous forme de précipité granuleux facilement séparable par décantation des liqueurs mères.

Nous nous sommes proposé ensuite ces questions : si ce principe est aussi applicable à la solution sucrée la plus impure, c'est-à-dire à la mélasse, puis, si le précipité peut toujours être obtenu sous la forme granuleuse, et, enfin, s'il est possible d'extraire, de cette manière, du sucre cristallisable des mélasses.

Les expériences préalables nous ont répondu d'une manière tout à fait satisfaisante à toutes ces questions. Il n'est pas difficile d'obtenir le précipité granuleux de sucrate de strontiane dans la mélasse même ; la séparation peut se faire sans difficulté, et la proportion de sucre dans le sirop obtenu après l'élimination de l'alcool et de la strontiane s'accroît sensiblement ; c'est ainsi qu'un dosage approximatif avait montré une augmentation de 23 p. 100 de cette proportion. Ces observations générales nous ont conduit aux expériences spéciales suivantes :

Un mélange de mélasse et de strontiane fut précipité par l'alcool de 86-90 degrés, puis mis en sac et soumis à une forte pression au moyen d'une presse à levier. De cette manière nous avons obtenu une « solution » et un « résidu » dans lesquels nous avons déterminé la proportion relative de sucre de la manière que voici : d'abord les substances furent saturées par l'acide carbonique, ce qui se fit directement pour la solution, tandis que pour le résidu nous avions préalablement ajouté assez d'eau pour le dissoudre presque complètement. La liqueur filtrée fut privée de son alcool au moyen d'une ébullition prolongée, avec restitution de l'eau évaporée, et d'un rapprochement jusqu'à consistance sirupeuse. Enfin le sirop fut dilué à point, dosé par l'aréomètre et polarisé. Le rapport entre les deux nombres obtenus fournit le rapport saccharimétrique apparent sous forme d'un nombre comparable à ceux obtenus ordinairement pour l'appréciation approximative des différents produits sucriers. Ces nombres suffisent à toutes les comparaisons nécessaires, vu que les différences à constater ne devaient pas être trop minimes. Au surplus, nous avons fait des analyses détaillées exactes qui n'ont pas manqué de constater les conclusions que nous avons pu tirer de ces données ordinaires. Les expériences exécutées de la manière indiquée nous ont conduit aux suivantes :

1<sup>o</sup> Il y a, en général, deux proportions différentes desquelles résultent des produits différents bien déterminés, savoir : deux sucrates de composition différente et qui fournissent des liqueurs sucrées de richesse différente,

Une certaine quantité de mélasse, dosant 5,84 p. 100 de sucre pour un poids aréométrique de 10 p. 100, et, partant, d'une proportion de sucre de 58,4 p. 100, nous donna, d'après l'une des deux méthodes, un précipité qui fut exprimé, ensuite dissous, saturé et privé de l'alcool, etc., et qui enfin donna un liquide dosant 15,6 p. 100 pour 20 p. 100 Ar. La proportion du sucre se trouva donc augmentée jusqu'à 78 p. 100. La même mélasse, traitée dans les proportions de la deuxième méthode fournit un liquide dosant 15,16 p. 100 de sucre pour 17,04 p. 100, et la proportion de sucre se trouva donc augmentée à 87 p. 100.

Voilà donc la mélasse transformée en sirops, correspondant à nos meilleurs jus de fabrique, et cela au moyen d'un seule opération n'exigeant que peu de temps et peu de travail, et à l'exclusion de l'emploi du noir animal. Il est à noter que le goût, la couleur et la faculté de cristalliser correspondent parfaitement à la richesse saccharine de ce sirop. La réaction chimique est fort simple : l'alcool précipite le sucrate de strontiane, tandis que les matières étrangères telles que les sels, etc., restent en dissolution. Le précipité isolé et décomposé par la saturation donne un sirop d'autant plus pur que la précipitation du sucrate a été plus complète, et la séparation du liquide a mieux réussi.

Des recherches spéciales nous ont démontré que la proportion de 87 p. 100 pourra s'accroître encore par une séparation plus complète de la solution alcoolique, et que d'un autre côté la perte en sucre résultant de la solubilité du sucrate dans l'alcool, n'est que fort insignifiante par rapport à l'amélioration réellement atteinte.

2<sup>e</sup> La séparation du sucrate ne devient pas plus facile ni plus complète par la présence d'une moindre proportion d'eau, c'est-à-dire en employant l'hydrate de strontiane à l'état solide. La réaction exige plutôt la présence d'une certaine quantité de liquide et des expériences directes ont fait voir que sans cela il ne se produit que peu de sucrate pur, c'est-à-dire que les matières étrangères ne s'en séparent que médiocrement. L'emploi en grand demande nécessairement la restitution et la revivification tant de l'alcool que de la strontiane, après chaque opération. On aura donc à faire une distillation pour obtenir l'alcool, qui pourra être isolé jusqu'à une certaine quantité minimum dont on devra tenir compte comme perte. La strontiane s'obtiendra par la saturation du sucrate sous forme de carbonate qu'on aura à revivifier dans des fours spéciaux ou dans des cornues, par la vapeur d'eau surchauffée.

Il y aura cependant une partie de la strontiane qui, de même qu'une partie du sucre, passera dans la solution et non dans les précipités. Il est probable qu'on devra renoncer à la revivification de cette fraction de la quantité employée, et nous avons donc fait des expériences pour en apprécier la valeur. Nous avons trouvé que cette perte, qui paraît être inévitable, s'évaluera de 2 à 2 1/2 pour cent de la strontiane employée.

Ce n'est que par des expériences en grand, qu'il sera possible de s'assurer s'il vaudra mieux renoncer à cette quantité ou si l'on devra évaporer la solution peut-être saturée et regagner la strontiane par une incinération ou par tout autre moyen pratique. On s'assurera en même temps si la solution saline, résultant après la précipitation du sucrate, pourra servir directement comme engrais ou s'il y aura lieu à une carbonisation antérieure.

4<sup>e</sup> La quantité de sucre qui reste en solution après la précipitation, par l'alcool, a été le sujet d'un dosage spécial. Une portion de mélasse, contenant 60 parties de sucre pour 100 parties de matières sèches, fut additionnée de strontiane en dissolution, puis précipitée aussi complètement que possible par l'alcool, et enfin séparée de la solution par une simple pression. Le résidu solide, soumis à l'analyse, montra une richesse saccharine de 88,8 parties sur 100 parties de

matière sèche, élimination faite de la strontiane. Les eaux mères furent précipitées par l'acide carbonique, évaporées presque à siccité et les matières insolubles séparées par la dissolution dans l'eau. Une polarisation de la solution obtenue donna 1,17 pour 100 de sucre pour un poids spécifique de 12,2 ° Ar., soit une proportion saccharine de 14 pour 100.

Ces deux nombres, 85,8 et 14 pour 100 suffisent pour déterminer par le calcul les quantités relatives de ces deux produits, qu'on peut obtenir d'une mélasse donnée, quantités difficilement appréciables au moyen de l'expérience diverse. En effet, on trouve, que la mélasse d'une proportion de 60 pour 100 ne saurait se partager en ces deux produits, qu'en rendant :

64 parties de sirop de 86,1° et 36 parties de sirop de 14 %.

On perdra donc dans le deuxième sirop 1/12 ou 8,3 0/0 du sucre contenu dans la mélasse soumise à l'opération, tandis que 11/12 ou 91,7 0/0 passeront à l'état d'un sirop de bonne qualité se prêtant facilement à tout travail ultérieur. D'après ces données, il est facile d'apprécier le rendement au moyen de la méthode au sucrate de strontiane. Toutefois, il est plus que probable qu'on parviendra à une séparation plus complète du sucrate qu'elle n'a été effectuée dans des expériences au moyen d'une simple pression. On pourra employer d'un côté des presses plus efficaces et de l'autre une purge, au moyen de l'alcool ou tout autre procédé qui tend à séparer complètement la partie solide de la partie liquide du mélange alcoolique.

6<sup>e</sup> Quant à la question des bénéfices, elle est presqu'entièrement surbordonnée à celle du prix de revient de la strontiane et surtout de la fraction perdue par chaque opération, les frais de manipulation n'étant que de peu d'importance. Nous avons déjà dit que la perte en strontiane correspond de 2 à 2 1/2 0/0 de la strontiane employée pour un prix de revient de 12 fr. 50 les 50 kilos, ce serait une dépense d'environ 30 centimes, par quintal de mélasse. Nous préciserons plus tard la perte en alcool.

Il est vrai que la quantité roulante d'alcool et de strontiane pour une certaine étendue de la fabrication n'est pas moins d'une grande importance pour la comptabilité. Mais jusqu'à présent nous sommes dans l'impossibilité d'en désigner quelque peu exactement la grandeur. Ce ne serait qu'après des expériences en grand avec des appareils spéciaux qu'on pourrait poser des nombres fondamentaux pour ce côté de la question. Toutefois nous dirons que les quantités relatives de ces deux substances qu'exige une certaine quantité de mélasse, n'est nullement excessive, et qu'elle se prêterait parfaitement à une fabrication en grand. Nous possédons dans la fabrication de l'alcool rectifié et dans les descriptions du procédé Pesier, des données suffisantes pour pouvoir conclure dès à présent que la perte inévitable en alcool ne pourrait augmenter les dépenses déjà signalées jusqu'à rendre le procédé impraticable. L'essentiel c'est la bonne construction des appareils, c'est là un problème à résoudre et que nous n'avons pas voulu aborder.

De la strontiane à la chaux, il n'y a qu'un petit pas ; une fois la possibilité établie pour la séparation du sucre au moyen de celle-là, il a été tout naturel que nous nous soyons occupé d'expériences analogues pour celle-ci ; nos expériences antérieures avec la chaux seule n'ayant pas conduit à un bon résultat, nous avons cru devoir suivre environ les mêmes opérations que pour la strontiane, et nous sommes arrivés à des résultats qui, bien que moins heureux que ceux qu'avait donnés la strontiane, ont cependant répondu à toutes nos espérances, même jusqu'à laisser la question indécise, si c'est à l'un ou à l'autre de ces alcalis qu'il faudra donner la préférence.

Voici l'essentiel de nos expériences :

I. Le mélange de mélasse d'une polarisation de 61,1 pour 100 parties de matière sèche avec la chaux et l'alcool dans la même proportion que pour la strontiane, fournit un précipité amorphe d'un jaune clair, qui fait facilement séparer de la liqueur par filtration et lavé par de l'alcool de 87-88° et par une dissolution aqueuse du précipité même. Ce sucrate dissous dans l'eau donna, après la séparation de la chaux et de l'alcool, un sirop de 79 % de sucre pour 100 de matière sèche. La liqueur séparée du précipité par pression donna, après les précipitations de la chaux, l'évaporation de l'alcool, etc., un sirop polarisant dans les mêmes circonstances 22 %. Ainsi donc la mélasse de 61,1 % a été séparée en deux produits; respectivement de 79 et de 22 %.

II. Un autre mélange d'après d'autres proportions, suivi d'une simple pression du précipité, donna d'un côté une solution presque complètement limpide et de l'autre le sucrate à l'état sec et d'un jaune clair. Ce dernier fut lavé en partie avec de l'alcool de 50°, les eaux de lavage ne donnant aucun précipité par l'alcool de 88°.

L'analyse du résidu lavé accusa une proportion de 86,7 %, et celle du résidu non lavé une proportion saccharimétrique de 81 pour 100 de matière sèche, élimination faite de la chaux et de l'alcool, tandis que la liqueur même, obtenue par pression, donna 22,5 %, et l'eau de lavage 37 %. Il nous a paru superflu, d'après ces résultats, de soumettre dorénavant le résidu exprimé à un lavage, croyant qu'une augmentation de la proportion saccharimétrique de 61 à 81 suffisait pour les expériences suivantes et les travaux ultérieurs.

Il est bien entendu que ces nombres représentent la composition apparente des divers sirops, c'est-à-dire ceux qu'on obtient tout simplement par dosage aréométrique et par polarisation. Quoique ces nombres, obtenus partout de la même manière, soient comparables entre eux et avec les compositions analogues d'autres produits, nous avons cru devoir faire encore des analyses complètes et directes des mêmes sirops. Sans entrer ici dans les détails de ces recherches, nous dirons seulement qu'elles sont venues confirmer sous tous les points les conclusions que nous avons pu tirer des compositions apparentes, et que ces derniers nombres pourront donc servir de base à nos recherches ultérieures. En calculant le rendement de la même manière que pour la strontiane, on trouve que la mélasse de 61 % fournit :

66 parties de sirop de 1<sup>re</sup> sorte. Et 34 parties de sirop de 2<sup>e</sup> sorte.  
et que, par conséquent, 14 pour 100 du sucre contenu dans la mélasse sont perdus dans la dissolution, tandis que le reste se trouve passé à l'état d'un sirop de 81 pour cent de proportion saccharimétrique correspondant à peu près au jus des filtres.

III. Nous avons institué ensuite une série d'expériences, surtout dans le but d'opérer avec une proportion plus forte de chaux pour diminuer la quantité nécessaire d'alcool. Nous devons dire cependant que toutes ces expériences ont donné des résultats inférieurs à ceux obtenus auparavant, et que les quantités employées pour l'expérience II, devront donc être regardées comme normales et fondamentales.

IV. Ces expériences quoique ayant démontré positivement la possibilité de l'extraction du sucre des mélasses au moyen de la chaux et de l'alcool, ne suffisaient point pour déterminer exactement le rendement en sucre et les pertes inévitables en sucre, en chaux et en alcool. Une expérience sur une échelle plus grande nous a paru indispensable; à cet effet, et nous avons opéré par conséquent sur une quantité de 70 livres (35 kilos) de mélasse en nous servant pour la séparation du sucrate des presses hydrauliques.

Nous avons obtenu ainsi le sucrate (A) et la solution (a). Une partie du sucrate

(A) fut dilué de nouveau dans l'alcool et soumis à une seconde pression pour le purifier davantage; cela nous donna le sucraté (B) et la solution (b). Tous les produits furent pesés ou mesurés et ensuite soumis à une analyse exacte pour la détermination du sucre et de l'alcool, et de leur proportion relative dans les divers produits. Comme les résultats des analyses ont dû être rapportés à des quantités assez fortes de substances, les déterminations ont dû nécessairement être exécutées avec la plus scrupuleuse exactitude; en même temps nous avons dû nous servir de méthodes toutes spéciales pour ces déterminations, comme on va voir par l'exposé suivant.

La mélasse donna par une évaporation à siccité dans un courant d'air chaud et sec, 83,7 p. c. de matière sèche, et par un dosage direct un degré absolu de 51,96 p. c. de sucre, correspondant à un rapport saccharimétrique *réel* de 62,1 0/. Les 70 livres de mélasse soumises au travail représentaient donc 36,4 livres de sucre.

La précipitation et la séparation du sucrate de chaux faites de la manière indiquée, l'analyse des produits fut faite de la manière que voici : dispositions exactement mesurées des solutions (a) et (b) furent soumises à la distillation pour en séparer toute trace d'alcool, dont la quantité peut être dosée très-précisément au moyen du vaporimètre Geissler, ce qui donna la quantité totale obtenue dans ces solutions. Le résidu de la distillation représenta, après l'élimination directe de la canne un sirop dont la détermination du contenu en sucre et en matière sèche nous fit obtenir la quantité de sucre restée en solution et le rapport saccharimétrique réel de ces solutions.

Nous avons trouvé dans les solutions

(a) 9,77 livres de sucre, (b) 2,35 livres de sucre.

la somme 8, 12 de sucre entré en solution avec un rapport saccharimétrique moyen de 28, 9 0/0.

Les deux sucrates (A) et (B) furent de même soumis à l'analyse directe pour déterminer l'alcool, le sucre, la chaux et les matières étrangères. Nous n'entrerons pas ici dans le détail de la méthode suivie qui devait être quelque peu compliquée pour cause de la composition peu ordinaire de ces substances. Nous avons trouvé dans le sucrate (A) 15,4 livres de sucre avec un rapport saccharimétrique de . . . . . 81,0 dans le sucrate (B) 10,2 livres de sucre avec un rapport de . . . . . 86,8 en tout 25, 6 livres avec un rapport moyen de 83,3 0/0.

Des 86,4 livres de sucre de la mélasse, nous avons donc trouvé :

Dans les solutions (perte) . . . . .	8,4 livres.	} 36,4 livres.
Dans les sucrates (rendement) . . . . .	25,6 —	
Pertes de travail . . . . .	2,4 —	

Ces quantités, calculées pour 100 parties de sucre dans la mélasse, donnent

Pour les solutions . . . .	23,4	100,0
Pour les sucrates . . . .	70,4	
Perthes. . . . . . . . . .	6,5	

Nous désignerons ce dernier nombre comme perte par la pression. Il doit être d'autant plus grand que la quantité travaillée est moindre, et il disparaîtra presque entièrement par un travail continu.

La comparaison de l'alcool employé et de celui que donne la distillation accuse une perte de 588 degrés, soit de 840 pour un quintal de mélasse. Nous devons en soustraire une proportion équivalente à la perte par pression, attendu que celle-ci n'est qu'une perte exceptionnelle ; il ne reste donc plus qu'un déficit de 193 degrés par quintal de mélasse, soit 2,5 litres de 86° pour 50 kilos, ce qui n'est pas beaucoup si l'on tient compte des circonstances. En effet, la

durée de ce travail d'essai a dû singulièrement augmenter l'évaporation de la liqueur alcoolique ; on pourra, sans aucun doute, faire la même opération dans le cinquième ou le dixième du temps, si tous les appareils sont bien disposés et toutes les manipulations bien préparées. La quantité d'alcool perdue par évaporation sera alors réduite dans la même proportion. Il est clair que les presses hydrauliques ordinaires devront être modifiées sous plusieurs rapports et que le rendement s'en ressentira. Aussi n'avons-nous voulu, par ces expériences préalables, que démontrer qu'il est possible d'extraire le sucre des mélasses sans poser par cela même un procédé tout fini.

Les effets fondamentaux une fois établis avec toute l'évidence de ces résultats positifs, il est du ressort des esprits éminemment mécaniques et pratiques de trouver les moyens d'en assurer l'exploitation à la fabrication sucrière.

Il nous reste à établir encore quelques comparaisons et à en tirer quelques conséquences importantes.

Notons d'abord que malgré l'amélioration de la qualité du sirop obtenu, il ne nous semble pas bon d'opérer la dissolution du premier sucrate et la seconde précipitation par l'alcool. Le calcul démontre qu'il est préférable de s'en tenir à la première précipitation et à une bonne extraction du précipité.

On demandera ensuite si le sucrate de strontiane ou celui de chaux donnera les meilleurs résultats. Sans doute, en principe, on doit donner la préférence au strontiane, qui fournit des produits plus purs et avec plus de facilité ; mais d'un autre côté cette substance est assez rare et ne pourra être procurée que difficilement dans les quantités voulues, de sorte que nous pensons que c'est la chaux qui le remportera sur sa rivale.<sup>1</sup>

En ce qui regarde l'utilisation ultérieure des sucrates, rien n'est plus simple : on diluera dans l'eau, on en extraîtra l'alcool jusqu'à la dernière trace dans des appareils à rectification, peut-être dans un vide partiel ; on saturera ensuite par l'acide carbonique et on travaillera les produits tout comme les jus de fabrique. De même, on traitera les dissolutions pour en obtenir l'alcool et la strontiane, et on les employera ensuite d'une façon ou d'autre à l'engraisement des champs de betteraves.

Il y a encore une autre manière d'utiliser le sucrate et d'en obtenir tout le sucre précipité de la mélasse, c'est l'emploi de cette matière comme déféquant au lieu de la chaux. De nombreuses expériences nous ont démontré en effet que la défécation du jus de betterave se fait très-bien au moyen de sucrate, et que cette défécation constitue un moyen très-économique pour utiliser cette substance. On pourra donc, pendant l'été, préparer le sucrate au moyen des mélasses, le conserver jusqu'à la campagne, ce qui n'a aucun inconvénient, et, pendant le râpage des racines, l'employer dans les chaudières à défécation. On économise ainsi les dépenses pour la chaux et pour la saturation, tandis que les frais de fabrication ne pas sont augmentés et que la qualité des jus, d'après nos appréciations précédentes, n'est nullement diminuée.

Nous avons souvent déféqué au moyen du sucrate, et nous pouvons assurer que nous n'avons pu observer aucune différence entre le jus obtenu et le jus de défécation ordinaire.

**VI.** La possibilité de produire le sucrate au moyen de la chaux, de l'alcool et de la mélasse nous a conduit nécessairement à essayer le même procédé pour les autres produits de fabrication, notamment les différents jus plus ou moins purifiés et plus ou moins rapprochés. Nous avons dû nous attendre à obtenir des divers sucrates des sirops de grande pureté. Ceci a eu lieu en effet, mais en même temps les pertes de sucre, par suite des solutions mères, ont été dans tous les cas trop grandes pour recommander l'application du procédé à un de

ces produits. Nous n'entrerons pas ici dans les détails des expériences, qui ont été des plus variées, nous dirons simplement que nos résultats présentent une constatation nouvelle du fait que les produits, assez purs pour donner du sucre par simple évaporation et cristallisation, ne sauraient se prêter économiquement à telle autre manière d'extraction du sucre plus compliquée et plus dispendieuse, quoique plus efficace. Ce ne seront donc que les bas produits de peu de richesse qui pourront être soumis avec profit au procédé du sucrate par l'alcool et la chaux.

(E. U.)

**VEILLEUSES DITES CALORI-LUX****DESTINÉES A ÉCLAIRER ET A CHAUFFER LES LIQUIDES**Par **M. MENAND**, Fabricant à Paris

M. Menand a imaginé et fait breveter un petit appareil qui est appelé à rendre de véritables services pour les usages domestiques, c'est la réunion en un seul des divers ustensils en usage, tels que veilleuse, bain-marie, réchaud à esprit de vin, etc.

Ce petit appareil, dont la forme est élégante, comprend : 1<sup>o</sup> un godet à courant d'air continu, assurant à la lumière l'alimentation nécessaire et un tirage régulier; 2<sup>o</sup> un verre se réglant comme celui des lampes à l'aide d'un support mobile, ce qui supprime dans les petites lumières la mauvaise odeur et la fumée; 3<sup>o</sup> un autre support également mobile et superposé au premier pour recevoir une bouilloire et faire ainsi chauffer plus ou moins vite un liquide quelconque, eau, lait, tisane, bouillon, etc., ou maintenir tout liquide au degré de température que l'on désire, par la simple élévation du support de la bouilloire à la hauteur convenable.

Ce même appareil permet de changer, suivant le besoin, l'intensité de la lumière en variant le mode de sa production par l'emploi, soit de mèches veilleuses, soit de bougies de nuit à eau, anglaises, ou à réchaud, soit de bouts de bougie, soit encore de petites lampes à huile ou à esprit de vin.

L'appareil est en outre disposé pour pouvoir servir au besoin de support pour montre, lunettes et autres objets, et contenir des mèches veilleuses, des allumettes; il peut aussi recevoir un écrau pour placer devant la lumière sans diminuer autrement la clarté de la pièce.

## EXPOSITION UNIVERSELLE DE 1867, A PARIS

### ARRÊTÉ DE LA COMMISSION IMPÉRIALE

#### CONCERNANT LES DATES PRÉCISES DE L'ENTRÉE ET DE L'INSTALLATION DES PRODUITS

(SEPTIÈME COMMUNICATION) (1)

Le ministre d'État et des finances, vice-président de la Commission impériale ;

Vu l'art. 43 du règlement général fixant les délais accordés aux exposants pour l'envoi de leurs produits ;

Vu l'art. 50 du même règlement portant que les installations devront être achevées dans tous leurs détails au plus tard le 28 mars 1867, et autorisant la Commission impériale à disposer de tout « emplacement qui, au 14 janvier 1867, ne serait pas occupé par une installation toute prête, ou de toute autre installation qui, au 10 mars, n'aurait pas reçu des produits en quantité suffisante ; »

Considérant que la Commission impériale a rempli toutes les obligations stipulées par le règlement général, pour assurer la remise des lieux en temps utile,

Que d'autre part les délégués ont presque complètement terminé l'aménagement général, et qu'en conséquence les exposants sont dès à présent, en état d'installer leurs produits ;

Considérant que le chemin de fer de Ceinture de Paris fonctionne régulièrement et communique avec la voie ferrée établie dans le Champ-de-Mars, au pourtour du Palais, et que cette voie sert, depuis le premier février, au transport des objets lourds ou encombrants,

Que les divers appareils de déchargement sont en état d'être employés,

Que le promenoir couvert du pourtour, sous lequel seront déballés les colis arrivés par camions, est terminé, ainsi que la route empierreé, comprise entre ce promenoir et la voie ferrée,

(1) Voir les numéros de septembre 1865, pour le règlement général; novembre 1865, pour la mise en mouvement des machines; février 1866, pour les objets spécialement exposés en vue d'améliorer la condition physique et morale des populations; nomination des comités étrangers et des commissaires délégués; décembre 1866, pour les concessions d'emplacement dans le Palais et dans le Champ-de-Mars; janvier 1867, pour la nomination des membres du jury des récompenses; février, pour le règlement des entrées, et commissions consultatives pour les expositions d'agriculture.

Que les portiques couverts, contigus aux trois portes ouvertes sur les rues les plus rapprochées du centre de Paris, sous lesquelles seront déballés les colis amenés par des voitures légères ou des appareils à bras, sont également achevés,

Et qu'en conséquence tous les moyens de transport et d'accès sont mis dès à présent à la disposition des exposants.

Considérant qu'aux expositions précédentes un certain nombre d'exposants ont retardé au-delà du jour de l'ouverture l'envoi de leurs produits, soit par négligence, soit pour présenter au jury des produits plus récemment déballés et d'un aspect plus avantageux, et que les exposants plus exacts se sont plaints de ce que leur installation a ainsi servi de modèle à leurs voisins moins diligents ;

Considérant que la Commission impériale a le devoir de protéger les exposants exacts contre les inconvénients de ce genre qui pourraient se reproduire, et qu'en conséquence elle doit maintenir strictement les pénalités relatives à l'inobservation des délais fixés par le règlement général ;

Considérant enfin qu'à l'étranger, comme en France, on persiste à affirmer que la Commission impériale reculera l'époque de l'ouverture ; qu'il importe donc de mettre les exposants en garde contre ces affirmations erronées, et de les préserver ainsi de graves mécomptes,

Arrête :

Art. 1<sup>er</sup>. La Commission impériale procédera le 11 mars à la reconnaissance des lieux et dressera la liste des exposants dont les produits n'auront pas été amenés dans l'enceinte du Champ-de-Mars.

Art. 2. Les jurys de classe procéderont le 29 mars à l'inspection générale, et ils dresseront la liste des exposants dont l'installation ne sera pas complètement achevée et garnie de produits.

Art. 3. Les exposants mentionnés sur ces deux listes ne seront pas admis à concourir pour les récompenses.

Art. 4. Le conseiller d'État, commissaire général est chargé de l'exécution du présent arrêté.

Paris, le 18 février 1867.

*Le ministre d'État et des finances, vice-président de la Commission impériale,*

E. ROUHER.

Pour ampliation :

*Le conseiller d'État commissaire général,*

F. LE PLAY.

## NOUVELLES ET NOTICES INDUSTRIELLES

### COMPTE-RENDUS ET COMMUNICATIONS AUX SOCIÉTÉS SAVANTES

#### INVENTIONS NOUVELLES. — BREVETS RÉCENTS

##### Fabrication des charnières à tubes de bijouterie.

M. Courty, bijoutier à Paris, s'est fait breveter récemment pour les perfectionnements qu'il vient d'apporter dans la fabrication de ce qu'on appelle *la charnière*, c'est-à-dire, un genre de tube de diamètre très-réduit, d'un grand usage dans la confection des bijoux. Une des difficultés que présente cette fabrication, c'est la conservation de la même épaisseur partout, quelle que soit la réduction du diamètre du tube.

Voici comment M. Courty procède à cette fabrication : après avoir préparé des plaques d'or ou de toute autre matière convenable à l'épaisseur voulue, il découpe un flanc circulaire d'un certain diamètre, qu'il soumet à l'action d'un fort balancier pour l'emboutir, c'est-à-dire, lui faire prendre la forme d'une sorte de gobelet ; changeant ensuite successivement de mandrins ou poinçons, il allonge ce gobelet de façon à ce qu'il prenne la forme d'un tube d'une certaine longueur. Ce tube est alors soumis à l'action d'une sorte de balancier dont la construction offre des particularités qui constituent de réels perfectionnements. En effet, la construction ordinaire des découpoirs ou balanciers limitait la course à donner aux poinçons, par suite de l'emploi de la traverse qui guidait la marche de la vis. Dans le nouveau balancier, cette traverse est entièrement supprimée et la marche de la vis est guidée par une traverse mobile, qui descend ou monte en même temps que se déplace la vis.

Cette disposition permet d'augmenter considérablement la course du poinçon emboutisseur et, par suite, facilite de beaucoup la fabrication des tubes qui doivent ensuite être transformés en charnière, au moyen de l'étirage qu'on obtient à l'aide de passes successives, avec un banc ordinaire, dont la commande seule est modifiée dans le but d'augmenter la force des organes, tout en supprimant une partie de la force motrice.

##### Métiers à filer Mull-Jenny.

Le tissage mécanique, laine peignée et cardée se généralisant de plus en plus, la consommation des *canettes*, sur tubes coniques pour *trame*, employées dans les navettes, s'est étendue dans une si large proportion, qu'au lieu de filer en bobines sur le mull-jenny, comme on le fait pour la chaîne, puis d'effectuer le dévidage de ces bobines pour en faire des canettes, on a cherché à supprimer cette seconde opération, en *produisant la canette directement sur le métier à filer*. Bien que filer des canettes sur tubes coniques puisse s'effectuer sans changement sur un mull-jenny à main ou sur un self-acting, il ne s'en présente pas moins, dans la pratique des inconvénients qui rendent l'exécution imparfaite, la production limitée et, par suite, onéreuse. Ces inconvénients sont :

1<sup>o</sup> De produire des canettes peu serrées ou mal bobinées par le fait du mouvement oscillatoire de la broche au sommet de laquelle s'effectue l'opération, ladite broche ne se trouvant plus équilibrée par le poids même du fil, comme cela a lieu lorsque le métier travaille dans ses conditions normales, qui est de produire des bobines de dimensions plus fortes que ne le sont les canettes.

2<sup>o</sup> De limiter la production, en ce sens que l'on ne peut faire fonctionner le

métier qu'à une vitesse sinon plus faible, au moins ne dépassant pas celle que l'on donne aux broches montées pour faire des bobines. En effet, si on augmente la vitesse, les oscillations du sommet de la broche deviennent encore plus considérables et amènent une usure rapide des collets, en même temps que la puissance motrice absorbée est plus considérable.

Par une modification dans la disposition des broches et de leur installation, pour laquelle il s'est fait breveter, M. Bruneaux, fils ainé, constructeur-mécanicien et filateur à Rethel, est arrivé à parer à ces deux inconvénients, de telle sorte qu'il obtient en laine peignée ou cardée, sur les mull-jenny à main, box-organ ou self-acting, des canettes parfaitement faites, en même temps qu'une production plus considérable de filé pour un même nombre de broches, celles-ci pouvant être animées d'une vitesse plus considérable que lorsqu'elles sont disposées pour faire des bobines. Il a suffi pour cela, à M. Bruneaux, de diminuer la hauteur des broches et de rapprocher les traverses du chariot, de sorte que les broches, au lieu d'avoir 0<sup>m</sup>,380, n'ont plus que 0<sup>m</sup>,240.

On voit de suite ce qu'il résulte de cette modification : l'enroulement du fil sur le tube conique a lieu non plus au sommet de la broche, mais dans des conditions normales sur toute la hauteur dépassant le collet. De plus, ces nouvelles broches étant moins longues, mieux soutenues, on a pu leur donner un plus faible diamètre, de sorte que cette double réduction, les rendant plus légères, il a été possible d'augmenter sensiblement leur vitesse.

Ainsi, tandis que les broches ordinaires sont animées d'une vitesse de 4 à 5,000 tours par minute, on peut, sans augmentation de puissance motrice, l'élèver, pour ces nouvelles broches, à 6 ou 7,000 tours.

Un autre avantage encore très-appréciable résultant de cette disposition, c'est de pouvoir rapprocher les broches l'une de l'autre, de telle sorte qu'un métier d'une longueur déterminée peut en recevoir un nombre beaucoup plus considérable. Ainsi, l'écartement obligatoire pour les broches à bobines est de 0<sup>m</sup>,048,6, tandis que pour les *broches à canlettes* il est réduit à 0<sup>m</sup>,039.

#### Grilles de fourneaux.

M. W. Young, de Londres, s'est fait breveter récemment en France pour des grilles de fourneaux qui consistent dans l'emploi d'une série de barres, disposées en spires, en hélices, laissant entre elles des espaces, dans le double but d'admettre l'air dans le combustible, et d'élèver ce dernier jusqu'au foyer.

Lorsque les barres hélicoïdales sont appliquées aux grilles, elles forment une sorte de vis avec des espaces qui peuvent être combinés avec une barre supérieure seulement, destinée à former fond pour supporter le combustible, et aussi à constituer, comme grille, la face d'un foyer ordinaire. Le combustible frais est amené dans la boîte dans laquelle les barres hélicoïdales sont montées, et il suffit de faire tourner ces dernières pour éléver autant de combustible de la quantité jugée nécessaire. Les barres en spirale peuvent être creuses afin de donner passage et à chauffer de l'eau, provenant d'un réservoir quelconque. Lorsqu'on adapte les barreaux en spirale à un fourneau, ils doivent être alors encastrés dans la face de celui-ci, ou dans toute autre partie du foyer. Ces barres sont montées de manière à ce qu'on puisse les faire tourner lentement soit à la main, soit au moyen de toute commande convenable.

Le combustible qui doit alimenter le foyer, est placé dans une trémie qui le déverse dans la partie inférieure de la vis formée par les barreaux en spirale, et qui, en tournant, l'élèvent jusqu'au point voulu, en amenant aussi l'air qui doit concourir à la combustion et qui passe à travers les barreaux.

**Machine à plaquer les moulures.**

M. R. Thompson, ingénieur à Londres, s'est fait breveter récemment en France pour un système de machine à plaquer les moulures, au moyen de laquelle l'opération du pressage en forme sur les moules est de beaucoup facilitée. A cet effet, sur une table ou bâti convenable, est disposée une crémaille à laquelle on peut imprimer un mouvement de va-et-vient, au moyen d'un pignon calé sur un axe situé au-dessous, et qui porte la poulie de commande placée entre deux poulies solles, lesquelles servent à renverser ou changer le mouvement, au moyen d'un mécanisme convenable. Le dessus de la crémaille reçoit des blocs ou saillies qui y sont fixées et qui pressent contre les extrémités du support du placage pour le pousser dans la machine, et entre les appareils qui doivent presser le placage sur la pièce à plaquer.

Le dessus de l'appareil de pression consiste en un système de poids mobiles qui pressent sur une série de bras oscillants (découpés avec les surfaces pressantes) et les appliquent sur la partie supérieure du chariot à placage ; la partie de placage qui doit être retournée sur le bord étant pressée sur le chariot par des cammes ou excentriques montées sur des axes fixés à la table.

La moulure et le placage préalablement enduits de colle, sont placés sur une latte couchée sur la machine. La surface du chariot ou support correspond en formes avec la face de la moulure ; les extrémités du support font saillie, pour embrasser ou enfermer les extrémités de la moulure, de manière à ce que le bloc ou saillie, fixée sur la crémaille, agisse contre le chariot et le fasse coïncider avec la moulure entre les guides fixés sur et entre l'appareil de pression décrit ci-dessus ; au moyen de celui-ci, tout excédant de colle peut être enlevé et le placage rendu fortement adhérent. Quand le chariot ou support a traversé la machine dans une direction, il est enlevé et remplacé par un autre, qu'on fait mouvoir en direction opposée. L'appareil peut être disposé de manière à fonctionner verticalement ou dans toute autre position, au lieu de travailler horizontalement. De même, la machine peut être combinée de façon à plaquer une, deux ou plusieurs longueurs de moulures en une seule opération et dans le même temps.

**Fabrication de trochisques gazogènes.**

Les substances gazogènes usitées pour la préparation des eaux gazeuses, le bicarbonate de soude et l'acide tartrique s'emploient généralement à l'état de poudres enveloppées de papier. Ce mode d'emploi offre divers inconvénients : main-d'œuvre longue et minutieuse pour l'empaquetage, nécessité de faire usage d'entonnoirs, brusque réaction des poudres, qui détermine des pertes de gaz ou ruptures d'appareils.

Aussi, a-t-on dû solidifier et mouler ces substances en les réduisant à l'état de pâte avec de l'eau pure ou mélangée de gomme, mucilages ou de sucre. Mais les bâtons gazogènes ainsi obtenus se fondaient trop lentement, à cause de la grande quantité employée pour les réduire en pâte et, de plus, ils s'altéraient à la longue, par la décomposition de la gomme ou du sucre mélangé.

M. Mondolot fils, ingénieur-fabricant à Paris, a cherché à éviter ces divers inconvénients, en imitant les trochisques poreux employés dans les arts, et il s'est fait breveter tout récemment pour les résultats qu'il a obtenus ; la difficulté de l'assimilation dont il vient d'être question, tenait à la solubilité dans l'eau du bicarbonate de soude et de l'acide tartrique. En effet, ces substances se dissolvant dans l'eau employée pour mouler les trochisques et se cristalli-

sant, après dessication, n'étaient plus poreuses et, dès lors, ne se fondaient plus dans l'eau qu'avec une trop grande lenteur.

Un premier moyen de tourner cette difficulté, consiste à mouiller les poudres non plus avec de l'eau, mais avec un liquide qui ne les dissout pas et s'évapore aisément, tel que l'alcool ou l'éther.

Un second moyen plus économique consiste à comprimer fortement, avec un piston, dans un corps de pompe, les poudres gazogènes à peine humides, on obtient ainsi, après dessication, des bâtons solides, suffisamment poreux, assimilables, en un mot, à des trochisques de matières non solubles dans l'eau ; en effet, dans ce procédé, la forte pression remplace l'excès d'eau et la petite quantité d'eau employée détermine un nombre de cristaux insuffisant pour solidifier le trochisque, mais insuffisant pour lui enlever sa porosité avec le bicarbonate de soude en mélange pour cent en poids d'eau pure et avec l'acide tartrique, plus fusible, seulement 0,25 pour cent d'eau.

Ces deux procédés peuvent s'appliquer à la fabrication de trochisques de toute matière soluble dans l'eau, et notamment de bicarbonate de soude et d'acide tartrique pour la fabrication de l'eau gazeuse dans des appareils, ou dans des lentilles de bicarbonate de soude seul pour la désacidification du cidre, de la bière, du vin, etc.

#### Fabrication du sucre.

Voici un procédé de fabrication du sucre proposé et breveté, par M. Évrard, de Douai : On commence par verser sur la râpe de l'eau de chaux saturée et limpide en quantité suffisante pour rendre alcalin le jus qui s'écoule des pressees. On obtient ce résultat en employant l'eau de chaux dans la proportion de 10 à 20 p. % du poids de la betterave. Par l'action de la chaux, une partie de l'albumine se coagule et se fixe dans la pulpe où elle reste quand celle-ci est soumise à la pression ; au moyen d'un monte-jus ou tout autre agent, le jus est introduit dans les chaudières à déféquer ; alors on donne un peu de vapeur par un double fond ou un serpentin ; puis on agite vivement le liquide et on verse une dissolution limpide d'alun de chaux.

On juge ainsi facilement, par quelques petits essais, du dosage de chaux qui donne le maximum de limpidité et de décoloration. M. Évrard a trouvé que la quantité convenable pour les betteraves était de soixante-quinze à cent centilitres de lait chaux à 20° Baumé par hectolitre de jus. Le dosage une fois fixé, on le continue jusqu'à ce que le caractère des défécations indique qu'il y a lieu de le modifier ; la coagulation complète des matières albumineuses s'opère vers la température de 80 degrés. Lorsqu'on a mis trop de chaux, il importe de ne pas dépasser beaucoup cette limite. La défécation étant terminée, les jus peuvent immédiatement rentrer dans le travail ordinaire ; les dépôts et les écumes sont séparés et la partie limpide est versée dans les vases de carbonatation ; on injecte l'acide carbonique et bientôt après, continuant toujours l'injection, on ajoute de la chaux pour obtenir, par sa précipitation, une bonne épuration, puis enfin, on complète cette période d'épuration par la silice alumineuse.

#### Télégraphie électrique.

Des appareils télégraphiques admirables transmettent la pensée humaine par divers procédés ingénieux (Morse, Hugues, Caselli, etc.) ; mais le télégraphe à cadran sera toujours remarquable par sa simplicité. Il est accessible à tout le monde et parle un langage connu de tous. Son mécanisme facile n'exige point de longues études préalables ; aussi règne-t-il en souverain dans les gares et les postes sémaphoriques.

Toutefois, quand on reçoit une dépêche, il faut suivre les évolutions de l'aiguille pour saisir celle des vingt-six lettres sur laquelle elle va se fixer, et si la dépêche est longue ou expédiée rapidement, c'est une fatigue réelle et un travail difficile, qui exige un œil exercé. Si, au lieu d'avoir à suivre les évolutions de cette aiguille tremblotante, la lettre expédiée venait seule, sur un point fixe, se présenter elle-même, ne serait-ce pas une simplification notable ? On n'aurait alors qu'à unir les lettres en syllabes et en mots, sans fatigue et avec une sûreté parfaite. Un inventeur a résolu cet important problème. Le mécanisme est tellement disposé qu'une seule lettre est visible à la fois. Le courant électrique, réglé par les mouvements du manipulateur, n'a d'autre fonction que de déterminer le mouvement ou l'arrêt du mécanisme qui fait mouvoir un cadran sur lequel les lettres sont tracées. Rien de plus simple ; l'œil n'a plus qu'un point à fixer ; la lecture des lettres se fait avec rapidité et presque sans qu'on y pense.

*(Moniteur universel.)*

#### Société des ingénieurs civils.

**APPAREILS DE LEVAGE.** — M. Chéron présente à la Société un modèle d'appareil de levage à contre-poids, à décrochage et accrochage automatiques. M. Chéron a imaginé ce système en vue d'une application spéciale, qui est le levage des couvercles de cuves d'épuration des usines à gaz, qui pèsent jusqu'à 4,000 kilos ; mais il est applicable à une grue quelconque lorsqu'il s'agit de soulever et de remettre en place, successivement et dans les mêmes conditions, une série d'objets de même poids, en ne dépensant que le travail nécessaire pour vaincre les frottements d'organes de transmission simples.

A cet effet, les chaînes auxquelles sont suspendus les poids à soulever viennent, après avoir passé sur des poulies de renvoi, se fixer à un écrou mobile, guidé verticalement et traversé par une vis qui reçoit du moteur un mouvement de rotation. Chaque tour de vis fait monter ou descendre l'écrou de la hauteur du pas, et par suite le fardeau descend ou monte de la même quantité. Mais cette disposition, qui a l'avantage de dispenser de freins et de cliquets d'arrêt, aurait l'inconvénient grave de nécessiter un travail considérable pour l'enlèvement ou l'abaissement du fardeau. Pour y obvier, M. Chéron donne à l'écrou un poids égal à celui du fardeau.

Mais, dans les périodes d'accrochage et de décrochage du fardeau, le soulèvement de l'écrou-contre-poids aurait encore donné un travail considérable. C'est pour éviter cette difficulté que M. Chéron a disposé l'écrou-contre-poids de manière à le faire seulement tourner sur lui-même, sans monter ni descendre, pendant que la chaîne de traction se mollit ou se roidit.

L'appareil se compose essentiellement de trois pièces :

- 1<sup>o</sup> Une vis centrale verticale qui reçoit un mouvement de rotation du moteur ;
- 2<sup>o</sup> Une pièce qui sert d'écrou à cette vis et de vis à la troisième pièce, et qui est chargée d'un contre-poids annulaire ;

3<sup>o</sup> Un écrou guidé dans le sens vertical, auquel sont attachées les chaînes de traction.

La vis ne peut que tourner. L'écrou-vis-contre-poids peut tourner avec la vis ou monter et descendre avec l'écrou guidé et ce dernier ne peut que monter et descendre. Ce mécanisme fonctionne en vertu de la différence des frottements qui existent entre la vis et l'écrou-vis-contre-poids, d'une part, et entre cet écrou-vis-contre-poids et l'écrou guidé d'autre part.

Lorsque les chaînes sont molles, c'est-à-dire pendant l'accrochage ou le décrochage, le frottement est plus fort entre la vis et l'écrou-vis-contre-poids,

qu'entre ce dernier et l'écrou guidé ; l'écrou-vis-contre-poids tourne donc avec la vis, tandis que l'écrou guidé descend ou monte.

Lorsque les chaînes sont roides, c'est-à-dire pendant l'enlèvement ou l'abaissement du poids, le frottement est plus fort entre l'écrou-vis-contre-poids et l'écrou guidé qu'entre la vis et l'écrou-vis-contre-poids ; ce dernier suit donc l'écrou guidé, c'est-à-dire descend ou monte, et dans toutes les périodes du fonctionnement, la vis n'a à vaincre que les frottements des poulies de renvoi.

M. Chéron fait remarquer qu'on peut étendre les applications de ce mécanisme en employant un écrou-vis-contre-poids de poids variable, ce qui permettrait le levage de fardeaux de poids différents, et le déchargement de pierres de taille, par exemple.

#### Fabrication des allumettes chimiques en Amérique.

Parmi les fabriques d'allumettes chimiques de l'Amérique, celle de Francfort (État de New-York), est remarquable par l'ensemble des machines qui y sont installées et dont l'invention est due à M. Gates. On aura une idée de l'importance de cet établissement et de lénorme quantité de produits qu'il livre au commerce quand on saura que, chaque année, on n'y emploie pas moins de 700,000 pieds de sapins pour la confection des allumettes, 400,000 pieds de tilleul pour celle des caisses d'emballage, 400 barils de soufre et 9,600 livres (4,349 kil.) de phosphore.

Les machines fonctionnent jour et nuit dans des ateliers dont la population est de 300 ouvriers. La préparation des boîtes n'est pas une des parties les moins curieuses de la fabrication ; elle exige, pour les petites, 226 kilog. de papier par jour ; pour les grandes, 676 kilog. de carton, et, pour la colle, environ 30 kilog. de farine ; enfin, le timbre que le gouvernement exige sur les boîtes ne constitue pas moins de 1,440 dollars (plus de 7,200 fr.) de dépense journalière.

Quatre machines fonctionnent continuellement pour couper le bois, pour tremper les allumettes dans la pâte et pour les livrer à la mise en boîtes. Le bois de sapin est débité d'abord en planches de 0<sup>m</sup>,05 d'épaisseur ; ces planches sont divisées ensuite en petits blocs de la longueur de l'allumette, qui est de 0<sup>m</sup>,056 ; les blocs sont ensuite repris par une machine à découper qui, à chaque coup, débite à la fois douze allumettes. Pendant le coup suivant, les allumettes sont poussées dans des espèces d'étuis disposés sur une chaîne sans fin de 75 mètres de long, qui les amène à la cuve de soufre et de là à celle de phosphore ; puis elles reviennent à leur point de départ dans le même ordre, et sont recueillies dans des baquets par un enfant qui les envoie à l'atelier d'emballage. Grâce à cette rapidité d'exécution, la fabrique produit, par jour, 1,000 grosses ou 144,000 boîtes d'allumettes.

Les machines qui servent à faire les petites boîtes en papier, ainsi que les couvercles, ne sont ni moins ingénieuses ni moins expéditives. Le papier, dont la largeur est égale à la longueur que doivent avoir les boîtes, est enroulé sur un axe mobile et présente son extrémité à la machine ; à mesure qu'il se déroule, il passe d'abord entre des cylindres imprimeurs, où il reçoit sa légende ; un peu plus loin ses bords sont enduits de colle ; enfin, dernière opération, il est coupé, ses bords rapprochés et collés, et la boîte, entièrement terminée, tombe dans un panier. Il y a deux machines semblables, l'une pour les boîtes et l'autre pour les couvercles. (Journal of the Society of arts.)

## ERRATA.

Nous devons signaler quelques erreurs regrettables de composition qui se trouvent dans l'article de notre dernier numéro de février, consacré à la *Biographie de M. L.-G. Mulot*:

Page 75, ligne 41, au lieu de : <i>des fleurs</i> , lisez : <i>du fleuve</i> .	
— 95, — 42, —	<i>Rotschild</i> , — <i>Rothschild</i> .
— 96, — 42, —	<i>Devillers</i> , — <i>Davillier</i> .
— 97, — 32, —	<i>Degoussée</i> , — <i>Degousée</i> .
— 98, — 37, —	<i>Walferden</i> , — <i>Walferdin</i> .
— 99, — 26, —	1839, — 1839.
— 100, — 21, —	<i>Walferden</i> , — <i>Walferdin</i> .
— 101, — 14, —	<i>Walferden</i> , — <i>Walferdin</i> .
— 101, — 17, —	<i>de Humboldt</i> , — <i>de Humboldt</i> .



## SOMMAIRE DU N° 195. — MARS 1867.

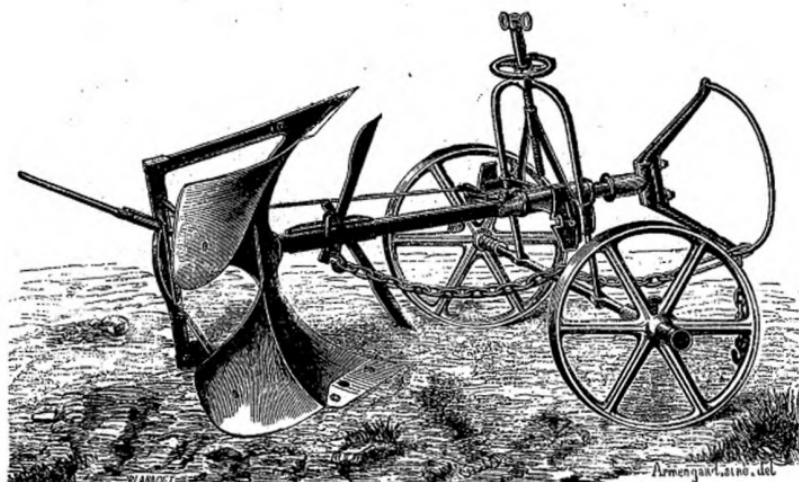
TOME 33<sup>e</sup>. — 17<sup>e</sup> ANNÉE.

Machine à margueriter, crêpir et rebrousser les cuirs, par MM. Allard-Ferré et ses fils . . . . .	421	tion, par M. Labouret . . . . .	446
Foyer sumivore à combustion régénérée, par M. Guérin . . . . .	424	Fontaine à bière, dite aérophore, par M. Pissary . . . . .	448
Tuyères en cuivre rouge martelé, par MM. Ch. et E. Oesinger . . . . .	427	Graisseur automatique pour appareils à vapeur, par M. Bouillon . . . . .	449
Teinture et chinage des matières textiles filées, par M. Delamare . . . . .	428	Nouveaux instruments propres à l'observation des divers organes de la vue, note de M. R. Houdin . . . . .	451
Appareil Farhkuns pour la descente et l'ascension des ouvriers dans les mines . . . . .	429	Fusées percutantes pour projectiles, par M. Voruz . . . . .	454
Trieur de sable, par M. Fournier . . . . .	430	Appareil à tondre et épéuir toutes sortes de tissus, système de MM. Damaye et Cie . . . . .	455
Exposition universelle de 1867. — Vente des produits brevetés . . . . .	432	Jurisprudence industrielle. — Treuil à noix triangulaires. — Perfectionnements. — Contrefaçon. — M. Bernier contre M. Georges . . . . .	457
Jurisprudence industrielle. — Touage. — Chaîne noyée. — Bateaux à vapeur remorqueurs. — Contrefaçon. Appareil automatique, dit gazographe, pour enregistrer et contrôler la qualité du gaz, par M. Friedleben . . . . .	433	Expériences sur l'extraction du sucre des mélasses au moyen des sucrates de strontiane et de chaux, par M. Stammer . . . . .	461
Moule destiné à fondre les clichés pour l'imprimerie, par M. Boildieu. Couvertures en ardoises par la Cie des ardoisières de la Corrèze . . . . .	441	Veilleuses dites calor-lux destinées à éclairer et à chauffer les liquides, par M. Menand . . . . .	467
Couvertures en tuiles-pannes se plaçant sans mortier, par M. Royaux. Usine des carreaux égyptiens, par M. Morisot . . . . .	443	Exposition universelle de 1867, à Paris. — Arrêté de la Commission impériale concernant les dates précises de l'installation des produits . . . . .	468
Fabrication des chapeaux en peluche, par M. Chevy . . . . .	444	Nouvelles et notices industrielles. — Comptes-rendus et communications aux sociétés savantes. — Inventions nouvelles. — Brevets récents . . . . .	470
Chariot pour le transport des pierres de taille et matériaux de construc-	445	Errata . . . . .	476

### CHARRUE FRANÇAISE DITE BRABANT DOUBLE

Perfectionnée par **Th. DENIN**, Cultivateur à Beaulieu,  
canton de Blangy (Seine-Inférieure).

Fig. 1.



Cette charrue se distingue de celles du même genre qui l'ont précédée, par certains points de détail qui en modifient néanmoins complètement la manœuvre et l'usage.

D'abord, comme condition essentielle, ce qui paraît jusqu'alors avoir été complètement négligé, le point d'attache de la chaîne a été reporté aussi près que possible de la partie travailleuse, c'est-à-dire du corps de la charrue ; ensuite, et contrairement à une opinion trop répandue, qui semble faire préférer le fer à la fonte pour l'avant-corps et les versoirs, l'ensemble de ces pièces dans la charrue actuelle est formé de pièces de fonte qui peuvent être remplacées avec la plus grande facilité dans leur forme primordiale et rigoureuse ; signalons encore comme un perfectionnement important les deux arcs gradués et mobiles qui permettent de régler, sans tâtonnement, l'inclinaison du corps de charre par rapport à l'avant-train pour les deux sens de la marche, en suivant la profondeur du labour.

En examinant les charrues brevetées de M. Denin, on reconnaîtra aisément qu'elles sont construites avec des soins et une précision

qu'à tort on ne croit pas utiles ordinairement pour l'établissement de ces instruments aratoires.

Cette charrue est le résumé des connaissances acquises par un vieux cultivateur de plus de trente années d'expérience. Guidé par les bons conseils de son cher et excellent maître, Mathieu de Dombasle, M. Denin est parvenu, à l'aide de profonds labours, à rendre très-productif un sol crayeux, qui n'avait au début qu'une mince couche de 8 à 10 centimètres de terre végétale. Il a pu, dans un sol fertile, à l'aide des instruments connus, obtenir une couche arable de 30 à 35 centimètres, propre à toutes les plantes de notre culture.

Encouragé par ce premier succès, il a fait l'acquisition d'une terre dont la surface lui faisait espérer un sol profond, mais il n'a pas tardé à reconnaître son erreur lorsqu'il a voulu pénétrer à plus de 12 centimètres. L'araire Dombasle seul a pu surmonter les difficultés qu'il rencontra ; mais, dans de forts labours, les dérayements étaient de vrais fossés qui entravaient le service du semoir, de la faneuse, du râteau à cheval, des faucheuses et moissonneuses, et même le service des herses, du rouleau et des voitures, et c'est pour supprimer tous ces inconvénients que M. Denin a créé la charrue qu'il peut offrir aujourd'hui aux cultivateurs qui en éprouveraient aussi le besoin.

Cette charrue, qui fonctionne parfaitement dans les sols faciles, est spécialement construite pour les terrains durs, pierreux et accidentés. Elle supprime les dérayements et laisse au cultivateur la liberté de labourer sa terre dans la direction qui lui convient, en ligne droite comme en ligne courbe, tantôt dans un sens, tantôt dans un autre, ce qui permet d'arriver à une culture parfaitement égale dans toute l'étendue du champ, et partant à un rendement considérable.

Destinée aux labours profonds et aux sols durcis ou compactes, cette charrue est d'une grande force dans toutes ses parties essentielles ; aussi, quelquefois des cultivateurs, sans avoir fait l'essai et par avance, condamnent-ils son poids, qui leur paraît excessif. Ce poids a sa raison d'être, il donne de la fermeté à l'instrument, augmente sa durée et l'aide à vaincre, sans dévier, les résistances qu'il rencontre.

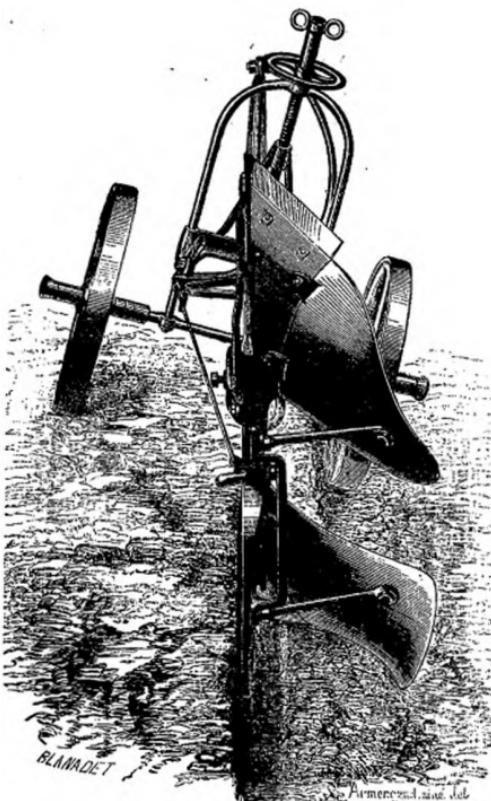
Le poids d'une charrue n'augmente pas la force de traction nécessaire, la disposition des versoirs a beaucoup plus d'influence ; aussi, à travail égal, la charrue française exige-t-elle une moindre force d'attelage, comme l'indique M. de Dombasle, et comme le prouve le dynamomètre.

Pour bien faire fonctionner cette charrue, il faut lui conserver, lorsqu'elle est dans la raie ou sillon, une position perpendiculaire à la surface du sol, qu'elle soit plutôt inclinée à l'opposé des versoirs, comme le représente la fig. 2, pour qu'elle appuie sur la pointe du

soc et non sur son aile. Il est facile d'obtenir ce résultat à l'aide de plaques mobiles graduées, où s'engage le verrou de déclenchement. Une fois ce point trouvé, on place la plaque mobile opposée au même point au-dessous du repère.

La chaîne d'attelage s'attache à volonté au-dessus ou au-dessous de l'essieu, selon la profondeur des labours ; elle doit plutôt soulever

Fig. 2.



l'avant-train que peser sur l'essieu. Le régulateur, placé en tête de la charrue, se pousse à volonté, selon le besoin, de droite à gauche comme de gauche à droite ; il doit forcer d'environ 15 millimètres la ligne droite de la chaîne pour que la longue maille reste toujours appuyée contre le régulateur. A l'aide de la vis d'appel de l'avant-train, on obtient la profondeur voulue. On arrive par les flottes de rechange seulement ou par ces flottes et la longueur différente du

moyeu de la roue, à donner à la raie la largeur désirée, sans jamais faire perdre à la charrue la position qu'elle doit toujours conserver.

Pour retourner la charrue, lorsque l'on est à 0<sup>m</sup>.25 cent. environ de l'extrémité du sillon, on soulève le levier, on le pousse de côté d'un coup sec, le verrou se dégage et la charrue se pose sur des versoirs. On fait tourner l'attelage sur place, et pendant ce temps on dirige la charrue en face du nouveau sillon à tracer ; on la relève à l'aide du levier que l'on a fait passer à l'opposé, le verrou s'engage dans la plaque mobile et l'on reprend son travail.

Il faut toujours avoir le soin que la charrue soit placée dans la direction qu'elle doit suivre, autrement on s'expose à forcez l'âge ou à casser le régulateur. Ne jamais négliger de sortir la charrue de terre avant de faire tourner l'attelage.

Si la charrue est engagée, au lieu d'être libre comme il convient, on s'expose à des avaries qui n'auront jamais lieu si la force est directe.

La charrue, bien placée sur ses aplombs, fonctionne seule dans un terrain ordinaire, et le conducteur peut donner ses soins à son attelage et aux engrains qu'il doit enfouir régulièrement dans la raie ; dans un terrain pierreux, il convient d'ajouter encore au poids de la charrue. Pour cela, le laboureur, à l'aide d'un petit levier volant qu'il place entre les deux versoirs, contre l'avant-corps et sur l'entretoise qui relie le versoir à l'étañçon, forme un second mancheron et appuie sur l'arrière-train pour le maintenir constamment au fond de la raie.

M. Denin peut livrer quatre numéros de charrue du même modèle et de force variée.

La plus petite	C	pour 2 et 3 chevaux,	coûte 200 fr. »
La moyenne	A	— 3 et 5 id.	— 220 fr. »
La grande	B	— 4 et 6 id.	— 240 fr. »
La même, renforcée	D	— 6 et 10 id.	— 260 fr. »

Ces charrues, en bonnes mains, conduites avec soin et intelligence, sont d'une grande durée et coûtent peu de réparation et d'entretien. Les pièces de rechange sont faciles à placer, un serrurier ou maréchal de bonne volonté peut, en un instant, remplacer la pièce usée ou brisée dans une fausse manœuvre.

## TRAVERSES MÉTALLIQUES

### POUR VOIES DE CHEMINS DE FER A GRANDE SECTION

SYSTÈME DE SCLESSIN, BREVETÉ EN FRANCE ET A L'ÉTRANGER

Société anonyme des hauts-fourneaux, usines et charbonnages de Sclessin,  
près Liège (Belgique)

(PLANCHE 426)

Les divers systèmes de voies métalliques proposés jusqu'à ce jour peuvent se résumer en trois types :

1<sup>o</sup> Les voies à supports discontinus et isolés, c'est-à-dire les voies reposant sur des supports en forme de cloches ou de plateaux en fonte. Elles n'ont pas donné de bons résultats, à cause de l'insuffisance de la surface d'appui, du manque de solidarité entre les supports et aussi de l'emploi de la fonte.

La seule application qui subsiste aujourd'hui, consiste dans les supports à cloches du chemin de fer du Caire à Alexandrie, où la nature du sol détruit une partie des inconvénients qu'il présente dans nos contrées ;

2<sup>o</sup> Les voies à supports continus et longitudinaux. Il en existe un nombre infini de systèmes, mais tous ceux qui ont été essayés ont été bientôt abandonnés. Le manque de solidarité entre les files de rails produit un déversement des rails et un refoulement du ballast ; par suite, la voie est peu solide et son entretien fort coûteux ;

3<sup>o</sup> Les voies à supports transversaux métalliques, analogues aux voies ordinaires sur traverses en bois.

Ces supports transversaux doivent nécessairement être en fer laminé. Ce système seul permet la solution définitive du problème.

On peut objecter *a priori* contre l'emploi des traverses métalliques la dureté de la voie, mais il est remarquable que dans les diverses expériences que l'on a faites, cet inconvénient n'ait jamais été observé.

Nous citerons notamment à l'appui de ce que nous avançons, les essais qui ont été faits avec les rails Barlow et avec les plateaux-coussinets en fonte de M. Henri.

Une autre objection que l'on peut faire également à tous les systèmes métalliques est l'oxydation probable des supports. Mais, sans citer l'exemple des rails, dont l'état de conservation tient à une cause peu connue, nous citerons la non oxydation des éclisses et aussi la conservation des cloches et des plateaux-coussinets qui ont été essayés en France et en Belgique.

La Société des hauts-fourneaux, usines et charbonnages de Sclessin

présente aujourd'hui un système qui nous paraît obvier complètement aux inconvénients que nous venons de signaler ; il consiste essentiellement dans l'emploi de traverses métalliques en forme de T et dans la fixation des rails au moyen de taquets fixés aux traverses par des boulons.

Les diverses figures de la planche 426 font bien voir les dispositions spéciales de ces traverses.

Les fig. 1 et 2 représentent, en élévation et en plan, le mode d'assemblage des rails sur les traverses métalliques courantes ;

Les fig. 3 et 4 montrent, en sections verticale et horizontale, l'assemblage des deux bouts de rails ou de jonction au moyen des éclisses ; la fig. 5 est une section verticale faite suivant la ligne 7-8 de la fig. 6, correspondante à l'un des taquets d'attache. Cette dernière figure représentant en plan une des traverses médianes ;

La fig. 7 est une section transversale d'une traverse.

Ces figures sont dessinées à l'échelle de  $\frac{1}{5}$  de l'exécution.

La fig. 8 montre, sur une échelle réduite au  $\frac{1}{20}$ , en élévation et en plan, l'ensemble d'une traverse munie de ses deux rails ;

Enfin, les fig. 9 et 10 représentent une vue générale de la voie comprise entre deux longueurs de rails.

Comme on le voit par ces figures, ces traverses métalliques A, en forme de T, outre la nervure principale n, portent deux petits rebords r et r', de 10 millimètres, destinés à augmenter sa rigidité et à maintenir le bourrage. Cet avantage est surtout sensible dans les traverses de joint, qui, malgré l'éclissage, subissent des mouvements continuels qui tendent à détruire le bourrage.

La table horizontale de ces traverses a une largeur de 220 millimètres ; elles présentent donc sensiblement la même surface que les traverses en bois actuellement employées. Les taquets t et t' qui servent de liens, sont en fer laminé ; ils sont fixés au moyen de boulons b, de 18 millimètres de diamètre au moins.

Le rail R, attaché à chaque traverse au moyen des deux taquets t et t', porte en son milieu des encoches c (fig. 5 et 6), dans lesquelles entrent deux taquets spéciaux fixés à la traverse médiane. Les traverses intermédiaires sont espacées de 1<sup>m</sup>,100, tandis que les traverses de joint ne le sont que de 0,800.

Les traverses de joint portent quatre trous pour chaque rail, et les bouts des rails sont fixés par deux longs taquets T et T' (fig. 3, 4, 9 et 10), qui les réunissent et qui contribuent avec les éclisses E, reliées aux rails par les quatre boulons, à rendre les joints parfaits, et plus parfaits que dans les autres systèmes.

On remarquera que ces dispositions ont permis de supprimer les plaques de joint et de réduire le nombre des pièces accessoires aux

rails, à quatre : les traverses, qui sont toutes semblables, les taquets qui comprennent deux profils différents, et enfin les boulons.

L'inclinaison des rails s'obtient, comme on le voit sur la fig. 8, en pliant légèrement l'extrémité des traverses.

M. l'administrateur-gérant de la Société anonyme des hauts-fourneaux, usines et charbonnages de Sclessin estime que l'intérêt bien entendu des compagnies de chemins de fer et la durée des traverses exigent que ces pièces aient une épaisseur de 8 à 10 millimètres, une longueur de 2<sup>m</sup>,50 et un poids correspondant de 50 à 60 kilogrammes.

Leur prix actuel (droit compris), est de 220 francs la tonne, mais une production suivie, qui permettra d'obtenir plus d'habileté dans l'exécution, fera sans doute descendre ce prix à 200 francs.

### RUPTURE DES ARBRES EN FER

M. Wedding, constructeur de machines à Berlin, a exprimé dernièrement, dans une des séances de la Société pour l'encouragement des arts techniques (*Verein für Gewerbeleiss*), ses doutes sur l'exactitude de l'opinion qui attribue la rupture des arbres tournants en fer à un état cristallin, développé dans le métal par des chocs ou des ébranlements répétés. Il a conçu ces doutes en examinant la fracture d'un des arbres de son établissement, qui n'avait été soumis à aucun choc ni à aucune secousse, et dans lequel on ne pouvait supposer qu'il se fut opéré un déplacement des molécules. Il a donc tenté une expérience directe dont les résultats, complètement conformes à ceux des investigations du mécanicien en chef Wohler, semblent donner une explication fort simple du phénomène. Un arbre fut engagé horizontalement dans un palier par une de ses extrémités, et l'on attacha un poids assez fort à l'autre extrémité qu'on laissa libre. Cette disposition portait naturellement les fibres supérieures à s'étendre et les inférieures à se comprimer. On fit alors tourner l'arbre, ce qui produisit sans choc une succession de compressions et d'extensions alternatives qui détruisirent les fibres du fer. Aussi l'arbre se rompit-il après quatre heures environ. Au point de rupture du fer forgé, l'aspect dépend beaucoup de la rapidité ou de la lenteur de l'accident. Lorsque la fracture est soudaine, les fibres rompues sont courtes et perdent toute apparence de nerf; mais quand la fracture est réellement cristalline, on peut supposer que cette disposition était préexistante dans le fer. L'auteur a présenté, plusieurs échantillons de fractures opérées dans des circonstances variées, et a fait remarquer combien serait dangereux l'emploi du fer dans l'industrie et dans les constructions, si la théorie proposée sur le changement de la constitution de ce métal et sur sa rupture par suite des chocs et des secousses était réellement exacte (1). (*Verhandlungen der Vereins zur Beförderung des Gewerbeleisses in Preussen*, et *Dingler's polytechnisches Journal*.)

(1) Une expérience facile prouve cependant que les vibrations modifient la constitution moléculaire. Que l'on tourne au burin une barre d'acier faible pour sa longueur, et telle que, malgré les précautions, l'outil broute fréquemment et assez longtemps sur la pièce, et l'on reconnaîtra bientôt que l'acier, d'abord très-doux, s'est promptement rempli de grains qui le rendent de plus en plus intraitable, à moins qu'on ne le recuisse avec soin.

## MATIÈRES TEXTILES

### LE JUTE, PRODUCTION ET COMMERCE

Voici, d'après le *Moniteur industriel*, sous la signature de M. A. Rousset, quelques renseignements sur la production et le commerce du jute qui nous paraissent offrir de l'intérêt :

Le jute ou chanvre de l'Inde, matière textile à peine connue il y a vingt-cinq ans, est devenu l'objet d'un commerce très-considérable, et pourrait être tiré de l'Inde en quantités illimitées. Depuis long-temps il est employé à la confection de cordages pour l'agriculture et la navigation locales, et il sert à faire une espèce de toile d'emballage appelée *Gunny*, dont les Américains ont toujours fait grand usage pour emballer leur coton.

La plante qui produit le jute est le *cörchorus olitorius* des botanistes, de la famille des liliacées. On sème la graine en mai, après les pluies ; si celles-ci tardent, on diffère jusqu'au milieu de juin. Le sol est préalablement labouré et hersé. On sème 12 livres (5 kilog.) de graine par acre (40 ares). On sarele quand les plantes ont 1 pied de haut, (0<sup>m</sup>,305) après quoi la croissance de la plante lui fait prendre le dessus et les mauvaises herbes disparaissent sans nouveau sarclage.

La fleur paraît au bout de trois mois, du 15 août au 15 septembre, et alors on coupe.

Les tiges ont de 2<sup>m</sup>,60 à 5<sup>m</sup>,60 Les plantes une fois coupées, on les étête, on les lie en bottes de 50 à 100 tiges ; une douzaine de ces bottes est mise à flotter comme un radeau dans un bassin de peu de profondeur, où on les fait enfoncer sous l'eau en les couvrant de mottes de gazon. On laisse les choses en cet état pendant dix ou douze jours. Quand l'écorce est détachée et la fibre assouplie, on retire les poids, qui faisaient plonger le radeau, et on délie les bottes.

Un ouvrier entre dans l'eau jusqu'aux genoux, prend une poignée de 6 à 8 tiges et en retranche à peu près deux pieds de longueur du côté de la racine. L'écorce étant assouplie, la partie fibreuse est mise de côté, préparée et exposée pendant quelques jours ; ensuite on la nettoie partiellement et on la met en bottes de 35 à 70 kilog. pour le marché. Cette méthode, comme on le voit, diffère fort peu de la préparation du chanvre en Europe. Elle est assez défectiveuse, car la matière arrive très-roide, très-dure, et d'une couleur sombre. Une meilleure culture et une préparation plus soignée pourraient beaucoup améliorer le produit.

Le jute se file à peu près de la même manière que le chanvre et le

lin, sauf que le teillage et le peignage sont plus énergiques. Comme les fibres n'ont pas une adhérence suffisante, on leur fait subir un procédé analogue à l'encollage des fils de laine qui doivent être tissés. Après que la division des fils a eu lieu par le cardage, on les fait tremper pendant plusieurs jours dans un mélange d'eau et d'huile de baleine, jusqu'à ce qu'elles aient acquis une souplesse suffisante. Il faut 25 à 30 litres d'huile de baleine pour saturer convenablement une tonne de jute, de sorte qu'aux prix où est actuellement cette huile, elle augmente de plus de 25 francs par tonne le prix de la matière première. Malgré de nombreux essais, on n'a pas encore trouvé d'huile qui puisse remplacer l'huile de baleine.

Le jute est surtout employé pour la confection des toiles d'emballage, des sacs pour les grains et le café, toiles de campement, etc. Des quantités énormes de toile de jute ont été expédiées aux États-Unis pendant la guerre ; elle remplace, dans les usages de la vie, les étoffes de coton grossier dont on se servait dans les États du Nord, et qui ne peuvent plus être fabriquées maintenant, faute de coton.

Les déchets mêmes sont absorbés avidement par les fabricants de papier. On en fait encore des tapis écrus ou teints qui se vendent de 60 centimes à 1 fr. 65 c. le mètre.

Enfin l'emploi du jute s'étend de plus en plus, et d'une façon peu rassurante pour le consommateur, car, depuis qu'on est parvenu à le filer et à le blanchir de manière à lui donner l'apparence du chanvre et du lin, on le mèle largement avec ces deux produits, surtout avec l'étoffe, et on livre souvent au public des draps de lit et des toiles de ménage à bon marché qui sont mélangés d'une moitié de jute : or, cette matière est loin d'avoir la ténacité du lin ou du chanvre, et ne résiste pas aux lessives.

C'est à Dundée, ville du nord de l'Écosse et qui compte actuellement près de 100,000 âmes qu'a pris naissance la fabrication des tissus de jute destinés à faire de la grosse toillerie, des sacs, tentes, bâches, tapis, etc. En 1848, il n'y était entré que 8,905 tonnes de jute ; en 1862, ce chiffre s'élevait à 38,277 tonnes. La consommation paraissait devoir s'élèver en 1863, à 45,000 tonnes. Cette ville qu'on appelle dérisoirement Jutebourg, absorbe 80 % du jute importé dans la Grande-Bretagne.

Voici quel a été le progrès de l'exportation de cette matière à Calcutta, seul port d'où l'on a commencé à expédier :

1853-1856, 5,900 balles (sept balles et demie font une tonne en poids) ; 1859-1860, 21,200 b. ; 1864-1865, 87,500 ; 1869-1870, 148,300 ; 1854-1855, 189,900 ; 1861-1862, 354,600 balles.

L'exportation a dû s'élèver en 1863-1864 à 440,000 balles, par

suite de l'énorme demande qu'a créée, pour ce produit, le manque de coton. Après l'achèvement du chemin de fer du *Pendjâb*, qui est très-avancé, le jute pourra descendre l'Indus et être embarqué à Kurrachee sur le golfe Persique, d'où il en a été déjà envoyé quelques balles.

Le commerce du jute étant entre les mains de riches armateurs de Londres et de Liverpool, qui en ont en quelque sorte le monopole, le prix est soumis à des fluctuations soudaines qui ne sont nullement en rapport avec l'état réel du marché, mais qui résultent de la spéculation.

Afin d'éviter les intermédiaires, les fabricants de Dundee commencent à importer directement leur jute de l'Inde.

La France, qui a un certain nombre de manufactures pour la filature et le tissage du jute, devrait imiter l'exemple de l'Angleterre. Cet article pourrait constituer un des frets les plus avantageux que nous eussions à donner à notre navigation marchande au long cours, laquelle perd nécessairement les transports de cette matière que nous allons chercher presque entièrement dans les entrepôts anglais.

En 1864, sur 12,759,570 kilogrammes de jute en brins ou teillé que nous avons importés, 10,720,616 kilogrammes provenaient d'Angleterre, 2,058,754 kilogrammes des Indes anglaises et 200 kilogrammes d'autres pays. Sur ces quantités 1,953,723 kilogrammes seulement ont été transportés par des navires français et le surplus par des navires étrangers. Les 12,759,570 kilogrammes représentaient une valeur de 7,655,742 francs.

Nous en avons exporté 15,805 kilogrammes, savoir : 7,480 en Espagne, 5,067 à Rio de la Plata et 4,256 dans d'autres pays, pour une valeur totale de 10,922 francs.

Nous avons reçu, en outre, pendant la même année 23,987 kilogrammes de fil de jute, savoir 21,748 de Belgique et 2,259 d'Angleterre, d'une valeur totale de 23,987 francs.

Nous en avons exporté 2,333,152 kilogrammes, savoir : en Angleterre 1,523,542 kilogrammes ; en Belgique 663,102 ; en Italie 81,663 ; en Espagne 76,288 et le surplus en Suisse, dans les villes hanséatiques et dans d'autres pays. Quant aux tissus de jute, purs ou mélangés et aux tapis, l'importation ne s'est pas élevée en 1864 à plus de 505,154 kilogrammes, tandis que l'exportation a atteint le chiffre de 448,129 kilogrammes d'une valeur de 672,493 francs.

Les filatures et les fabriques de tissage du jute se trouvent surtout à Dunkerque. Leurs produits s'exportent principalement par les ports de Honfleur, Saint-Valery-sur-Somme, Boulogne et Dunkerque dont la ligne à vapeur sur Édimbourg a dû être renforcée au commencement de 1864 d'un bateau auxiliaire pour suffire au transport.

(E. U.)

## MATÉRIEL DES MINES

### PARACHUTE À EXCENTRIQUES POUR CAGES D'EXTRACTION

Par M. Léonard MICHA, Ingénieur à Marles (Pas-de-Calais)

(PLANCHE 427, FIGURES 1 A 4)

Les parachutes de mines, c'est-à-dire les appareils destinés à empêcher la chute des cages d'extraction lorsque survient une rupture de câbles, sont très nombreux.

Quelques-uns de ces appareils ont déjà rendu des services notoires ; mais comme aucun des systèmes connus n'est exempt d'imperfections, tout nouveau parachute paraissant réaliser des améliorations, a le droit de nous intéresser.

C'est à ce titre que nous donnons ici une courte description et un dessin du parachute à excentriques perfectionné par M. Micha, et dont un modèle en petit figure à l'Exposition universelle pour y être soumis à des essais.

Comme on peut le voir par les fig. 1 et 2 de la pl. 427, ce parachute se compose de deux arbres en fer A terminés à chacune de leurs extrémités par une sorte de camme E, dont le pourtour présente, comme point essentiel, la forme a, b, c, d (fig. 1) ; ab est une surface excentrique régnant sur une partie du pourtour et telle que son rayon croît de a en b ; cd est une surface plane formant mentonnet.

Les cammes E, calées sur leurs arbres, sont adaptées aux cages d'extraction de manière à embrasser les guides en bois G, en présentant du côté de ces guides, sans les toucher, mais à une faible distance, leur partie plate aa'.

Voici le mode de fonctionnement de ces cammes : les arbres qui les portent peuvent tourner sur leurs supports s, mais ce mouvement n'est pas libre ; il est commandé par les actions combinées du câble d'extraction et d'un ressort avec l'intermédiaire de certains organes dont la forme n'a rien d'absolu, et qui peuvent recevoir la disposition figurée sur le dessin.

La cage d'extraction est suspendue par la tige T faisant partie de cette cage et pouvant décrire une certaine course dans le sens verti-

cal ; cette tige est liée aux arbres du parachute par les deux bielles arquées B et les deux leviers L.

Quand la cage est suspendue, la tension du câble d'extraction tient la tige T en haut de sa course, et les cammes E occupent la position de la fig. 1, c'est-à-dire qu'elles ne touchent pas aux guides G.

Si la tension de la corde vient à cesser, comme par l'effet de la rupture de cette corde, un ressort à boudin R (ou tout autre) agissant directement sur la tige T force celle-ci à descendre, et par suite fait tourner les cammes dont le point *a* arrive bientôt en contact avec les guides en bois et les presse ; à partir de ce moment, les excentriques agissent comme des coins que le mouvement descendant de la cage entraîne de bas en haut, c'est-à-dire qu'elles continuent à tourner et à pénétrer dans les guides en les comprimant.

A la limite d'action des excentriques, limite que l'on peut reculer plus ou moins, les cammes se présentent dans la position fig. 2 ; les mentonnets *cd* sont venus s'appuyer contre les guides et arrêter le mouvement rotatoire des poulies.

Ces mentonnets, en s'opposant à ce que les poulies fassent un tour complet, suspendent la pénétration et la rendent invariable à partir du moment où elle a atteint son maximum, ils assurent ainsi l'efficacité de cette pénétration pour l'arrêt de la cage.

Ils remplissent en outre le but d'empêcher le déchirement des guides en bois en dessous de la partie comprimée.

Les fig. 3 et 4 représentent en section transversale et en vue longitudinale l'application de ce système de parachute à chariots, telle qu'elle est en usage à l'un des puits de la Compagnie houillère de Marles.

Pour ne pas exagérer les dimensions du dessin, on s'est borné à représenter seulement une partie de la cage ; la pièce P est une des mains de fer qui, au nombre de quatre, sont fixées sur les faces antérieure et postérieure de la cage et sont destinées à saisir les guides en bois pour diriger le mouvement de cette cage.

## APPAREIL DE CHAUFFAGE PAR L'AIR CHAUD, DIT THERMO-CONSERVATEUR

Par MM. **GENESTE** fils et **HERCHER** frères, Constructeurs  
à Paris

(PLANCHE 427, FIGURES 5 ET 6)

Les appareils de chauffage et de ventilation, dits à air chaud, sont incontestablement dans un grand nombre de cas préférables à tous autres, à cause de leur économie d'installation, de leur facile emploi, de leur prompte et variable production de chaleur suivant les besoins à satisfaire.

On reproche pourtant auxdits appareils à air chaud de fournir ordinairement de l'air sec et brûlant et altéré par le contact des surfaces métalliques portées à une haute température, en même temps que par l'introduction dans l'air d'éléments pernicieux, incomplètement évacués par le tuyau d'échappement des produits de la combustion.

Il faut ajouter à ces inconvénients ceux résultant du peu de durée des appareils et de la nécessité de veiller, à toute heure, au renouvellement du combustible et au fonctionnement du foyer.

Tous ces inconvénients se font particulièrement sentir dans les salles d'écoles, gares de chemin de fer, salles d'hôpitaux, de casernes, dortoirs, bureaux, etc.

MM. Geneste et Hercher, qui s'occupent d'une manière toute spéciale de la construction des appareils se rattachant au chauffage et à la ventilation, ont mis tous leurs soins à rechercher quelles pouvaient être les meilleures dispositions à donner aux calorifères, poèles, etc., pour éviter les inconvénients que nous venons de signaler ; après de nombreux essais, ils sont arrivés à combiner un appareil conservant tous les avantages des appareils à air chaud, et évitant leurs inconvénients.

Ce nouvel appareil, qui a fait tout récemment le sujet d'une demande de brevet d'invention, est nommé par les auteurs *Thermo-Conservateur*, il présente les avantages principaux suivants :

*Faculté de pouvoir brûler houille, coke, anthracite, ou combustibles analogues, les gaz de la combustion se dégageant librement du foyer ;*

*Grande émission de calorique, en raison des surfaces de chauffe multiples ;*

*Économie de combustible, par suite de la combustion complète du charbon et de la pleine utilisation des gaz produits ;*

*Ensemble hygiénique*, par suite de l'évacuation constante de l'air vicié et par l'emploi : 1<sup>o</sup> d'un foyer en terre réfractaire ; 2<sup>o</sup> d'une double enveloppe extérieure garnie de sable, ou d'un corps quelconque peu conducteur de la chaleur ; 3<sup>o</sup> de réservoirs d'eau assurant à l'air les qualités hygrométriques convenables et une sorte de régénération d'ozone ;

*Direction des sorties d'air chaud.* Lesdites qui sont multipliées latéralement au-dessus peuvent être utilisées ou supprimées isolément au moyen de fermetures mobiles et simples ;

*Combustion de longue durée*, variant pour une seule charge de 2 à 20 heures, en raison inverse de la chaleur produite, d'après la plus ou moins grande abondance d'air fourni au foyer ;

*Conservation de la chaleur* par le foyer interne, en briques, et la double enveloppe de l'appareil garnie d'un corps non conducteur de la chaleur ;

*Intensité de combustion*, vive ou faible, à volonté, par le service facile de la coulisse d'air du cendrier, et de la clef du tuyau d'évacuation ;

*Facilité et commodité d'emploi*, une seule charge de combustible par jour. Combustion égale pouvant durer 20 heures sans qu'on s'en occupe, même pour tisonner. Allumage prompt et service simple et facile ;

*Solidité et durée des appareils.* Les parois réfractaires du foyer, remplaçant celles métalliques si défectueuses des appareils ordinaires, et toutes les parties métalliques étant constamment rafraîchies par le contact d'un air nouveau et froid. L'unique usure qui s'opère est celle des parois réfractaires d'un remplacement élémentaire.

Ce qu'il y a de plus remarquable dans cet appareil, c'est la disposition toute spéciale du foyer : 1<sup>o</sup> au-dessus, un coffre de forme tronc-conique, qui reçoit l'approvisionnement de combustible, lui permet de descendre de lui-même sur la grille, au fur et à mesure de la combustion, pour là se brûler successivement par couches et complètement ; 2<sup>o</sup> départs des gaz, à une petite distance de la grille, par une série de tubes isolés de petit diamètre, disposés circulairement autour du foyer, et donnant une surface de chauffe considérable ; 3<sup>o</sup> foyer en briques réfractaires avec enveloppe métallique qui, en même temps qu'elle maintient la brique du foyer, supporte seule tout le dessus de l'appareil.

L'ensemble de ces dispositions a donc pour effet : 1<sup>o</sup> de permettre une charge unique de combustible pour un chauffage de longue durée ; 2<sup>o</sup> de faire produire au combustible tout le calorique dont il est capable ; 3<sup>o</sup> de transmettre à l'air neuf, par un ensemble relativement

considérable des surfaces de chauffe, une très-notable partie de la chaleur produite ; 4<sup>e</sup> de garantir, par contre, précisément par le contact de cet air nouveau, contre l'usure, toutes les parties métalliques fortement chauffées.

Les fig. 5 et 6, de la pl. 427, représentent un appareil établi d'après les dispositions que nous venons d'énumérer, et dont nous allons donner une idée plus complète dans la description qui suit :

La fig. 5 est une section verticale faite par l'axe d'un calorifère thermo-conservateur tout monté ;

La fig. 6 est une seconde section verticale, faite perpendiculairement à la précédente.

Le foyer proprement dit A, au fond duquel est la grille g, est doublé intérieurement par un parement en terre réfractaire C, qui a pour but d'empêcher l'enveloppe extérieure de rougir et d'éviter le remplacement toujours coûteux et difficile d'un foyer en fonte.

Ce foyer est couvert par une plaque a, sur laquelle s'emboite le coffre A' destiné à recevoir l'approvisionnement du combustible à consommer. C'est sur cette plaque que se raccordent également, avec le foyer, les tubes B, disposés concentriquement, débouchant tous dans le coffre supérieur D, surmonté de la cheminée d'appel d.

Le combustible s'introduit par la porte l ; la porte m ne sert qu'à l'allumage, à rendre le nettoyage de la grille plus commode, et permettre, au besoin, son retrait ou son changement.

Au-dessous du foyer est le cendrier G qui le supporte ; ce cendrier a une porte hermétique, munie pourtant d'une ouverture o, dont on règle l'orifice au moyen d'une coulisse qu'on manœuvre par le bouton r.

L'enveloppe extérieure du calorifère est double et remplie de terre réfractaire ou autre corps peu conducteur de la chaleur. Au-dessus est un réservoir annulaire k, qu'on emplit d'eau, et qui sert en même temps à maintenir le couronnement de l'appareil.

Ce couronnement, ainsi que le couvercle, est percé d'un grand nombre d'ouvertures h, munies de fermetures et destinées à disperser l'air dans toutes les directions.

Un second réservoir à eau k' enveloppe la cheminée d et repose sur le coffre D.

Pour provoquer au besoin la ventilation de la pièce où se trouve l'appareil, la chaleur des gaz évacués est utilisée d'une façon très-simple. Entre la paroi d'arrière est appliquée une cloison en tôle qui forme un conduit P (fig. 6), muni à la partie inférieure, dans le socle, d'ouvertures p que l'on peut régler au moyen d'un obturateur, et qui se trouve à la partie supérieure en communication par le tuyau p', avec le coffre D, et, par suite, avec la cheminée d'appel établissant un tirage naturel assez énergique.

## MARCHÉ DE L'APPAREIL.

L'allumage se fait dans l'appareil même. Après avoir ouvert la coulisse d'appel *e*, au moyen du bouton de tirage *E*, on prépare sur la grille *g* un peu de feu comme cela se fait ordinairement.

On se trouve alors dans les conditions les plus simples de fonctionnement. L'allumage, en effet, s'opère ainsi rapidement.

En même temps un tirage s'établit naturellement dans les tubes *B*, en sorte qu'en fermant la coulisse *e*, les gaz produits trouvant un mode d'évacuation tout préparé par lesdits tubes, la combustion se continue sans interruption ; il ne reste plus alors qu'à remplir l'appareil du combustible par la porte de chargement *l*.

L'air à chauffer arrive de l'extérieur par-dessous l'appareil, ou de la salle même par des ouvertures réservées dans le socle, monte en léchant les parties chaudes et s'échappe dans la partie supérieure, latéralement et dessus, après avoir acquis par l'évaporation de l'eau des réservoirs *k* et *k'* de nouvelles qualités hygiéniques.

Tel est l'agencement et l'emploi du thermo-conservateur ; appliqué au mode de chauffage, consistant à produire la chaleur dans un lieu autre que celui chauffé, comme cela se pratique pour les calorifères dits de cave, le système général reste le même, l'enveloppe seule peut être supprimée, et le tout est renfermé dans une chambre à parois, ordinairement en briques, d'où partent les conduits d'air chauffé, comme cela a lieu ordinairement.

Les dimensions de l'appareil, dessiné sur la planche 427, sont celles de 0<sup>m</sup>,45 de diamètre et 1<sup>m</sup>,50 de hauteur, qui correspondent au modèle n° 4, pouvant chauffer une capacité de 250 mètres cubes, en élevant la température de l'air pris extérieurement de 16 degrés centigrades ; mais il y a de plus petits et de plus grands modèles, en voici la désignation :

Diamètre.	Hauteur.	Poids du combustible		Diamètre.	Hauteur.	Poids du combustible	
		Cube pour chauffé.	10 heures.			Cube pour chauffé.	10 heures.
0 <sup>m</sup> ,30	0 <sup>m</sup> ,90	70 <sup>me</sup>	5 <sup>k</sup>	0 <sup>m</sup> ,50	1 <sup>m</sup> ,15	350 <sup>me</sup>	12 <sup>k</sup>
0 ,35	0 ,95	100	6	0 ,55	1 ,20	500	16
0 ,40	1 ,00	150	8	0 ,60	1 ,30	700	20
0 ,45	1 ,10	250	10	0 ,65	1 ,40	1000	28

On voit que par rapport aux capacités chauffées, la dépense de combustible est assez faible, et cela pour tous les modèles, dans l'hypothèse d'une élévation de température de 16°, ce qui n'a besoin d'être atteint que lorsque le thermomètre descend au-dessous de zéro.

(E. U.)

## SERRURE DE SURETÉ A RÉVEIL PAR ÉCHAPPEMENT

Par M. HAUTEMONT, à Paris

On a cherché longtemps, par des combinaisons plus ou moins ingénieries, à prévenir les crimes qui se commettent journellement et qui résultent souvent du peu d'importance que l'on attache généralement au choix de tel ou tel système de fermeture. Cependant, il faut dire que cette négligence tend à diminuer en raison des perfectionnements nouveaux que l'on introduit chaque jour dans la confection des serrures.

M. Hautemont, est l'auteur d'un système de *Serrure de sûreté à réveil par échappement*, qui nous paraît mériter de fixer l'attention à tous égards.

Dans une serrure de forme ordinaire, l'auteur a placé un petit mouvement d'horlogerie destiné à faire mouvoir un marteau agissant sur un timbre. Un bouton, saillant légèrement à l'extérieur de la serrure, permet de bander le ressort du mouvement d'horlogerie. Pour déclencher le marteau, on opère au moyen d'un renvoi de mouvement dont l'origine est à la base de la clef. La pièce qui fait déclencher le marteau épouse complètement la forme de la clef, si bien que si l'on vient à contrefaire celle-ci assez parfaitement pour que l'on n'aperçoive pas de différence à l'œil et que l'on cherche à introduire la fausse clef ainsi obtenue dans la serrure, comme elle n'a pas été assez bien ajustée, dès que l'on veut ouvrir, le marteau se déclenche et la pièce dont nous venons de parler se place de telle façon que l'on ne peut continuer à tourner la clef. De son côté, le timbre se fait entendre pendant un temps plus ou moins long (un quart d'heure, une demie heure ou plus, à volonté), de manière à avertir de l'effraction tentée.

Si l'on veut crocheter la serrure, le même effet se produit, car, dans ce cas, on agit aussi sur la pièce qui déclenche le marteau.

M. Hautemont a disposé son appareil de façon à ce que l'on puisse en appliquer le principe à une serrure quelconque déjà existante. Pour cela il place, seule dans la serrure, la pièce qui déclenche et fait sortir le renvoi de mouvement, composé d'un simple fil métallique tenu de distance en distance par des ressorts convenablement disposés, en le prolongeant jusqu'à la sonnerie que l'on peut alors placer dans une pièce habitée pour qu'elle soit mieux entendue.

Dans cette disposition, le déclenchement se fait par suite du relâchement de tension du fil métallique, de telle sorte que si pour supprimer l'avertissement de la sonnerie, on venait à le couper, l'effet inverse se produirait, c'est-à-dire que le timbre se ferait immédiatement entendre.

## FOYERS DE GÉNÉRATEURS À VAPEUR

Par M. W.-A. LYTTLE

Employé à l'office général des Postes, à Londres

M. W.-A. Lytle, de Londres, s'est fait breveter récemment en France pour des dispositions spéciales apportées dans les foyers des générateurs, de façon à les rendre susceptibles d'utiliser divers combustibles et, en réglant la combustion suivant les besoins, amener dans la consommation une sensible économie.

Ces dispositions consistent, d'une part, à fermer hermétiquement le foyer et le cendrier du fourneau au moyen d'une boîte en métal, et à alimenter le foyer d'air à l'aide d'une machine soufflante quelconque, l'alimentation ayant lieu par des tuyaux munis de robinets et situés, l'un au-dessus du foyer et l'autre au-dessous, pour régler la parfaite combustion des parties solides et gazeuses du combustible, avec ou sans un jet de vapeur dans le cendrier.

L'air froid est aspiré ou refoulé par un appareil de chauffage situé dans la cheminée ou relié avec elle, et construit comme tous les surchauffeurs de vapeur ou refroidisseurs actuellement en usage, de sorte que l'air peut s'échauffer dans son parcours de l'appareil au foyer, en absorbant la chaleur de la fumée ou des gaz perdus qui passent dans le chauffeur d'air dans une direction opposée.

Cette disposition de vent forcé chaud que l'auteur appelle « filtre à fumée, » peut, par exemple, consister en une enveloppe métallique intérieure et concentrique à la cheminée avec de telles dimensions que, pendant qu'il y a assez d'espace pour le passage de la fumée dans le parcours ordinaire, par un tirage libre à l'intérieur, il y a aussi un espace suffisant entre cette enveloppe et la paroi de la cheminée pour admettre le passage de l'air froid descendant vers le foyer par l'action de l'appareil soufflant ci-dessus mentionné.

La disposition pour chauffer le vent peut consister en un certain nombre de tubes verticaux placés comme une enveloppe à l'intérieur de la cheminée, et reliés tous ensemble à une extrémité avec la soufflerie et à l'autre extrémité avec le foyer.

Une autre disposition du filtre à fumée serait celle d'une seconde cheminée formée précisément comme une chaudière tubulaire et placée verticalement ; son fond, extérieurement à la plaque des tubes, communiquant avec le passage de fumée à la base de la cheminée de tirage ordinaire. Quand celle-ci est fermée par une valve convenable actionnée par le chauffeur, les gaz et la fumée se trouvent ren-

versés dans les tubes de la cheminée tubulaire pour y abandonner leur chaleur, en traversant les tubes. L'air froid entrant par une extrémité du filtre à fumée, comme l'eau d'alimentation d'une chaudière à vapeur, circule autour de ces tubes et absorbe leur chaleur dans son passage vers le fourneau. La fumée peut d'abord passer dans un surchauffeur de vapeur d'une forme quelconque.

La cheminée ordinaire, à tirage libre, peut se placer dans l'axe de la cheminée tubulaire, où ces deux passages de fumée, quelles que soient la forme et la construction du filtre à fumée, peuvent avoir toute autre communication suivant leur position.

La seconde cheminée ou filtre à fumée n'a pas besoin d'être verticale ni de la même grandeur que la cheminée à tirage libre. Si on la fait très courte ou si on la place horizontalement, il peut être nécessaire de la relier avec la cheminée libre aux deux extrémités, de sorte que, quand la valve ci-dessus mentionnée est fermée contre le tirage libre, la fumée et les gaz peuvent passer par le filtre tubulaire ou autre, et ensuite retourner dans la cheminée libre au-dessus de la valve qui en forme le fond. Pour mettre en marche un générateur à vapeur construit sur ce principe, il est d'abord nécessaire d'allumer le feu avec un courant d'air libre en ouvrant les portes du fourneau et la valve de la cheminée à tirage libre.

Quand on a obtenu de la vapeur, on met l'appareil soufflant en fonction, qu'il soit actionné directement par une machine auxiliaire séparée, ou par tout autre moyen, et on ferme les passages à tirages libres aussitôt qu'on le juge nécessaire. Une partie de l'espace nécessaire pour le passage de l'air froid dans le filtre à fumée peut être conservée pour chauffer l'eau d'alimentation de la chaudière ; et la vapeur de l'eau ainsi chauffée peut ne pas se mêler avec l'air chaud de la soufflerie en séparant complètement l'air de l'eau.

Dans une locomotive, le filtre à fumée peut, si on le désire, être placé horizontalement sur l'un des côtés ou des deux côtés de la chaudière ; ainsi, dans le cas où l'on emploie la disposition tubulaire sus-mentionnée, les tubes à fumée s'ouvrent du haut de la boîte à fumée d'un côté, et les gaz et la fumée y pénétrant, passent le long de cette cheminée horizontale de ce côté, traversent la chaudière par un tuyau de communication extérieur et pénètrent dans les tubes d'une seconde cheminée horizontale ; ils retournent alors dans la boîte à fumée et passent dans la cheminée à tirage libre.

On peut aussi placer une soupape dans une position déterminée pour régler à tout degré la vitesse d'échappement de la fumée quand elle passe dans le filtre à fumée, et, par ce moyen, obtenir le degré de pression que l'on désire. Cela a pour effet d'arrêter la flamme, et en

retardant sa course dans les tubes de la chaudière, on la fait abandonner une plus grande partie de sa chaleur avant d'entrer dans le filtre à fumée.

Cette compression du vent est spécialement utile pour brûler des combustibles liquides, en assurant la parfaite combustion de la flamme avant qu'elle ne s'éteigne dans le filtre à fumée. En brûlant des combustibles liquides ou gazeux, l'auteur recommande, pour donner une longue course à la flamme, que la chaudière soit munie d'un tube recourbé d'un diamètre assez grand pour permettre, durant le passage, son entière combustion. La flamme, ou les gaz et la fumée peuvent alors éptrer dans les tubes de la chaudière horizontale qui sont sur leur parcours pour aller au filtre à fumée.

Quand on emploie des combustibles liquides pour chauffer le générateur à vapeur, il peut être utile d'adopter une modification de l'appareil en usage dans les parfumeries et connu sous le nom de « vaporisateur, » lequel consiste en deux tubes de verre placés à angle droit, et destinés à établir un courant d'air forcé par l'un des tubes, et à le précipiter à travers l'extrémité de l'autre en produisant ainsi un vide dans ce dernier, de façon à éléver et répandre, sous la forme de vapeur, tout liquide dans lequel le tube de vide est immergé. En disposant ainsi un certain nombre de tubes dans le courant d'air de la soufflerie, il est évident que l'huile combustible peut être vaporisée et brûlée dans le fourneau en mélange avec l'air, et avec ou sans la présence de combustible solide.

Une autre manière de brûler les combustibles liquides dans un générateur à vapeur construit suivant ce système, consiste à répandre le liquide en pluie sur un feu bien allumé de combustible solide, en alimentant au moyen d'une pompe alimentaire.

Quand la vapeur, mélangée avec la fumée et les gaz, passe dans le filtre à fumée, il est nécessaire de prendre des dispositions pour l'échappement de l'eau condensée dans le filtre, afin d'empêcher qu'elle retourne dans le foyer. Parmi les dispositions simples pour remplir ce but, l'auteur propose encore celle d'un siphon renversé, comme un manomètre, qui peut être vissé dans la partie où coule l'eau condensée dans le filtre. Si la longueur des bras de ce siphon est proportionnée à la force du courant d'air, il est évident que l'eau débordera toujours sans que la fumée s'échappe. Un simple tuyau à vent peut être suffisant pour remplir le but quand la pression du vent forcé est faible.

# PROCÉDÉS PROPRES À ENDUIRE ET COLORER LES MATERIAUX

## EMPLOYÉS DANS LES CONSTRUCTIONS

Par MM. **BÉTENCOURT** et **LA ROCHE**, à Paris

MM. Bétencourt et La Roche se sont fait breveter récemment pour de nouveaux procédés qui s'appliquent à l'enduit et la coloration des matières employées dans la construction, telles que l'asphalte, la lave fusible, le bitume, le plâtre, la pierre, le bois, le fer, la fonte, le verre, le marbre, les tuiles, briques, etc., etc. Ces procédés peuvent être mis à exécution de différentes manières et consistent en plusieurs opérations distinctes que nous allons énumérer.

*Des enduits.* Les enduits sont généralement dans ce procédé l'opération préparatoire pour l'application des couleurs. Ils peuvent être exécutés suivant les diverses méthodes analysées ci-dessous.

1<sup>o</sup> On mouille la surface des matières à enduire ou colorer, et on y saupoudre du ciment de Portland ou autre ; on tamponne ensuite cette première couche pour lui donner le plus d'adhérence possible avec le corps sur lequel elle est appliquée. Cette opération se répète autant de fois qu'on le juge nécessaire pour atteindre un résultat convenable ; elle est applicable spécialement aux surfaces susceptibles de dilatation et de contraction notables, les asphaltes, par exemple ;

2<sup>o</sup> On exécute sur les surfaces un recrépissage, un badigeonnage ou un coulage avec le même ciment délayé dans l'eau en quantité convenable pour former un mélange assez liquide et favorable à son application. Ces deux moyens s'emploient séparément ou ensemble par superposition, en commençant par le premier ou par le second suivant la nature du corps à recouvrir.

Sur le badigeonnage ou recrépissage plus ou moins épais, et avant que le ciment soit durci, on peut saupoudrer du gravier, du verre pilé, des marbres et pierres pulvérisés, ce qui, pour certains genres d'ornementations ou pour certaines imitations, remplace la coloration.

*De la coloration.* On peut exécuter ce travail en mélangeant le ciment en poudre ou délayé avec des couleurs à base de fer ou autres, ou en saupoudrant ces couleurs sur le ciment qui vient d'être appliquée par une des méthodes précédentes et avant qu'il soit pris.

On peut aussi procéder à la coloration des surfaces par des dissolutions de sulfates de cuivre, de fer et autres dans l'eau, dissolutions que l'on étend sur ces surfaces (dont l'enduit doit être encore humide) soit au moyen d'un badigeonnage, soit par arrosage ou

projection. Sur une même surface on peut produire des couleurs variées imitant tous les genres d'ornementation.

Pour les peintures intérieures, on donne un fini avec des encaustiques ou vernis, colorés ou non, s'appliquant par dessus les couleurs produites d'après ce procédé. On obtient ainsi à volonté des surfaces mates ou luisantes qui permettent de nombreux effets d'ornementation.

---

## POMPES MOTRICES A GAZ AMMONIAC

Par M. J.-L.-A. FROMONT, à Paris

(PLANCHE 427, FIGURES 7 A 9)

Dans le vol. XXX, n° d'août 1863, de cette Revue, nous avons donné la description d'une machine motrice à gaz ammoniac substitué à la vapeur d'eau, imaginée par M. Delaporte, et nous avons rappelé quelques autres études faites sur ce sujet par MM. Goldsworthy Gurney, Carré et Tellier. Voici aujourd'hui un nouveau travail dû à un ancien ingénieur-contracteur, M. Fromont.

L'ammoniaque, comme on sait, a la propriété de se vaporiser à une assez basse température et d'être facilement condensée, il s'ensuit qu'on obtient une économie de plus de 50 % dans la dépense du combustible employé pour produire de la vapeur d'eau ; c'est pour cette raison qu'on a proposé de substituer à cette vapeur le gaz ammoniac pour actionner les machines ordinaires.

Mais l'ammoniaque attaque beaucoup de métaux et désature les corps gras ; il est donc impossible de l'employer avantageusement à l'exclusion de la vapeur d'eau, à moins que de se servir de matières qui résistent à son influence.

Afin d'éviter cet inconvénient, M. Fromont propose d'employer les dispositions et combinaisons suivantes, dispositions qui se rapportent particulièrement à des appareils pour lesquels il s'est fait breveter et qui sont destinés à l'élévation des liquides, et dans lesquels les organes lubrifiés sont complètement à l'abri du contact du gaz ammoniac.

La fig. 7 de la pl. 427 représente le plan vu en dessous de l'ensemble des organes se rattachant à un appareil à éléver l'eau, ayant l'ammoniaque comme force motrice. Cet appareil se compose d'un générateur G, d'un cylindre M dans lequel agit l'ammoniaque, d'une pompe à simple ou double effet A, d'un réfrigérant R, et enfin d'un condenseur C.

La pompe alimentaire P sert, comme nous le dirons plus loin, aussi bien à véhiculer l'eau ammoniacale que l'eau aspirée par la pompe A.

Le générateur G est muni d'un robinet placé à une distance convenable du fond pour extraire l'eau dégagée entièrement de gaz, et cependant en laisser assez pour éviter les accidents ; il est en outre muni d'un manomètre et d'un niveau d'eau.

Le piston *m* du cylindre moteur fonctionne à la manière d'un soufflet ; le caoutchouc qui sert à sa construction est fixé d'une part sur la bride du cylindre, et d'autre part à un plateau claveté sur la tige principale H, qui, d'un côté, sert de plongeur à la pompe P, et de l'autre, pénètre dans le corps de pompe A pour commander le piston *p*.

Afin que la tige qui passe dans le presse-étoupe du cylindre M, et qui y est graissée, ne soit pas en contact avec l'ammoniaque, elle est enveloppée d'un tube flexible *h*.

Le tuyau *g* établit la communication du générateur G avec le cylindre moteur M, et celui *r* conduit le gaz qui a exercé son action dynamique dans le serpentin S du réfrigérant R. Il est urgent de faire remarquer ici que ce serpentin, qui a été représenté horizontal afin de mieux le faire comprendre, doit être vertical.

Des robinets, ou autres organes, ouverts et fermés aux instants voulus, servent à établir ou interrompre les communications, soit avec le générateur G, soit avec le réfrigérant.

L'extrémité du serpentin S est mise en communication avec le condenseur C par le tuyau *s*; ce condenseur est relié lui-même par le tuyau *b'* avec la pompe P et par celui *c'* avec le générateur G.

La pompe d'alimentation P peut aspirer au moyen d'un robinet à deux eaux, tantôt dans la bâche ou réfrigérant R par le tuyau *b*, tantôt dans le condenseur.

Par le conduit *c*, l'eau qui est aspirée en *a* par la pompe élévatrice A, traverse le réfrigérant et est refoulée par le conduit *a'*; cette disposition permet d'amener le refroidissement du serpentin S dans les meilleures conditions.

Avant d'indiquer la fonction de l'appareil, nous ferons remarquer que les flèches en traits ponctués montrent le chemin que suit l'ammoniaque, tandis que celles qui sont en traits pleins indiquent le parcours de l'eau.

Le gaz ammoniaque qui arrive du générateur G par le tuyau *g* entre dans le cylindre M et pousse le piston *m* ainsi que l'indique la fig. 7 ; le robinet *x* est alors fermé et celui *y* ouvert, ce qui permet au gaz ammoniaque de s'échapper par le tuyau *r* dans le serpentin S du réfrigérant. Le vide qui se produit dans le cylindre mobilise le piston *m* entraînant celui de la pompe A, et celui-ci aspire l'eau au moyen de

la conduite *a*, en même temps qu'il refoule par le tuyau *a'*; le robinet *y* étant fermé et celui *x* ouvert, les mêmes effets se reproduisent.

Lorsqu'on aura extrait du générateur *G* l'eau dégagée de gaz, et qu'on voudra le recharger d'ammoniaque liquide, il suffira d'ouvrir un robinet spécial mis en communication avec la pompe alimentaire *P*, en ayant soin de fermer les autres robinets.

La pompe *P* sert aussi à regarnir le condenseur *C* avec de l'eau venant du réfrigérant *R*; on se sert alors des petits tuyaux *b* et *c* reliés par le robinet à deux eaux *r'*.

La pompe *P* pourrait être simplement mue à bras d'homme, au lieu d'avoir pour piston le prolongement de la tige même du piston du cylindre moteur.

Les robinets *x* et *y*, donnant et interceptant la communication du cylindre *M* avec le générateur ou avec le réfrigérant, sont commandés par de simples organes mécaniques, que l'on n'a pas jugé nécessaire de représenter sur le dessin.

La fig. 8 montre en section horizontale une machine beaucoup plus simple, et par conséquent moins coûteuse que la précédente.

Cette machine comprend le cylindre *M* dans lequel est disposé un tube ou capacité de caoutchouc flexible *m*; en introduisant du gaz ammoniaque en *q*, ce caoutchouc s'enflera et refoulera l'eau introduite dans le cylindre à la hauteur voulue, suivant la pression qu'on donne au gaz. En mettant ensuite le gaz en contact avec le condenseur par le tuyau *r*, le vide se fera dans la capacité *m* et l'aspiration de l'eau aura lieu.

Cette disposition n'exige pas de réfrigérant, car le contact de l'eau aspirée avec la capacité *m* doit suffire pour refroidir le gaz. Il n'y a donc plus qu'à manœuvrer la pompe pour envoyer l'ammoniaque liquide dans le générateur.

La fig. 9 représente la section d'un appareil *M* dans lequel est un piston *m* qui transmet directement la pression du gaz ammoniac sur l'eau à éléver; la tige, qui est guidée dans des presse-étoupes, est enveloppée complètement par un tube *h* destiné à empêcher tout contact du gaz ammoniac avec les parties graissées.

L'introduction du gaz se fait en *g* et sa sortie en *r*; les flèches en traits pleins indiquent la marche de l'eau aspirée en *a* et refoulée en *a'*.

On voit, en résumé, que le point important que désirait atteindre M. Fronmont, c'est-à-dire l'isolement des parties graissées d'avec le gaz ammoniac, est complètement obtenu dans les dispositions que nous venons d'indiquer à titre d'exemples.

## UNITÉ DU NUMÉROTAGE DES FILS.

Mémoire de **M. A. ROGER**, d'Amiens

Dans la séance de la Société industrielle d'Amiens, du 22 octobre 1863, M. A. Roger a lu une étude sur l'uniformité du numérotage des fils, qui nous a paru présenter un grand intérêt au double point de vue et de l'examen rétrospectif qui, faisant connaître les vieux usages, permet plus aisément de se rendre compte des divergences qui existent encore dans les numérotages des fils, et aussi, principalement, en traitant du système métrique qu'il propose pour arriver à l'uniformité qui serait si désirable.

A ce double point de vue, nous croyons que l'on nous saura gré de reproduire en partie cette intéressante étude.

« Avant l'établissement du système métrique, la France n'était soumise à aucun régime légal pour les poids et mesures : il y avait bien à Paris des étalons d'aune, de marc et de livre, mais ils ne réglementaient pas les provinces dont les poids, les aunages et les mesures différaient suivant les localités. L'unité de la mesure de Paris était :

La toise de . . . 1<sup>m</sup> 94<sup>c</sup> 904/1000 ;

Le pied de roi de » 32<sup>c</sup> 484/1000 ;

L'aune de Paris de 1<sup>m</sup> 18<sup>c</sup> 84/1000, 3 pieds 7 pouces et 8 lignes.

La toise se divisait en six pieds, le pied en douze pouces, le pouce en douze lignes, et la ligne en douze points.

Malgré la réglementation de Paris, la diversité des mesures, en province, était si grande et la confusion telle, qu'il y avait impossibilité de commercer d'une ville à l'autre, à moins d'être muni d'un type vérificateur d'aunage ; parce que, non-seulement les mesures différaient de dénomination, mais les mêmes noms représentaient des longueurs différentes.

Il y a trente ans, dans le canton de Bernaville, les toiles se mesuraient avec trois aunes différentes, la plus courte de 56 pouces, la plus longue de 44 pouces, et l'intermédiaire de 40 pouces environ.

Sur le marché aux toiles d'Abbeville, il y avait deux cotes, l'une à l'aune d'Abbeville, l'autre à l'aune d'Amiens ; et il en était ainsi dans presque toutes les localités.

La même diversité existait pour les mesures à graines, ou plutôt, les différences étaient plus grandes encore ; l'arpent et la perche variaient de province à province et souvent de village à village.

A Paris, l'unité de superficie pour les terrains, était l'arpent de

100 perches de 18 pieds au carré. La perche des eaux et forêts était de 22 pieds de côté.

En 1825, dans le département de la Somme, on comptait 30 mesures agraires différentes ; elles portaient généralement la dénomination de journal. Le nombre des verges au journal variait de 75 à 100.

Les verges étaient de 19 contenances différentes, elles mesuraient depuis 17 pieds 7 pouces au carré jusqu'à 28 pieds, pied local ; dans ce nombre figuraient celles de 17 pieds 9 pouces, 18 pieds 5 pouces 6 lignes, 21 pieds 8 pouces 8 lignes, etc.

Le pied local mesurait depuis 10 pouces 4 lignes jusqu'à 12 pouces, il y en avait de 7 longueurs différentes.

L'unité des poids n'était pas moins confuse que celle des mesures. Il y avait la livre de Paris, nommée livre commune ou livre poids de marc ; anciennement elle se divisait par 12 onces, comme celle des Romains. Sous Philippe I<sup>r</sup>, elle fut portée à 16 onces, depuis cette époque, elle représentait 2 marcs, le marc 8 onces, l'once 8 gros, le gros ou drame 8 deniers ou scrupules, et le scrupule 24 grains. En résumé, la livre valait 2 marcs, ou 16 onces, ou 128 gros, ou 384 deniers, ou 9,216 grains équivalant à 489 grammes 5/10.

Pas plus que l'aune et la toise, la livre de Paris ne régissait celle des provinces : à Toulouse et dans le Languedoc, elle ne pesait que 13 onces 1/3, 408 grammes ; on la nommait poids de table. La livre de Lyon était d'un autre poids que celle de Paris et de Toulouse ; une des livres qui s'écartait le plus de l'étalon de Paris, était celle employée pour la vente des viandes, et qu'on nommait livre carnassière ; elle pesait le triple de la livre ordinaire. Dans le nord de la France, la livre variait suivant les localités et aussi suivant la nature des matières dont elle devait exprimer le poids. Dans certaines contrées, au lieu de poids ordinaires, on se servait de pierres plus ou moins lourdes ; et maintenant encore, il est resté de cet ancien usage, dans quelques localités de la Picardie, l'habitude de coter le lin à la pierre ; cette pierre, aujourd'hui, représente 2 kilogrammes.

Si à ces diversités de poids, on ajoute encore l'imperfection des instruments de pesage, tel que le peson, par exemple, si défectueux et si facile à altérer, mais qui, à cause de sa simplicité et du peu d'espace qu'il occupait, était d'usage presque général dans toutes les campagnes, on comprendra avec quelle facilité il était possible de pratiquer la fraude et les obstacles que ce mode d'opérer apportait au développement des relations commerciales. Cet état de choses dura jusqu'au décret du 18 germinal an III, qui institua le système métrique.

Mais si nous nous reportons aux habitudes du temps, à la manière de traiter les affaires à cette époque, au défaut d'éducation des

masses et même de la plupart des commerçants, nous apprécierons immédiatement quelles ont été les causes principales du peu de résultats pratiques obtenus par ce décret. Les vieux usages, l'absence des moyens de communication, l'inertie des intéressés, les difficultés de la conversion et aussi les grandes préoccupations politiques, en firent à peu près une lettre morte. Mais le gouvernement désirant, malgré toutes les résistances, faire adopter le nouveau système dont il appréciait l'immense importance, révisa la loi de l'an III et rendit celle du 12 février 1812, qui tout en conservant les anciens poids et mesures, les modifia au système métrique et décimal. La livre fut fixée à 500 grammes au lieu de 489 1/2, et tolérée dans ses fractions de demi-livre, quart, once, etc. L'aune légale fut fixée à 1 mètre 20 centimètres au lieu de 1 mètre 18 centimètres 7/6, et autorisée dans ses fractions de 1/2, 1/3, 1/4, 1/16 ; le pied de roi, devenant tiers de mètre, fut fixé à 53 centimètres 1/5, et comme les mesures précédentes, conserva ses anciennes divisions de pouce, ligne, etc.

Ce décret de 1812 eut pour conséquence immédiate d'introduire dans l'usage général et de rendre obligatoires pour tous, des poids et mesures qui, malgré leurs dénominations et divisions anciennes, étaient basés sur l'unité métrique et décimale. Ce décret resta en vigueur jusqu'à la promulgation de la loi du 4 juillet 1837, qui nous régît actuellement, et dont j'extrais quelques articles conçus ainsi :

« § 1<sup>e</sup>. Le décret du 12 février 1812, concernant les poids et mesures, est et demeure abrogé.

» § 2<sup>e</sup>. Néanmoins l'usage des instruments de pesage et mesurage, confectionnés en exécution des articles 2 et 3 du décret précité, sera permis jusqu'au 1<sup>er</sup> janvier 1840.

» § 3<sup>e</sup>. A partir du 1<sup>er</sup> janvier 1840, tous poids et mesures autres que les poids et mesures établis par les lois du 18 germinal an III et 19 frimaire an VIII, constitutifs du système métrique décimal, seront interdits sous les peines portées par l'article 479, etc.

» § 3<sup>e</sup>. A compter de la même époque, toutes dénominations de poids et mesures autres que celles portées dans le tableau annexé à la présente loi et établies par la loi du 18 germinal an III, sont interdites dans les actes publics ainsi que dans les affiches et annonces. Elles sont également interdites dans les actes sous seing-privé, les registres de commerce et autres écritures privées produites en justice. Les officiers publics contrevenant seront passibles d'une amende, etc. »

Il ne fallut pas moins qu'une loi aussi précise et une persistance longue, sévère et intelligente, pour supprimer les anciens poids et mesures et faire adopter par toute la France, notre système métrique.

Par ce qui vient d'être exposé, il est facile d'apprécier les difficultés commerciales qui régnaienr en France, lorsque chaque province avait son système particulier de pesage et d'aunage, basés sur des unités diverses sans rapport entre elles, et se divisant en fractions dissemblables. Si on considère, en outre, que la majeure partie des comptabilités commerciales, jusque vers 1820, étaient établies au système duodécimal, c'est-à-dire par livre, sous et deniers ; puis enfin, si on tient compte de la diversité des anciennes monnaies qui eurent cours légal jusqu'en 1834, et parmi lesquelles se trouvaient des liards, des deux liards, des six liards, des pièces de 15 sous, de 30 sous, de 53 sous, de 116 sous, de 23 fr. 55 c., de 47 fr. 20 c., et encore de 6 sous, de 12 sous et 24 sous, mais ces trois dernières pièces converties au système décimal de 25, 50 centimes et 1 franc, on peut se figurer aisément quelles étaient les opérations arithmétiques nécessitées pour l'obtention des résultats de poids comptés par livres, onces et leurs fractions ; d'aunage par aunes, quarts, tiers, seizes et autres fractions, additionnés et multipliés par livres, sous et deniers ou liards. Puis aussi de la comptabilité sur des registres à trois colonnes au capital, l'une pour les livres, l'autre pour les sous et la troisième pour les deniers ou les liards ; et enfin, les comptes d'intérêt calculés d'après ce système. Il n'est point de commerçant parmi nous, qui, dans les affaires antérieurement à 1825, n'ait eu l'occasion de faire ou de vérifier des comptes, des factures, ou des livres au système duodécimal, et qui ne se rappelle les difficultés occasionnées par cette comptabilité.

Le système métrique et décimal s'appliqua à toutes les mesures usuelles de poids, longueur, jauge, contenance, etc.; l'une de ces applications fut faite au numérotage des fils par un décret conçu ainsi :

« Décret du 14 décembre 1810, portant la fixation de la longueur des fils de coton, lin, chanvre ou laine.

» Art. 1<sup>er</sup>. A compter du 1<sup>er</sup> mars 1811, tous les entrepreneurs de filature seront tenus de former l'échevette de fils de coton, de lin, de chanvre ou de laine, d'un fil de 100 mètres de longueur, et de composer l'écheveau de 10 de ces échevettes en sorte que la longueur totale de fil formant l'écheveau soit de 4,000 mètres.

» Art. 2. A compter de la même époque, ces fils seront étiquetés d'un numéro indicatif du nombre d'écheveaux nécessaires pour former le poids d'un kilog.

» Art..3. Les contraventions aux dispositions de l'article précédent seront considérées comme contraventions aux règlements de police et punies, en conséquence, d'une amende qui ne pourra être moindre de 5 francs ni excéder 15 francs, la peine pourra être augmentée en cas de récidive.

» Art. 4. Avant l'époque fixée par l'article 1<sup>er</sup>, notre ministre de l'intérieur fera publier les instructions nécessaires pour faciliter aux fabricants, la formation des échevettes de fil de longueur déterminée, et établir la concordance entre les n° qui ont indiqué jusqu'à présent la finesse du fil, et ceux qui doivent l'indiquer à l'avenir. »

Ce décret n'eut aucun effet immédiat ; sur la demande d'un grand nombre de commerçants, l'ajournement de son exécution fut remise d'année en année par des ordonnances royales, entre autres celles des 26 mai 1819, 16 juin 1819, 1<sup>er</sup> décembre 1819 et aussi celle du 8 avril 1829, qui fixa ainsi la dimension des dévidoirs métriques :

« Les cotons filés, simples ou retords, continueront à être dévidés en écheveaux composés de dix échevettes de 100 mètres chaque.

» A cet effet, les filatures de coton doivent continuer d'être pourvues de dévidoirs de 1,428 millimètres, auxquels s'adapte un compteur de 70 dents, etc. »

A partir de 1829, on ne s'occupa plus, légalement, du numérotage des fils, et il fut à peu près abandonné, sans contrôle, à l'arbitraire des négociants et manufacturiers. Mais avant d'aborder l'examen du numérotage, il est utile de dire quelques mots relatifs à la filature mécanique, et à la manière dont on procède pour vérifier la finesse des fils, lorsqu'ils sont livrés aux commerçants et aux consommateurs.

D'abord, on employa exclusivement le fuseau jusqu'à l'invention du rouet en 1550 ; cette ingénieuse machine tordant et renvidant le fil, renferme les premiers éléments de la filature à la mécanique ; il apporta une notable amélioration dans la régularité du filament et fut accueilli avec empressement par les filandières de profession, qui, à l'origine, peu soucieuses de la forme, n'exigeaient que la bonté et la solidité de l'instrument. Mais plus tard, on l'embellit, on le perfectionna et on le fit si élégant, qu'il devint un objet de luxe autant que d'utilité, et qu'il pénétra même dans les demeures aristocratiques.

Jusqu'à l'époque où les filatures à la mécanique produisirent les quantités suffisantes pour alimenter des fabriques de tissus, les matières textiles furent filées à la main, principalement à la campagne, par des fileuses travaillant à façon ou pour leur compte ; dans ce dernier cas, elles apportaient leurs fils sur le marché et les y vendaient à forfait, soit aux fabricants du pays, soit à des ramasseurs qui les réunissaient par parties et les transportaient sur les autres places de fabriques. Dans presque toutes les villes manufacturières, on trouve les traces de ce genre de transactions.

Tous ces fils apportés sur les marchés par lots de quelques livres et manutentionnés par un nombre infini de fileuses étaient excessivement irréguliers de matière et de finesse. L'opération la plus difficile pour les acheteurs, était ce qu'on nommait l'allotage, c'est-à-dire, le

classement par qualité de matière et par grosseur de filament ; cette dernière opération, de laquelle dépendait l'unité du tissu, était surtout la plus importante ; elle exigeait un œil sûr et une grande pratique ; aussi, les plus experts, dans ce genre de classement, étaient-ils cités.

Depuis vingt-cinq ans environ, ces fils sont remplacés par des filatures anglaises beaucoup plus régulières, et produites à la mécanique.

Lorsque le coton était filé à la main, on l'épluchait d'abord et on le cardait ensuite sur de petites cardes pareilles à celles de nos matelassiers, produisant ce qu'on nommait des loquettes ou boudins ; lesquels, présentés à l'extrémité de la broche d'un rouet, étaient étirés et tordus en une grosse mèche roulée en spirale et bobinée ; puis, lorsque la bobine était suffisamment chargée, on recommençait l'opération en se servant de cette mèche et en tournant le rouet à l'envers ; cette manutention détordant le fil primitif, permettait de l'étirer de nouveau pendant qu'il changéait de torsion, et on recommençait la même opération, jusqu'à ce que le filament parvint à la finesse désirable. Ces fils n'étaient bons que pour trame, et s'employaient avec des chaînes de lin.

Les premiers essais de la filature à la mécanique furent faits en 1768, par un anglais nommé James Hargreaves, du comté de Lancastre ; il nomma son métier *Spinning-Jenny*, en français Jeannette la Fileuse, mais il était très-imparfait ; deux fois la populace détruisit ses ateliers, et il mourut de misère. Un an après, en 1769, Arkwright inventa une machine fileuse avec cylindres et laminoirs, qu'il nomma métier continu ; ce système laissant encore beaucoup à désirer, donnait cependant des résultats assez satisfaisants pour qu'il pût être employé dans la pratique, et l'inventeur, en 1771, dans le village de Cromford (Derby), monta une filature qu'il fit marcher par des moulins à l'eau. C'est de cette époque que date sérieusement l'application de la mécanique à la filature des matières textiles.

Vers 1779, Samuel Crompton, réunissant les deux systèmes précédents, confectionna la fameuse *Mule-Jenny*, connue de tous les manufacturiers, et qui devint d'un usage général. Elle fut introduite chez nous en 1784, par M. Martin, fabricant de velours d'Amiens, qui, dit-on, la perfectionna. Watt, en 1788, appliqua à la filature les premiers moteurs à vapeur. Enfin, vers 1823, le banc-à-broches fut inventé, et la filature en acquit une immense amélioration, sous le rapport de la régularité, de l'accélération et de l'économie de la production. Toutes ces machines s'appliquèrent d'abord et spécialement à la filature du coton. De 1809 à 1812, la filature de laine cardée fut importée en France par John Cœkeril, Douglas et Lagorsain, et celle de la laine peignée y apparut seulement en 1823.

Ce ne fut qu'après de longues et pénibles recherches, qu'on parvint

à filer mécaniquement le lin et le chanvre. Les machines furent inventées par les frères Girard, en 1813, et, depuis cette époque, perfectionnées par nos plus intelligents constructeurs.

Tant que les fils furent faits à la main, par la quenouille, le fuseau ou le rouet, l'irrégularité était telle, qu'il y avait impossibilité de se rendre compte de leur finesse, autrement que par la vue et un jugement d'ensemble. Mais, aussitôt que les mécaniques parvinrent à produire des quantités sérieuses et importantes, les consommateurs comprirent qu'il était absolument nécessaire de trouver un moyen certain pour reconnaître la grosseur exacte des fils, afin de ne traiter que ceux convenables à leur fabrication, et aussi de pouvoir en fixer la valeur réelle, en l'établissant sur des bases positives.

Pour obtenir ce résultat, on imagina d'enrouler sur des dévidoirs une certaine quantité de tours de fil ; on les comptait en tournant, de ces tours on faisait une échevette, on la pesait, plus elle était lourde, plus le fil était gros, plus elle était légère, plus le fil était fin. Ce système, excessivement simple et tout primitif, est celui que nous employons encore aujourd'hui ; seulement, autrefois, la circonférence du dévidoir était arbitraire ; chaque manufacturier le faisait construire chez lui, sans contrôle, à un pouce ou deux près, on y faisait peu attention. Il faut dire aussi, qu'à l'origine de la filature à la mécanique, pour la laine, par exemple, on était bien loin d'approcher de la régularité actuelle, et qu'il y avait des écarts de huit à dix numéros dans la même caisse ; il était d'usage alors, pour la vente ou l'achat, de faire dix épreuves qu'on pesait séparément, et la moyenne était acceptée pour le numéro réel.

En 1832, le numérotage de la laine s'opérait sur des dévidoirs de 52 pouces de circonférence ; on faisait 500 tours produisant 26,000 pouces de longueur, environ 722 mètres, de ces tours on faisait une échevette ; la quantité de ces échevettes nécessaires pour former le poids d'une livre, indiquait le numéro ; c'est-à-dire, que s'il fallait 50 échevettes de 26,000 pouces de longueur pour peser une livre, cela faisait du n° 50 ; si, le fil étant plus gros et conséquemment plus lourd, ne nécessitant que 40 échevettes pour former le même poids, c'était du n° 40, et ainsi proportionnellement pour tous les numéros, soit plus gros, soit plus fins.

Le guindage de 52 pouces s'appliquait à la laine seulement ; chaque autre genre de matière textile se dévidait sur des longueurs différentes, et aucune concordance n'existe entre le numérotage du coton, de la laine, de la soie et du lin. Les longueurs les plus usuelles étaient de 600, 625, 650, 700, 750, 840 et 1,000 aunes, et les dévidoirs portaient un pignon ou compteur de 80 dents.

Vers 1830, un mécanicien de Paris, Piat, construisit, conformé-

ment à l'ordonnance du 8 avril 1829, un dévidoir métrique et une romaine donnant la fraction de 500 grammes. Ce dernier instrument indiquant immédiatement le numéro, évitait les erreurs, l'embarras de peser les échevettes et de faire des calculs de proportion. Cette romaine et ce dévidoir sont ceux dont nous nous servons encore actuellement; mais, comme en 1830 le système métrique n'était pas encore accepté par le commerce, il y eut nécessité pour Piat de chercher un moyen conciliant, qui lui permit d'établir ses instruments de manière à ce qu'ils pussent convenir aux usages de l'époque, et au système métrique à venir. Il fit d'abord son dévidoir à 1<sup>m</sup>,42887 de circonférence, et avec cinq bobines et un pignon compteur de 70 dents, il obtint une échevette de 1,000 mètres de longueur; c'était le système métrique, mais comme on opérait ordinairement sur un guindage de 26,000 pouces ou 722 mètres environ, il fut obligé d'adapter à son dévidoir, un autre pignon de 50 dents seulement, ne produisant plus que 714 mètres. C'est cet instrument qu'on rencontre chez tous les commerçants qui, ne pratiquant pas l'unité métrique, se servent encore des anciens moyens de vérification.

Le système mis en usage par l'État, pour le numérotage à la douane, lors de l'entrée des fils étrangers, est l'unité de 1,000 mètres de longueur pour 500 grammes : c'est-à-dire, que le numéro égale la quantité de fois 1,000 mètres contenus dans un poids de 500 grammes.

50,000 mètres de fil pesant 500 grammes font le n° 50.			
20,000	id.		20.
17,000	id.		17.

Ce numérotage légal, suivant la loi de 1810, et complètement en rapport avec nos usages commerciaux, fut en peu de temps adopté par la majeure partie de nos manufacturiers, qui le firent accepter par les consommateurs. Les fils de coton, de bourre de soie, de chanvre et une certaine quantité de fils de laine, se vendent maintenant à l'unité métrique. Cependant, dans quelques villes de fabrique, Amiens, par exemple, on a conservé d'anciennes habitudes, que l'indifférence laisse perpétuer ; on se sert exclusivement chez les manufacturiers, pour la vente, l'achat et la vérification des laines, du dévidoir de 714 mètres ; et il n'y a guère que deux ou trois filateurs qui, pour leur consommation particulière ou leurs affaires au dehors, font exception à cet usage, et numérotent à l'unité métrique.

Le numérotage qui s'écarte le plus du système légal, c'est celui du fil de lin ; il est tellement éloigné de l'unité métrique, qu'à moins de posséder des connaissances toutes particulières et spéciales, il est bien difficile de se rendre compte de la finesse du filament comparativement au poids de la marchandise.

L'unité de numéro du lin est une longueur de 529,184 mètres,

pour un poids de 544 kilogrammes, correspondant au numérotage anglais de 300 yards par livre ; voici la manière dont on le vérifie :

Chaque paquet doit contenir 100 écheveaux formant une longueur totale de 329,184 mètres ; lorsque le paquet pèse juste 5 kil. 440 gr., c'est du n° 100. Quand le fil est plus gros, si la même longueur pèse le double, soit 10 kil. 880 gr., ce n'est plus que du n° 50, et ainsi de suite, le poids du paquet à la longueur unique de 329,184 mètres, réglant le numéro par l'unité de poids de 544 kilogrammes, et les paquets augmentant de pesanteur proportionnellement à l'abaissement du numéro. Il suffit d'énoncer ce mode de numérotage pour faire apprécier toutes les difficultés et les inconvénients qu'il occasionne.

Il est inutile de dire que le numérotage des fils étrangers n'a aucun rapport avec notre système métrique. En Angleterre, l'unité est pour les fils de laine, de 360 yards de 0<sup>m</sup>,91 428/1000 par livre anglaise de 453 grammes.

Pour le fil de coton, de 840 yards par livre.

Pour le fil de lin, de 300 id.

La diversité actuelle des numérotages en Angleterre, nous donne une idée à peu près exacte de ce que les nôtres étaient anciennement.

En résumé, il n'existe en France que deux industries ne se conformant pas à l'unité métrique, ce sont celles de la filature du lin et de la laine ; cette dernière ne s'en écartant que partiellement ; et il est de la plus grande urgence de faire cesser cet état de choses nuisible aux intérêts de tous, sans profit pour personne, et qui jette la perturbation dans les transactions commerciales. »

M. Roger, à la suite de ce rapport, propose à la Société industrielle d'adresser à M. le ministre de l'agriculture, du commerce et des travaux publics un mémoire relatif à l'unité de numérotage des fils au système métrique, appliqué à toutes les matières textiles. Voici la partie essentielle de ce mémoire :

« La valeur des filatures livrées au commerce et à l'industrie, s'établit par la finesse du filament et la qualité de la matière. La constatation de la finesse se fait par le dévidage ou numérotage, qui mesure la longueur comparativement au poids ; le système métrique appliqué à cette opération, a fixé l'unité du numéro à 1,000 mètres de longueur pour 500 grammes, c'est-à-dire que la quantité de fois 1,000 mètres nécessaire pour produire un poids de 500 grammes constitue le numéro. Cette unité, adoptée par l'État, est appliquée par l'administration des douanes à l'importation des marchandises étrangères ; ce numérotage a été accepté par tous les producteurs et consommateurs, à l'exception cependant des filateurs de lin et de laine, qui

persistent encore à se servir des anciennes mesures. Le fil de lin a conservé pour unité de numéro une longueur de 329,184 mètres pour 344 kilogrammes ; et les filateurs de laine pratiquent encore, dans beaucoup de localités, l'ancien numérotage de 714 mètres, équivalant à 26,000 pouces pour une livre.

En 1840, lors de l'application définitive et légale du système métrique et décimal, la préoccupation principale du législateur fut de le faire promptement adopter par les masses. La pénalité alors s'attacha principalement aux instruments les plus usuels et les plus répandus, et fut tolérante pour ceux ne servant qu'à des emplois restreints et spéciaux, tels que les dévidoirs employés seulement au numérotage des fils ; comptant sur l'intelligence des intéressés pour modifier ces instruments en temps opportun, et les faire accepter progressivement par les industries secondaires. Mais si, à l'origine, pour ne pas jeter trop de perturbation dans les habitudes de la fabrication, on a pu tolérer, momentanément, l'emploi des anciennes mesures, les mêmes nécessités n'existent plus aujourd'hui ; il y a, au contraire, de graves inconvénients à laisser se produire encore les vieux systèmes, ou les anciennes dénominations ; et il serait bien désirable, dans l'intérêt de tous, qu'on obligeât le peu d'industriels se tenant en dehors de l'unité métrique, à se conformer au système adopté par le gouvernement, et que, pour atteindre ce résultat, on appliquât à la vérification des dévidoirs servant au numérotage des fils, la loi du 14 décembre 1810, et celle régissant les infractions relatives aux instruments métriques et décimaux.

L'obligation légale du numérotage à l'unité métrique, rendrait un éminent service à nos manufacturiers et négociants, et faciliterait nos expéditions au dehors, en donnant aux étrangers, ainsi qu'à nos compatriotes, la faculté d'apprécier le numéro de tous nos fils par l'examen d'un seul, quelle que soit sa matière textile. Puis, indépendamment de l'intérêt matériel, cette mesure atteindrait encore un but moral. Lorsque la France donne l'impulsion à toutes les découvertes intellectuelles et scientifiques, qu'elle les propage avec ardeur et qu'elle a le plus grand intérêt à les faire accepter par l'étranger, il n'est pas convenable de tolérer qu'une minime portion de ses manufacturiers, restant en arrière, résistant aux progrès et aux usages acceptés par la majorité du pays, persistent, sans utilité et sans raison, à se servir des vieilles mesures, et à jeter l'incertitude et la confusion dans les transactions commerciales.

## CHIMIE INDUSTRIELLE

### MÉMOIRE SUR LA COMPOSITION DU VERRE

Présenté par M. J. PELOUZE à l'Académie des Sciences

« Le verre dont il est question dans la première partie de cette note est formé de silice, de soude et de chaux; mais comme on l'obtient dans des creusets en argile, il contient un peu d'alumine et d'oxyde de fer. Cette dernière base provient aussi du sable, du calcaire et du fondant (carbonate ou sulfate de soude). Enfin, on y rencontre encore et toujours, une petite quantité de sulfate de soude.

» La soude qui sert de fondant au sable et à la chaux est fournie tantôt par le carbonate, tantôt par le sulfate de soude. Dans le premier cas, la composition est ordinairement la suivante :

Sable blanc . . . . .	290
Carbonate de soude . . . . .	100
Carbonate de chaux . . . . .	50

ce qui donne un verre formé de :

Silice . . . . .	77,04
Soude . . . . .	15,51
Chaux . . . . .	7,41

» Dans le second cas, la composition est faite avec :

Sable blanc . . . . .	270
Sulfate de soude . . . . .	100
Carbonate de chaux . . . . .	100
Charbon de bois . . . . .	6 à 8

ce qui fournit un verre formé de :

Silice . . . . .	73,03
Soude . . . . .	11,79
Chaux . . . . .	15,16

» Ces deux verres sont ceux qu'on fabrique dans les glacières de Saint-Gobain.

» Il était intéressant, aussi bien sous le rapport industriel qu'au point de vue théorique, de rechercher combien on pourrait introduire de sable dans ce verre.

» Les qualités extraordinairement réfractaires des creusets, et la température excessivement élevée des fours mis à ma disposition, me permettaient de tenter ces expériences, dont le résultat, quel qu'il fût, devait être intéressant.

» Je n'entrerai pas ici dans les détails des essais que j'ai tentés ; je

me bornerai à dire que j'ai pu éléver successivement la proportion de sable jusqu'à 400 parties, au lieu de 270 et 290.

» Le verre fait avec 400 parties de sable, 100 de carbonate de soude et 50 de carbonate de chaux est formé de :

Silice . . . . .	82,24
Soude. . . . .	12,04
Chaux. . . . .	5,75
	<u>100,00</u>

» Celui qui a été fabriqué avec 400 de sable, 100 de sulfate de soude et 100 de carbonate de chaux est formé de :

Silice . . . . .	80,07
Soude. . . . .	8,73
Chaux. . . . .	11,20
	<u>100,00</u>

» Si, au lieu de 400, on emploie seulement 350 parties de sable pour 100 de sulfate de soude et 100 de carbonate de chaux, le verre présente la composition suivante :

Silice . . . . .	77,80
Soude. . . . .	9,70
Chaux. . . . .	12,50
	<u>100,00</u>

» On a fait une glace de 12 mètres de superficie et de 11 à 12 millimètres d'épaisseur, dans les conditions du travail journalier d'un four à gaz, avec la composition suivante, qui est la même que la précédente :

Sable de Chamery. . . . .	350 kil.
Sulfate de soude . . . . .	100
Carbonate de chaux. . . . .	100
Arsenic. . . . .	1
Calcin. . . . .	0
Charbon. . . . .	6,5

» Ce mélange a été introduit dans un pot bien placé dans le four. La première fonte a duré environ une heure et demie de plus que dans les pots voisins ; à la fin de la deuxième fonte, le retard était à peu près d'une heure. Il n'a pas été fait de troisième enfournement. Au moment de la coulée, le verre n'était pas fin et contenait beaucoup de *pierres de sable*. Le pot a été laissé dans le four et a supporté la chaleur du travail suivant. Au moment du troisième enfournement des autres creusets, le verre était fin et le pot a reçu un peu de composition.

» Ce verre a fait la première glace ; il était notablement plus dur que celui des pots voisins, bien transparent, mais renfermant quelques *pierres de sable*. Le pot a été remis au four, puis jeté après la

coulée. Le verre adhérent aux parois était, après le refroidissement, entièrement laiteux ; un morceau trouvé sur le chariot à rouleau était légèrement opalin. La glace faite avec ce verre a été retirée de la carcasse au bout de quatre jours. Le recuit s'est opéré dans les mêmes conditions que celui des autres glaces.

» Les parties reposant sur les points les plus chauffés de la carcasse avaient subi un commencement de dévitrification annoncé par une teinte opaline ; les autres avaient conservé leur transparence.

» Un morceau de cette glace porté à la température à laquelle le verre commence à se ramollir se dévitrifie rapidement et d'une manière complète. Quant au verre au carbonate dans la composition duquel on avait introduit 400 parties de sable, il avait été recuit dans une arche, à une température un peu plus élevée que celle de la carcasse, et on l'avait trouvé entièrement opaque et dévitrifié ; il ressemblait à du biscuit de porcelaine. J'ai constaté qu'il ne contenait plus que 3 à 4 millièmes de sulfate de soude, au lieu de 2 pour 100 que renferme, en général, le verre de composition ordinaire. On devait s'attendre à ce résultat.

» M. Baille a bien voulu, à ma prière, examiner sous le rapport de la réfraction, le verre dans la composition duquel entrent 350 parties de silice pure. Ce verre est très-beau, quoique possédant une légère opalescence. Il donne un spectre très-net et les raies sont bien visibles ; mais, à défaut du soleil, on n'a pu déterminer que les indices de réfraction de trois raies : l'une rouge, fournie par une étincelle électrique traversant un tube d'hydrogène et coïncidant presque avec la raie C de Fraunhofer ; la seconde, jaune, donnée par la flamme de l'alcool salé et correspondant à la raie D ; la troisième, verte, fournie par l'étincelle électrique à travers le tube d'hydrogène et coïncidant avec F. M. Baille a obtenu ainsi les nombres suivants :

Raie rouge . . . . .	4,51500	Indice moyen . . . . .	4,520574
Raie jaune . . . . .	4,517543	Coefficient de dispersion..	0,00166
Raie verte . . . . .	4,522599		

» Ce verre est donc un crown d'un faible pouvoir réfringent, et par suite très-convenable pour les lentilles de microscope.

» Le verre ordinaire de Saint-Gobain donne les nombres :

Raie rouge . . . . .	4,524815	Indice moyen . . . . .	4,530588
Raie jaune . . . . .	4,527430	Coefficient de dispersion..	0,00169
Raie verte . . . . .	4,533746		

» Les deux verres ont donc à peu près la même dispersion ; mais le verre chargé de silice est moins réfringent que le crown ordinaire de Saint-Gobain.

» Les expériences sur le recuit du verre très-siliceux ont été faites

un grand nombre de fois, et toujours on a obtenu des matières remarquables par la facilité avec laquelle elles se dévitrifient, d'où résulte pour le fabricant l'impossibilité d'augmenter la proportion de sable consacrée par une longue expérience dans la composition du verre à base de soude ou de chaux. S'il la dépassait, ne fût-ce que de quelques centièmes seulement, il courrait le risque de voir son verre devenir galeux ou tout au moins opalin pendant le travail qu'il lui fait subir.

» Si, au contraire, il mettait moins de sable dans sa composition, il obtiendrait, comme on le sait, un verre ayant moins de tendance à se dévitrifier, et plus fusible, moins dur et plus altérable.

» Il y a une double conséquence à tirer de ces observations, c'est que d'une part les verriers ont depuis longtemps fixé, avec une grande habileté, les proportions de sable donnant les meilleurs verres, et que de l'autre les matières vitrifiables perdent d'autant plus facilement leur transparence qu'elles sont plus chargées de silice.

#### VERRE À BASE D'ALUMINE.

» On rencontre l'alumine dans tous les verres, parce que dans toutes les fabriques on se sert exclusivement de creusets d'argile, qui sont attaqués par les *compositions*.

» Les verres communs contiennent en général plus d'alumine que les verres blancs. M. Berthier en a trouvé 10,5 pour 100 dans le verre de Saint-Étienne, et M. Dumas jusqu'à 14 pour 100 dans un autre verre du commerce.

» On attribue généralement à l'alumine la propriété qu'aurait le verre à bouteilles de se dévitrifier plus facilement que le verre d'une composition plus simple, tel que les verres à glace et à vitre. Mais, outre qu'il n'est pas démontré que ce défaut existe à un plus haut degré dans le verre à bouteilles, on va voir que l'expérience directe semble plutôt conduire à une conclusion contraire et confirmer l'assertion que j'ai émise, que les phénomènes de dévitrification sont surtout dus, toutes choses égales d'ailleurs, à de fortes proportions de silice. J'ai fabriqué un verre d'alumine de la composition la plus simple possible en fondant un mélange de cette base et de silice, au moyen du carbonate de soude.

» J'ai opéré sur 250 parties de sable, 100 de carbonate de soude et 25 d'alumine pure et sèche. Mais il a été impossible d'obtenir un assainissement complet, même après avoir maintenu le creuset pendant cent vingt heures dans un four à gaz qu'on a porté à la plus haute température.

» Le verre alumineux est blanc, bien transparent et d'une densité de 2,380 ; il est donc beaucoup plus léger que le verre à glace. Sa composition est la suivante :

Silice.....	75,00
Soude.....	17,40
Alumine.....	7,60
	<hr/>
	100,00

» J'ai fait, d'un autre côté, des verres d'un travail plus facile en ajoutant du carbonate de chaux à des mélanges de sables, de carbonate de soude et d'alumine.

» A la composition suivante :

Sable .....	250
Carbonate de soude.....	100
Carbonate de chaux.....	50

j'ai ajouté successivement :

1° Alumine pure et sèche. . . . .	30 parties.
2° " " . . . . .	40 "
3° " " . . . . .	50 "
4° " " . . . . .	60 "
5° " " . . . . .	80 "
6° " " . . . . .	90 "
7° " " . . . . .	100 "

» Le n° 1 a été laissé au four vingt-quatre heures ; il a donné un verre d'une fusion facile, mais d'un affiege assez lent, ce qui tient sans doute à ce que, même à une température élevée, il reste beaucoup plus pâteux que le verre non alumineux.

» J'espérais que l'alumine se comporterait comme l'oxyde de chrome avec lequel elle est isomorphe, et qu'elle se séparerait de la masse vitreuse sous forme de cristaux. Il n'en a pas été ainsi. Le verre est resté homogène et transparent.

» On a exposé des fragments de ce verre à une température suffisante pour les ramollir, de manière à les mettre dans les meilleures conditions de dévitrification. Au bout de quarante-huit heures seulement, on a remarqué des indices certains de dévitrification, mais la masse intérieure restait claire.

» Les n°s 2 et 3 se sont comportés à la fonte et au recuit comme le n° 1.

» Le n° 4 est un peu plus pâteux et un peu plus facile à dévitrifier.

» Le n° 5 ne se distingue plus du verre non alumineux : il semble se dévitrifier moins facilement que le n° 4. Après deux cent quarante heures d'exposition dans une arche chauffée jusqu'à le ramollir, le n° 5 était encore loin d'être dévitrifié, tandis que le verre à glace l'était depuis longtemps et complètement.

» Le n° 6 contient des traces d'alumine non fondue, et on peut le considérer comme le plus alumineux que l'on puisse obtenir avec les matières premières et dans les conditions que j'ai indiquées.

» D'après ces faits, et contrairement à l'opinion généralement admise, l'alumine ne semble pas provoquer la dévitrification, et, dans tous les cas, il est certain que le verre à base de soude ou de chaux, contenant une forte proportion d'alumine, est beaucoup plus difficile à dévitrifier que le verre à glace.

» Des fragments de ce dernier verre (au sulfate ou au carbonate) ont toujours été chauffés comparativement dans des arches à côté des échantillons des silicates alumineux dont il vient d'être question.

» Le verre alumineux contenant de la chaux est très-sensiblement plus coloré que celui qui n'en renferme pas. Cela tient à ce que le verre calcaire attaque plus profondément la matière des creusets que le verre alcalino-alumineux. On devait s'attendre à ce résultat, puisque l'addition d'une certaine quantité de chaux permet de faire entrer dans le verre une proportion beaucoup plus forte d'alumine.

» M. Baille a encore examiné les verres alumineux cités dans cette note sous les n°s 2, 3, 4 et 5; malheureusement les échantillons que je lui avais remis, ceux mêmes qui avaient été exposés longtemps au rouge sombre dans le but de constater leur faculté de dévitrification, étaient chargés de bulles et de stries.

» En attendant des verres alumineux plus beaux, M. Baille a déterminé, avec le plus de soin possible, les indices de réfraction des trois couleurs prises aux environs des raies du spectre C, D et F, et obtenu les nombres suivants :

	N° 2.	N° 3.	N° 4.	N° 5.
Lumière rouge . . . . .	1,5115	1,5120	1,5143	1,5153
• jaune . . . . .	1,5133	1,5137	1,5159	1,5167
• verte . . . . .	1,5210	1,5211	1,5224	1,5232
Indice moyen . . . . .	1,5172	1,5174	1,5192	1,5200
Coefficient de dispersion .	0,00185	0,00177	0,00154	0,00153

» Ces verres sont des crowns de faible pouvoir réfringent. Les deux premiers, ainsi que les deux derniers, sont presque identiques.

» Un fait curieux semble résulter de ces observations : c'est qu'à mesure que les proportions d'alumine contenues dans le verre augmentent, l'indice de réfraction augmente également, et la dispersion diminue. Pour le cristal, au contraire, les pouvoirs réfringents et dispersifs augmentent en même temps, et avec la quantité de plomb qu'il contient. Toutefois, ce fait ne peut pas être considéré comme démontré par ces seules expériences, car l'impureté des verres étudiés ne permettait de faire aucune mesure rigoureuse.

## VERRE MAGNÉSIEN.

» La magnésie forme avec la silice et la soude un verre blanc qui ressemble au verre ordinaire. On a obtenu un produit d'une belle fabrication en fondant ensemble :

Sable . . . . .	250 parties.
Carbonate de soude . . . . .	100 *
Magnésie. . . . .	50 *

qui correspond à la composition suivante :

Silice. . . . .	68,9
Soude . . . . .	16,2
Magnésie. . . . .	14,9
<hr/>	
	100,0

» Ce verre a une densité de 2,47. Il est un peu moins fusible que le verre à glace et plus pâteux. Il se dévitrifie avec une grande facilité.

» On a préparé un autre verre avec le mélange suivant :

Sable . . . . .	250 parties.
Carbonate de soude. . . . .	100 *
Carbonate de chaux. . . . .	60 *
Magnésie. . . . .	50 *

qui donne un verre formé de :

Silice. . . . .	65,7
Soude . . . . .	15,0
Chaux. . . . .	7,3
Magnésie. . . . .	12,0
<hr/>	
	100,0

» Le creuset contenant ce verre a été retiré pendant le tise-froid, c'est-à-dire alors que le four est relativement froid, et on a obtenu une masse vitreuse recouverte d'une couche de cristaux très-nets.

» Le recuit a rapidement donné à ce verre l'aspect de la porcelaine dégourdie. Il faut, pour obtenir un verre entièrement transparent, le couler en plein affinage, quand il est bien fluide, et le recuire à une température aussi basse que possible.

» Sa densité à + 13 degrés est 2,34.

» Il résulte de ce qui précède que les verres magnésiens sont d'une dévitrification extrêmement facile, et que les calcaires magnésiens doivent être autant que possible écartés de la composition des verres dont le travail nécessite des recuits plus ou moins fréquents.

» Les diverses expériences que j'ai sommairement décrites confirment, en les multipliant, les faits depuis longtemps connus et montrent que la silice s'unit en proportions excessivement variées avec les basés, et qu'on peut faire entrer dans un verre les oxydes les plus divers sans qu'il cesse d'être homogène après son refroidissement. Il en ré-

sulte que les formules que quelques chimistes ont cru pouvoir donner à certains verres du commerce sont sans aucune valeur, et bien plutôt mnémôniques que réellement scientifiques.

» Je ferai remarquer, d'ailleurs, que l'équivalent du silicium, dont on s'est servi jusqu'en 1845 pour calculer les formules des silicates, avait été mal déterminé, et qu'il serait, en conséquence, nécessaire de les soumettre à une nouvelle révision.

» La manière la plus rationnelle d'expliquer l'innombrable variété des verres dont il s'agit consiste à admettre qu'ils résultent d'un simple mélange de combinaisons définies.

» Il n'y a là rien qui soit contraire aux lois des proportions chimiques, et les exemples de l'ordre de ceux que je viens de citer ne sont pas rares. L'oxyde d'antimoine peut être fondu en toutes proportions avec l'acide antimonique et même avec le sulfure d'antimoine, le protoxyde de fer avec le sesquioxide, le protoxyde de cuivre avec le bioxyde, les sulfates neutres avec les bisulfates alcalins, etc.

» Berthollet, dans sa discussion si mémorable avec Proust, admettait qu'entre le maximum et le minimum d'oxydation ou de sulfuration d'un métal, il pouvait y avoir un nombre infini de degrés.

» Proust, au contraire, s'appliqua à démontrer que ces idées étaient inexactes, et que les métaux ne forment avec le soufre et l'oxygène, qu'un très-petit nombre de combinaisons à proportions invariables ; que, par exemple, tous les degrés intermédiaires que l'on avait cru obtenir entre un protoxyde  $MO$  et un bioxyde  $MO^2$  ne sont que des mélanges de ces deux combinaisons.

» Par application aux idées si nettes de Proust, dont les progrès de la chimie n'ont fait que confirmer l'exactitude, les verres seraient formés, ainsi que je l'ai dit, par le mélange d'un petit nombre de silicates à proportions aussi fixes et aussi simples que celles des sulfures, des oxydes, des chlorures, des sulfates, etc. Il n'y aurait entre eux aucune différence, sinon que les silicates dont se composent les verres sont moins connus et plus difficiles à préparer que les composés aux-quals on vient de les comparer.

#### SUR QUELQUES PHÉNOMÈNES DE COLORATION DU VERRE.

» Le verre fait dans un creuset de platine avec du carbonate de soude pur, du sable blanc de Fontainebleau layé à l'acide chlorhydrique, et du marbre blanc, présente une teinte verdâtre excessivement faible; mais toujours sensible sous une épaisseur de quelques centimètres.

» J'ignore si cette teinte lui est naturelle, ou s'il la doit à des traces impénétrables mais certaines d'oxyde de fer, qu'il contient encore.

» Ce verre exposé au soleil pendant plusieurs mois d'été n'a subi aucun changement apparent.

» Le verre fabriqué industriellement dans les creusets d'argile avec des matières de premier choix, du sulfate de soude pur, ou du carbonate de soude à 85 degrés, présente soit une nuance d'un vert jaunâtre, soit une teinte vert d'eau légère, qu'il doit à de l'oxyde de fer dont il est impossible d'éviter la présence. Le verre à vitre, plus ferrugineux que le verre à glace, a une teinte beaucoup plus verte ; il est d'autant moins coloré qu'il contient moins de fer et se rapproche davantage du verre à glace.

» Tous ces verres exposés au soleil se colorent en jaune plus ou moins intense et d'une nuance toujours plus prononcée que ne l'était la teinte verdâtre du même verre avant son insolation.

» Il suffit d'une insolation de quelques heures, quand le soleil est très-ardent, pour que le phénomène dont j'ai parlé se manifeste, et en quelques semaines les morceaux de verre les plus épais se colorent en jaune dans toute leur masse.

» La tranche de certains carreaux de verre à vitre, examinée sous une épaisseur de quelques centimètres, semble, lorsqu'ils ont subi l'insolation, presque aussi jaune qu'un morceau de soufre. Toutes les vitres qui ont subi l'action de la lumière deviennent jaunes, et si on ne s'en aperçoit pas toujours, c'est que leur épaisseur est très-petite, puisqu'elle n'excède pas en général 1  $\frac{1}{2}$  millimètre.

» Les verres à vitre dont la teinte très-foncée annonce une forte proportion de fer subissent à la lumière solaire une altération, mais la couleur verte persiste, quoique modifiée, même après plusieurs années d'exposition au soleil. La qualité des verres à vitre s'est beaucoup améliorée depuis le commencement de ce siècle et principalement depuis quelques années, et l'on peut affirmer sans crainte d'erreur que tous ceux fabriqués aujourd'hui, au moins en France, deviennent jaunes à la lumière solaire directe.

» J'ajoute que je ne crois pas qu'il existe, dans le commerce, une seule espèce de verre qui ne change de nuance au soleil.

» Le verre à vitre dit verre double (qui est deux fois plus épais) se colore d'une manière plus apparente ; posé sur une feuille de papier ou sur un tissu blanc, on lui reconnaît distinctement une teinte jaune.

» Quand on expose à la chaleur du rouge sombre les verres qui ont jauni, ils se décolorent, ou pour parler plus exactement, ils reprennent la légère nuance verdâtre qu'ils avaient avant l'insolation.

» Une seconde exposition à la lumière produit une seconde coloration semblable à la première, et une chaleur rouge la fait encore disparaître. Ces phénomènes se reproduisent indéfiniment.

» Le verre conserve sa transparence et ne donne lieu à aucune strie ni à aucune formation de bulle.

» Une chaleur de 300 à 350 degrés, insuffisante pour recuire le verre, car les larmes bataviques lui résistent, n'est pas assez élevée pour ramener à sa couleur primitive le verre jauni au soleil.

» A la lumière diffuse, dans un appartement, le verre ne semble pas jaunir, ou, s'il se colore, ce n'est qu'après de longues années. Je possède depuis quinze à vingt ans des échantillons de verre dont la nuance n'a pas sensiblement varié.

» La possibilité de reproduire successivement et sans limites ces singuliers phénomènes de coloration et de décoloration du verre constitue assurément un des points les plus curieux et les plus intéressants de son histoire. Avant d'essayer l'interprétation de ces faits, je crois utile de rappeler :

» 1<sup>o</sup> Que le verre pur, c'est-à-dire exempt de sulfate alcalin et d'oxyde de fer, ne se colore pas au soleil.

» 2<sup>o</sup> Qu'à poids égal de métal le sesquioxyde de fer colore moins le verre que le protoxyde, et que la coloration jaune qui se manifeste dans le verre est infiniment plus intense que celle qui pourrait être produite par le fer contenu dans le même verre, en le supposant tout entier peroxydé ;

» 3<sup>o</sup> Qu'il suffit d'une trace, pour ainsi dire impondérable, de sulfure pour colorer le verre en jaune.

» Cela dit, j'aborde l'explication.

» Il y a dans le verre qui jaunit au soleil du protoxyde de fer et du sulfate de soude. La lumière provoque entre ces matières une réaction d'où résulte du peroxyde de fer et du sulfure de sodium. La chaleur opère une réaction inverse et reproduit du sulfate de soude et du protoxyde de fer ; de là le retour du verre à sa couleur primitive.

» L'analyse vient à l'appui de cette théorie en démontrant dans le verre jauni au soleil la présence infiniment faible, mais pourtant très-sensible, d'un sulfure, tandis que les réactifs n'en signalent pas la moindre trace dans les mêmes verres avant leur insolation.

» Dans un mémoire précédent, j'ai montré que les métalloïdes, le charbon, le silicium, le bore, le phosphore et l'hydrogène lui-même colorent le verre en jaune, en réduisant à l'état de sulfure le sulfate alcalin qu'il contient toujours, et dès lors on s'est expliqué pourquoi ces mêmes corps désoxydants sont sans action sur le verre pur, c'est-à-dire exempt de fer et surtout de sulfate.

» On peut se demander la raison pour laquelle les verres colorés par la réduction du sulfate ou par l'introduction directe d'un sulfure dans leur masse résistent à une chaleur égale ou supérieure à

celle qui provoque la décoloration du verre devenu jaune au soleil.

» Voici la réponse :

» Dans le verre jauni à une haute température par la réduction des sulfates, le fer se trouve à l'état de protoxyde qui ne peut réagir en aucune façon sur les sulfures : c'est pour cela que le verre reste coloré. Dans le verre jauni au soleil, le fer est peroxydé et propre, par conséquent, à changer le sulfure en sulfate, lorsqu'on expose ce verre à l'action de la chaleur.

» Faradey a signalé, en 1824, une autre coloration du verre non moins curieuse que celle dont il vient d'être question. Ses observations sur ce sujet ont été consignées dans le tome XXV des *Annales de Chimie et de Physique*. Je les reproduis textuellement : « Certains carreaux de vitres employés en Angleterre acquièrent par degrés, comme tout le monde le sait, une teinte pourpre qui, à la longue, devient très-intense. Ce changement est lent, mais pas assez pour qu'on ne le remarque pas au bout de deux ou trois ans. La plupart des vitres qui furent placées, il y a peu d'années, dans les maisons de Bridge-Street, Black-Friars, étaient à l'origine incolores ; maintenant elles ont acquis une teinte violette ou pourpre. » Dans l'intention de découvrir si les rayons solaires avaient quelque influence sur ces changements, je fis l'expérience suivante : Je choisis trois vitres qui me paraissaient devoir éprouver des changements de couleur ; l'une d'elles avait une teinte légèrement violacée ; les deux autres étaient pourpres, mais à un degré tellement faible, que l'on n'apercevait cette nuance que sur la tranche.

» On brisa chacune de ces vitres en deux parties ; trois de ces six fragments, enveloppés dans du papier, restèrent déposés dans un lieu obscur : les trois autres furent exposés à l'air et au soleil. L'expérience commença en janvier 1822 ; on n'examina les verres que dans le mois de septembre suivant.

» Les fragments garantis de l'action du soleil n'avaient éprouvé aucun changement. Les couleurs des autres, au contraire, s'étaient beaucoup foncées, et à un tel degré qu'on aurait pu difficilement admettre, si les détails de l'expérience n'avaient pas été connus, que ces verres étaient de la même nature que ceux que l'on avait laissés dans l'obscurité. Ainsi, il paraît que les rayons du soleil exercent une action chimique, même sur un composé aussi compacte et aussi permanent que le verre. »

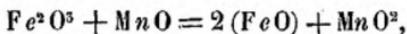
» La coloration signalée par Faraday n'est pas inconnue des verriers français : elle s'applique à des verres qui contiennent à la fois de l'oxyde de fer et de l'oxyde de manganèse. Quand une composition fournit un verre d'une nuance trop foncée pour être accepté par le

commerce, on y ajoute du *savon des verriers*, c'est-à-dire du bioxyde de manganèse, en quantité calculée de telle manière que tout le fer passe au maximum, et tout le manganèse au minimum d'oxydation ; on blanchit ainsi le verre, parce que le protoxyde de manganèse ne le colore pas, et que le peroxyde de fer le colore beaucoup moins que le protoxyde.

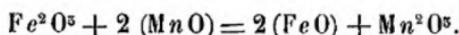
» Je possède quelques échantillons de verre devenus violet au soleil ; tous présentent la propriété de se décolorer par l'action de la chaleur. Une température de 350 degrés ne suffit pas ; il faut celle que l'on emploie pour le recuit du verre en général, et qui est voisine du rouge sombre.

» Le verre décoloré par la chaleur reprend au soleil la teinte améthyste qu'il y avait acquise une première fois, la perd de nouveau quand on le chauffe, sans que ces curieux phénomènes cessent de pouvoir être reproduits.

» La coloration semble être due à ce que le peroxyde de fer cède une partie de son oxygène au protoxyde de manganèse, qui deviendrait  $MnO_2$  ou  $Mn^2O_5$ , conformément à l'une des équations suivantes :



ou bien :



» Le recuit du verre, c'est-à-dire l'action d'une température du rouge sombre, produirait une réaction inverse qui expliquerait la décoloration.

On aurait :



» Cependant cette théorie, toute simple qu'elle soit, laisse sans explication le fait suivant :

» Le verre au manganèse qui devient violet à la lumière directe du soleil et qui se décolore par le recuit, puisé dans un creuset avec la canne du verrier, présente une couleur améthyste, si on le trempe en le refroidissant subitement, ou ce qui revient à peu près au même, si on ne le recuit pas.

» Existerait-il, entre le terme de la fusion du verre et celui de son recuit, une température intermédiaire qui produirait sur le verre le même effet que la lumière solaire ?

» Quoi qu'il en soit, il est certain que le verre au manganèse qui a subi la trempe présente une coloration rose comme celui qui a été exposé à l'insolation. »

## LE TUNNEL PROJETÉ ENTRE LA FRANCE ET L'ANGLETERRE

Déjà, à diverses époques, plusieurs projets ont été proposés, dans le but de relier la France à l'Angleterre par un tunnel sous-marin.

La réalisation d'une œuvre aussi considérable paraissait abandonnée, elle vient à nouveau d'être mise en question par M. Archibald Alison, qui a fait sur ce sujet des études toutes spéciales, ainsi que l'ont annoncé plusieurs journaux anglais.

D'après un article du *Mining Journal*, reproduit par le *Moniteur des intérêts matériels*, des sondages se font en vue de s'assurer de la possibilité de la réalisation de l'immense projet de chemin de fer sous-marin. M. Alison expose les moyens qu'il croirait devoir employer pour atteindre le but gigantesque auquel il a consacré une partie de son existence. Nous allons résumer rapidement sa lettre :

Entre Douvres et Boulogne, le maximum de profondeur de la mer est de 45 mètres environ ; la profondeur moyenne est de 18 mètres. Le fond de la Manche est de constitution solide, c'est-à-dire qu'il a une dureté moyenne et serait très-favorable aux travaux de mine. La longueur totale du tunnel serait de 28 milles (43,061<sup>m</sup>), dont 33,398<sup>m</sup> sous-marins, et 9,663<sup>m</sup> souterrains.

Le tunnel serait tubulaire, d'un diamètre de 24 pieds (7<sup>m</sup>,55), garni d'un revêtement de maçonnerie et naturellement d'une double voie ferrée. On pourrait, à la rigueur, remplacer la double voie par deux tunnels distincts de 4<sup>m</sup>,50 de diamètre.

Au point de vue de la force de résistance, ce système offrirait des avantages, mais il n'en serait plus de même au point de vue de la ventilation. Placé à 18 mètres au-dessous du niveau du fond de la mer, le tunnel serait à tout jamais à l'abri des infiltrations des eaux.

Pour l'épuisement de celles-ci, M. Alison propose de placer, sur toute la longueur du tunnel, un conduit de 1<sup>m</sup>,80 de diamètre, semblable aux égouts de Londres. Placé à quelques pieds au-dessous du tunnel, l'égout serait soigneusement asphalté et revêtu de briques, afin d'empêcher complètement l'infiltration de l'eau.

D'espace en espace, des puits reliant le tunnel à l'égout assureront un complet assèchement de tout le parcours.

Construit en pente aux deux extrémités, le conduit collecteur déverserait tout naturellement les eaux reçues dans les puits d'épuisement.

Ces deux puits, placés l'un à Boulogne, l'autre à Douvres, n'auraient que 35<sup>m</sup>,50 de profondeur et il serait aisément d'en amener l'épuisement. Après la construction de l'égout, la quantité d'eau serait peu considérable, selon les calculs de l'ingénieur, et il serait possible d'obtenir constamment le tunnel à sec.

Les travaux commencerait naturellement par la confection des machines d'épuisement et de l'égout. Le creusement du tunnel se ferait ainsi très à sec.

En proposant la construction d'un égout collecteur, M. Alison entend remédier au grand inconveniit résultant de l'affaissement central du tunnel, qui, par suite de cette disposition, serait presque impossible à assécher.

La ventilation serait obtenue à l'aide d'un tuyau d'aérage posé au fond du tunnel sur toute la longueur et dans lequel des ouvertures seraient pratiquées à intervalles égaux. Vers le milieu du tunnel, il y aurait dans ce tuyau un coude d'où l'air vicié serait pompé par des machines à vapeur placées aux deux rives. Par le même mode, l'air frais serait introduit dans le tunnel.

Le problème de l'aérage est d'ailleurs le point capital du projet de chemin de fer sous-marin. Après bien des projets auxquels il a fallu renoncer par des difficultés insurmontables, M. Alison en est venu au système suivant : il établit quatre tubes d'aérage aux profondeurs respectives de 18, 90, 18 et 21 mètres et espacés de 3 1/2, 4 1/2, 7 1/2 et 3 milles, ce qui correspond à 5,681 mètres, 7,240 mètres, 12,067 mètres et 4,827 mètres.

A l'aide de ces tubes, il croit possible de faire fonctionner à la fois les dix machines employées à la construction du tunnel.

M. Alison entre dans d'intéressants détails sur la construction des tubes d'aérage, qu'il ne demanderait pas mieux, dit-il, que de pouvoir remplacer par quelque autre système si quelqu'un lui en fournit un. Ces tubes seraient en tôle et garnis à une de leurs extrémités d'un rebord qui serait posé sur une fondation construite à l'aide de cloches-à plongeur. Le diamètre de ces cylindres serait de 7<sup>m</sup>,32, leur hauteur de 24<sup>m</sup>,40. À 20<sup>m</sup>,20 de chaque cylindre, un mur en forte maçonnerie serait élevé et le vide entre le cylindre et le mur serait comblé par les blocs de rocher résultant du creusement du tunnel. Une fois fixés solidement, il serait facile d'épuiser l'eau contenue dans les cylindres, qui, par la suite, seraient transformés en autant de phares.

D'après les calculs de M. Alison, cinq subsides annuels de 250,000 liv. (6,250,000 fr.) de la part de la France et de l'Angleterre devraient être alloués à n'importe quelle compagnie qui serait désireuse d'entreprendre le travail.

Revenant sur ses propositions précédentes, M. Alison pense qu'il vaudrait mieux revêtir le tunnel de plaques de fer au lieu de le revêtir de briques. Il y aurait économie à substituer le fer à la brique et le diamètre du tunnel pourrait être réduit de 1<sup>m</sup>,220.

Le tunnel de fer serait descendu par les tubes en fragments de six à sept mètres, coupés longitudinalement et garnis d'un rebord intérieur. On placerait d'abord la moitié inférieure, et il serait ensuite procédé à la juxtaposition de la moitié supérieure, l'assemblage se faisant à l'aide d'écrus.

L'estimation approximative des frais s'élève à 6 millions de livres sterling (150 millions de francs).

Voici le détail des chiffres :

Le tunnel de fer de 40,000 mètres.	2,800,000 liv.
Construction du tunnel.	800,000
Les machines d'épuisement.	300,000
L'égout collecteur.	800,000
Les tours avec tubes, etc.	500,000
Les tunnels souterrains.	300,000
Frais divers.	500,000
	<hr/>
Total . .	6,000,000 liv.

Chacune des machines employées au creusement du tunnel faisant sept mètres environ par jour, il y aurait 70 mètres de fait par les dix machines travaillant simultanément, ou 21,000 mètres en un an. Le tunnel serait ainsi entièrement creusé en deux ans.

En comptant encore deux années pour la construction des phares, l'érection des machines, la coulée des tubes, l'on obtient pour l'achèvement total du travail une période de quatre années.

Cent cinquante millions de francs et quatre ans de travail sont peu de chose, il faut en convenir, en présence de la gigantesque entreprise dont il s'agit. Mais toute la question git dans la praticabilité du projet.

Voilà l'écueil qui, sans doute, pendant longtemps encore, s'opposera à la réalisation de ce chemin de fer sous-marin qui, sans être précisément une chimère, dépasse si considérablement tous les travaux du siècle que les plus audacieux osent à peine le considérer comme devant jamais exister.

Si notre siècle pouvait voir le percement des Alpes et des Pyrénées, de l'Isthme de Suez et le tunnel sous-marin accomplis, l'histoire ne serait pas embarrassée de lui trouver un nom.

## NOUVELLES ET NOTICES INDUSTRIELLES

### COMPTES-RENDUS ET COMMUNICATIONS AUX SOCIÉTÉS SAVANTES

#### INVENTIONS NOUVELLES. — BREVETS RÉCENTS

##### **Poudre de mines, dite kaloxylin.**

M. A. Fehleisen, pharmacien à Nerkarsulm (Wurtemberg), s'est fait breveter récemment en France pour la combinaison chimique et la préparation technique d'un nouveau produit dit *kaloxylin*. Sous cette dénomination, l'auteur entend une combinaison intime de cellulose, de nitrate de potasse, de charbon de bois et de ferrocyanure de potassium ; elle se distingue par la propriété caractéristique de ne point faire d'explosion par suite d'un choc, d'un coup ou de frottement, ainsi qu'il arrive aux combinaisons employées jusqu'ici de chlorure de potassium et de substances inflammables ; elle remplace la poudre de mine. En qualité de cellulose, l'emploi de sciures d'ébénisterie est préférable, vu qu'elles sont déjà très-fines et qu'elles proviennent de bois sans résines.

Le kaloxylin se compose de :

3 parties,	en poids,	de charbon de bois,
9 — —	—	de cellulose,
45 — —	—	de nitrate de potasse.

On pulvérise séparément les matières et on les passe au tamis ; puis on les triture ensemble en y ajoutant la quantité d'eau nécessaire pour en faire une pâte consistante qu'on travaille dans un moulin à pilons, jusqu'à ce que toute la masse devienne homogène ; ensuite on la réduit en grains au moyen de tamis et d'après la méthode ordinaire des moulins à poudre, de la grosseur du grain de poudre de mine ; de plus, on procède au lissage des grains avec de la poussière de charbon, au moyen d'un mouvement de rotation et on les sèche.

##### **Moulins à blé.**

M. O. Métayer, constructeur-mécanicien à Rennes, vient d'imaginer un petit appareil de levage qui, annexé au système de réglage ordinaire des meules de moulin, agit d'une manière complètement indépendante de celui-ci, quoique pourtant il en soit solidaire. Ce petit appareil n'a uniquement pour but que de soulager les meules, sans rien changer, par conséquent, à leur réglage, c'est-à-dire que la mouture une fois réglée, reste toujours la même avant comme après le soulagement.

Chaque paire de meules d'un même beffroi, est munie d'un appareil de levage et ces appareils sont reliés ensemble, de manière à ce qu'un seul surveillant puisse, en quelques secondes, soulager toutes les meules courantes à la fois en cas d'arrêt ordinaire ou extraordinaire, et qu'après la remise simultanée sur farine, la boulange fournie par chaque meule soit bien au degré de *tenuïté* qu'elle possédait avant le soulagement.

##### **Construction des bâtiments.**

M. B. Nicoll s'est fait breveter en France, il y a quelques mois, pour l'emploi dans la construction des murs, planchers, plafonds et toitures, de paille ou

autre matière fibreuse pouvant être liée, nattée, feutrée, tissée ou autrement assemblée ; cette matière étant comprimée et unie de manière à former de larges feuilles ou placards par des liens quelconques.

La paille, quand elle est étendue et prête à être liée, est de préférence disposée en deux lits, les fibres du premier lit croisant celles du lit adjacent suivant un angle plus ou moins grand, de manière à briser le joint et rendre la masse plus compacte et moins facile à ouvrir ou à séparer quand on lie le tout ensemble. Pendant l'opération de la liaison, les différentes couches de paille sont comprimées fortement en plaçant un châssis chargé dessus, ce châssis ayant des ouvertures longitudinales pour permettre la pose des liens, qui peuvent être réunis de la même manière que le sont les points de chaîne ou autres simples points que produisent les machines à coudre, mais alors dans des dimensions proportionnelles au travail à produire.

Dans l'intérieur de ces feuilles ou plaques, on place, pendant qu'on dispose les couches de paille, un certain nombre de fils métalliques pour que les plaques soient maintenues dans un état de tension convenable.

La plaque de paille comprimée, ainsi obtenue, est coupée à la forme voulue suivant l'emploi qu'on veut en faire ; puis, soit avant son application au bâtiment, soit après sa mise en place, on applique sur l'un des deux côtés ou aux deux, une ou plusieurs couches de substance bitumineuse, plâtre, ciment, etc.

Pour donner une force additionnelle à ces placages, l'auteur combine avec eux des barres de fer de différentes formes ou des côtes de ciment qui peuvent être introduites dans la paille liée à des intervalles convenables, suivant la force nécessaire. Il propose en outre d'ornementer certaines parties du bâtiment telles que, par exemple, les plafonds, les murs intérieurs et les corniches, par l'emploi de feuilles de verre pilé de toutes dimensions et formes ; puis de cimenter derrière le verre des pièces de métal coloré, clinquant, papier d'or ou d'argent ou des papiers colorés qui ont été estampés hors des feuilles, à la forme voulue, le résultat étant un effet ornemental et bon marché.

Ces feuilles ornementales de verre peuvent être fixées dans les positions convenables au moyen de vis ou autres engins, entre les panneaux de paille, dans les murs ou plafonds ; la tête des vis, en embrassant les feuilles de verre, sert à les maintenir à leur place.

#### **Procédé pour confire et conserver les légumes.**

M. H.-A. Manfield, de Brixton, s'est fait breveter en France pour un procédé qui consiste principalement à placer les légumes qu'on veut conserver ou confire dans un vase clos et après en avoir extrait l'air, puis à introduire le vinaigre aromatisé qui pénètre du premier coup complètement dans les pores des légumes ; un grand avantage de ce procédé, c'est que (comme le vinaigre pénètre du premier coup jusqu'au centre), les légumes ainsi confits sont mieux préparés dans l'espace de quelques heures, qu'ils ne le seraient dans trois mois, quand on les confit par le procédé ordinaire.

L'appareil consiste principalement en une chambre ou vase, doublé d'ardoise, terre cuite ou autre matière convenable, ayant un couvercle à fermeture hermétique et muni d'une cage perforée mobile qui reçoit les légumes.

En communication avec cette chambre, est un réservoir destiné à fournir le vinaigre aromatisé et aussi une ou plusieurs pompes à air pour aspirer l'air de la chambre et des légumes, avant de faire entrer le vinaigre. Si on le juge nécessaire, on peut donner une plus grande pression en comprimant de l'air dans la partie supérieure de la chambre après avoir introduit le vinaigre ; dans ce cas, une ou plusieurs pompes à comprimer l'air seraient nécessaires.

La chambre et le réservoir doivent être munis de niveau et de manomètres et les tuyaux de communication avoir des robinets convenables.

#### Genre de poudre dite diamantine.

M. J.-A. Guignot, à Paris, a imaginé et fait breveter récemment un genre de poudre qu'il nomme *diamantine*, applicable dans la fabrication des fleurs, du feuillage et des fruits artificiels, ainsi qu'aux impressions sur étoffes. Cette poudre, qui jouit du brillant le plus parfait et qui justifie ainsi son nom, s'obtient de la manière suivante :

On prend une quantité quelconque de l'une des matières suivantes, soit de gomme, de gommeline, de collette, de dextrine, soit encore de gomme adragante ou enfin de gélatine, que l'on verse dans une cuve préalablement remplie d'eau et de matière colorante, suivant la teinte que l'on veut obtenir. On fait dissoudre à chaud cette préparation, jusqu'à entière dissolution, puis on laisse refroidir. On soumet de nouveau le produit à une température très élevée, afin d'obtenir l'épaisseur voulue, que l'on étale ensuite sur des glaces ou sur des plaques de porcelaine, ce qui forme une pâte, qui, exposée ainsi à une très-forte chaleur, se soulève en écailles.

Ces écailles sont recueillies et on leur fait subir un broyage plus ou moins parfait, à l'aide d'un moulin, d'une molette ou de tout autre appareil ou instrument convenable. La poudre qui provient de ce broyage est alors prête à recevoir les applications diverses dont elle est susceptible.

#### Fabrication des pommades.

On sait depuis longtemps que les graisses, qui sont la base des pommades, produisent les plus mauvais effets, mais rien dans la science n'indiquait les moyens de les remplacer. Il fallait d'abord connaître la composition du liquide que la nature emploie pour conserver les cheveux, afin de remplacer artificiellement celle qui manque.

Les premières indications furent données par Vauquelin, qui constata d'une manière vague la différence du liquide naturel avec les graisses. M. Chevreuil, ensuite constata que dans les poils des animaux, la laine, par exemple, le corps gras est d'une nature toute particulière et se rapproche des graisses cérébrales. Un chimiste allemand constata ensuite la présence de la matière cérébrale à la racine du cheveu ; enfin, on sait aujourd'hui, d'après un travail complet au point de vue de l'histologie et de la chimie, que le liquide conservateur versé à l'intérieur du cheveu pour le préserver des agents intérieurs est composé :

1<sup>o</sup> D'une variété de corps gras semblables à ceux qui se trouvent dans les plumes, dans les poils et dans la laine des animaux ;

2<sup>o</sup> Que ces corps gras spéciaux qui ont la propriété de se gonfler dans l'eau, de se diviser et d'empêcher la dessication sans empêcher la transpiration, sont combinés à 1/10 environ des matières cérébrales.

Cet ensemble de corps, curieux par ses propriétés, représente le plasma particulier qui est versé par les glandes des sébaïcées. Ces faits étant admis et prouvés par les recherches de la science, il fallait pour les rendre utiles, trouver les moyens pratiques d'extraire ce plasma d'une manière assez économique pour le faire entrer dans l'usage général.

Voici le moyen que M. A.-D. Lavandier, à Paris, a trouvé et pour lequel il s'est fait breveter récemment :

Les expansions épidémiques les plus riches en corps gras spéciaux (oléorine, stéararine, etc.), sont les soies ou laines des moutons de cachemire. On

prend cette laine bien propre et bien lavée à l'eau acidulée, on la lave ensuite à l'eau alcaline et le savonule qui en résulte après le blanchiment et l'épuration est précipitée par un acide, et les corps gras viennent nager incolores à la surface. On voit que ces corps coûtent peu, puisque dans l'industrie ils constituent des résidus à peu près perdus.

Quand ces matières stéarériques sont préparées, on broye de la moelle allongée ou de la pulpe cérébrale avec cinq parties d'un liquide composé de parties égales d'eau et d'alcool. Le liquide cérébral est passé à travers un linge, de manière à le séparer de toutes les membranes. On prend alors une partie de ce liquide et deux parties du corps oléaire et on évapore au bain-marie à 50 degrés centigrades, jusqu'à ce que tout l'alcool et toute l'eau aient disparu. A ce moment, on a un corps qui a toutes les apparences d'une graisse, mais qui n'en pas les propriétés. Le point le plus remarquable de son action réside dans la propriété qu'il a de se gonfler et de se délayer tout en conservant les propriétés hydrofuges des corps gras. Sa facile division dans l'eau rend sa pénétration facile, et la présence des composés cérébraux lui communiquent une action vitale plus facile à concevoir qu'à expliquer.

En somme et le point essentiel est que ce composé, dont on fait usage comme d'une pommade, ressemble autant que possible au plasma naturel fourni par la nature et qu'il peut, d'après M. Lavandier, remplacer ce dernier quand il vient à manquer par suite des progrès de l'âge.

#### Fonte d'un canon aux États-Unis.

Un correspondant du *New York Herald* donne le compte-rendu suivant sur la fonte d'un canon de 20 pouces (0<sup>m</sup>,508) à Pittsburg :

La fonte d'un des plus gros canons qui aient jamais été coulés vient d'être effectuée avec un succès complet dans la fonderie de canons du fort Pitt.

Samedi, un nouveau canon de 20 pouces, destiné à la marine, le troisième de ce calibre qui ait été fondu, a été jeté dans le moule, puis mis à refroidir avec tous les moyens dont on a pu disposer.

Trois fourneaux, renfermaient le métal destiné au fondage ; le premier de ces fourneaux contenait 68,000 livres (30,844 kilogrammes) de métal ; le second, 37,000 livres (16,782 kilogrammes), et le troisième, 35,000 livres (15,875 kilogrammes), donnant un total de 140,000 livres (63,501 kilogrammes) de métal exigé pour la fonte. Le métal est formé d'une combinaison de fonte de Bloomsfield (*juniata*) de première et de seconde fusions.

Les trois fourneaux contenant cette masse énorme de métal furent mis au feu le samedi à quatre heures 1/2 du matin, et peu après midi la fonte était bonne à couler dans le moule. Ce moule, malgré sa dimension prodigieuse, était préparé avec autant de soin et ajusté aussi habilement qu'un vase en marbre de Paros. Il avait été préparé plusieurs semaines d'avance et consistait en deux sections longitudinales recouvertes chacune d'une couche épaisse, mais parfaitement égale, d'un mélange de poussière de charbon de terre et de molasse (sable à noyau). Avant d'être employées, ces deux parties avaient passé plusieurs semaines au four, jusqu'à ce que l'enduit fût devenu aussi dur que la pierre, et complètement exempt de la moindre humidité.

Avant d'être placées dans la fosse, ces deux sections furent solidement liées ensemble avec des chaînes. Le moule ainsi complété fut alors maintenu suspendu par une grue gigantesque dans une grande fosse, le haut du moule étant de niveau avec le sol de la fonderie. Un noyau creux, de 20 pouces (0<sup>m</sup>,508) de diamètre, et préparé de la même manière que les deux sections, fut alors sus-

pendu à l'intérieur du moule et parfaitement ajusté pour former l'âme du canon.

A midi 2 minutes, le premier et le second fourneau furent débouchés, et le troisième à midi 3 minutes. La fonte en fusion fut dirigée des différents fourneaux vers le moule par des conduits dont le plus long avait 18<sup>m</sup>,28. Avant de couler dans le moule, elle était recueillie dans un petit réservoir placé tout auprès, et d'où on la dirigeait à volonté par d'autres conduits vers les différents côtés de la fosse. A midi 20 minutes, le premier fourneau s'arrêta ; à midi 23 minutes le second cessa de couler, et le troisième cessa également à midi 24 minutes. Au commencement de l'opération, la température était à l'intérieur de la fonderie de 27° 78 centigrades et à l'extérieur de 25°.

Immédiatement après que le moule eut été rempli, l'appareil hydraulique commença à verser de l'eau dans le noyau creux du moule, à raison de 170 litres par minute, afin de refroidir l'intérieur du canon plus rapidement que l'extérieur. Quand l'eau commença à couler, sa température s'élevait à 27° 22. Le noyau rempli, l'eau avait 37° 22 ; dix minutes après elle atteignit 43° 56, et au bout de 20 minutes 47° 78. Elle conserva cette température jusqu'à hier matin, et descendit alors graduellement à 26° 41.

Huit minutes après le commencement de la coulée, le gaz commença à se dégager du noyau et continua à brûler jusqu'à deux heures de l'après-midi. Ce gaz était formé par la carbonisation d'une certaine quantité de cordage en chanvre qui entourait le noyau sous son revêtement de poussier de charbon de terre. La combustion de ce cordage permit au noyau de se resserrer de manière qu'il put être retiré du corps du canon.

A une heure quarante minutes de l'après-midi, on alluma des feux au fond de la fosse, autour du moule. Ces feux restèrent alimentés pendant plusieurs jours, afin que l'extérieur du canon refroidisse plus lentement que l'intérieur. Cette opération est basée sur le principe suivant : le métal lentement refroidi se contracte plus que le métal refroidi rapidement, de sorte que la surface du canon aura d'autant plus de puissance pour résister à la force expansive des énormes charges de poudre qui seront employées. L'effet est presque le même que celui du serrage des frettes en fer forgé sur la culasse du canon Parrott.

Hier matin, à neuf heures vingt minutes, il fut décidé que le métal formant l'intérieur du canon était refroidi à un degré suffisant de dureté pour permettre l'enlèvement du noyau. On ferma donc le robinet de l'appareil hydraulique, et en peu d'instants la chaleur croissante du noyau eut fait disparaître la dernière goutte d'eau à l'intérieur. A dix heures quarante-cinq minutes, l'eau fut subitement amenée de nouveau et le noyau se contracta rapidement ; alors, à l'aide de la grue il fut enlevé vivement et légèrement hors de l'âme, laissant la surface intérieure durcie, mais à chaleur blanche. L'opération du refroidissement fut continuée en amenant dans l'âme un filet d'eau froide de la grosseur d'une paille. Le premier contact de l'eau avec le métal brûlant produisit une explosion presque semblable à une décharge d'artillerie. Ce petit filet d'eau continua à couler jusqu'à hier matin, moment où il fut remplacé par une colonne d'air froid qui sera continuée jusqu'au refroidissement complet du canon. Un ventilateur puissant envoie l'air à travers un tube jusqu'au fond de l'âme.

Voici les dimensions de ce formidable engin de guerre encore inachevé :

Diamètre extérieur à la culasse. . . . . 1<sup>m</sup>,701

Diamètre extérieur à la bouche. . . . . 1 ,219

Longueur. . . . . 5 ,994

Une fois terminé, voici quelles seront ses dimensions :

Longueur totale. . . . . 5<sup>m</sup>,029

Longueur de l'âme. . . . . 3 ,733

Profondeur de la chambre. . . . .	0 ,234
Diamètre du cul-de-lampe . . . . .	0 ,355
Diamètre extérieur de la pièce à la culasse. . . . .	1 ,625
Diamètre extérieur à la bouche. . . . .	0 ,909
Longueur du tourillon. . . . .	0 ,152
Diamètre du tourillon. . . . .	0 ,457
Rayon d'arrondissement de la culasse. . . . .	0 ,812
Épaisseur du métal. . . . .	0 ,558
Poids du canon terminé. . . . .	40 ,823 k.

La densité du métal composant le canon est de 7,23 à 7,24.

Il faudra environ vingt-cinq jours pour que ce puissant engin soit refroidi de manière à pouvoir être retiré du moule. Une fois retiré, il sera achevé et conduit sur le terrain d'épreuve, afin de vérifier s'il est propre au service. Cette épreuve consiste à tirer neuf coups à boulet avec le canon. Les trois premières charges sont composées de 27 kilogr. 215 gr. de poudre Mammoth. Les trois charges suivantes sont chacune de 36 kilogr. 287 gr., et les trois dernières de 45 kilogr. 359 gr. Le poids du projectile plein que lance cette pièce est de 492 kilogr. 88 gr. Ce canon monstre est destiné à armer la tourelle du *Puritan*, en ce moment dans le port de New-York. Un autre canon de la même grandeur, qui est actuellement sur le terrain d'épreuve, doit armer le *Dunderberg*. Ces deux engins, plus un semblable qui est dans l'artillerie de terre, sont les trois seuls canons de 0<sup>m</sup>,80 qui aient jamais été fondus.

(*Revue maritime et coloniale.*)

#### Nouveau système de chauffage.

Depuis un certain nombre d'années, de nombreux essais ont été tentés en vue d'employer les gaz ou les vapeurs combustibles comme moyens de chauffage. M. Fragneau, constructeur-mécanicien, à Bordeaux, dont nous avons déjà eu l'occasion de citer les travaux, vient d'imaginer et de faire breveter récemment un appareil qui est fondé sur le principe suivant :

On sait qu'un mélange gazeux composé d'air et de gaz combustible ou même de vapeurs carburées, produit des températures très élevées. Ainsi :

Hydrogène et oxygène donnent 34,462 calories.

Id. chlore — 23,783 —

Gaz oléflant oxygène — 12,203 —

tandis que du carbone pur ne donne théoriquement que 7,295 calories. On voit par là tout l'avantage qui peut résulter de l'emploi des gaz.

En vue d'employer les combustibles gazeux, voici l'appareil que M. Fragneau a imaginé : Que l'on suppose d'abord une chambre où capacité cylindrique ou autre, divisée par une cloison verticale, la séparant en deux parties ; chaque gaz est dans son compartiment sous une pression que l'on peut faire varier avec la température à produire. Cette chambre pourrait être également formée de deux réservoirs cylindriques complètement séparés et indépendants, chacun d'eux devant contenir un des gaz simples ou composé du mélange.

On introduit les gaz par le fond supérieur de l'appareil. Latéralement, il porte une tubulure étroite et effilée, qui se bifurque près de la paroi du réservoir, de manière à communiquer avec chacun des compartiments.

Ceux-ci sont traversés chacun par une tige, dont l'un des bouts est fileté et terminé par un tronc de cône pouvant, à volonté, obliterer en totalité ou en partie la tubulure de sortie des gaz. L'autre bout de la tige passe dans une sorte de stuffing-box et se termine par un carré auquel on peut adapter une

manivelle, de manière à faire tourner la tige et à lui donner ainsi un mouvement de translation, l'écrou dans lequel elle s'engage étant fixe.

Vis-à-vis de cet appareil est placée une chaudière quelconque, munie de tous ses appareils de sûreté. A sa partie inférieure et correspondant à l'ajutage de sortie des gaz, se trouve une tubulure renfermant un tube conique à deux inclinaisons, tube que peut venir boucher une soupape disposée comme celle qui existe dans le réservoir contenant le gaz.

Ceci posé, supposons que l'on ait introduit les gaz sous une pression convenable dans ledit réservoir, les soupapes étant fermées. On emplit d'eau, ou du corps à échauffer, la chaudière annexée au réservoir à gaz, puis on ouvre les soupapes de celui-ci ; les gaz s'élancent alors et on les enflamme à leur sortie de l'ajutage. Au même instant, on ouvre la soupape qui ferme le conduit, comme si l'on voulait faire écouler l'eau qu'elle contient. Mais les gaz enflammés en sortant sous pression du réservoir, la refoulent dans l'intérieur de la chaudière et l'extrémité de la flamme peut même y pénétrer et, ainsi, échauffer directement le liquide.

On voit que, par ce procédé, on ne peut avoir que des pertes de chaleur insignifiantes, puisque toute la chaleur passe avec la flamme dans le liquide et que, s'il y a perte, ce ne peut être qu'à la base de la flamme, c'est-à-dire, dans la partie où il y a le moins de chaleur. On voit aussi que l'on peut faire varier instantanément la quantité de chaleur que l'on envoie dans la chaudière, soit en faisant varier, au moyen des soupapes, les proportions de gaz qui composent le mélange, soit en faisant varier la pression sous laquelle il sort.

On peut donc ainsi obtenir, en peu de temps, toutes les températures comprises entre la simple ébullition du liquide de la chaudière à la pression de l'atmosphère et cette même ébullition à une pression quelconque, puisqu'il suffit pour cela de comprimer les gaz de telle sorte que la pression sous laquelle sort la flamme puisse contrebalancer celle de la chaudière.



## SOMMAIRE DU N° 196. — AVRIL 1867.

### TOME 33<sup>e</sup>. — 17<sup>e</sup> ANNÉE.

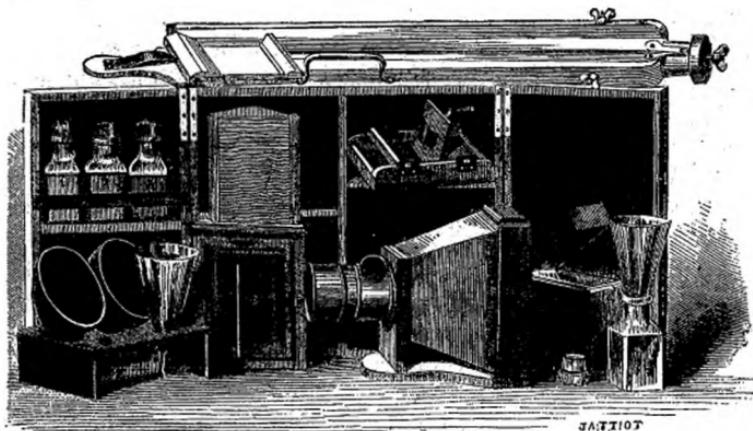
Charrue française, dite Brabant double, par M. Denin . . . . .	177	les matériaux employés dans les con- structions, par MM. Bétencourt et La Roche . . . . .	197
Traverses métalliques pour voies de chemins de fer à grande section, sys- tème de Sclessin . . . . .	181	Pompes motrices à gaz ammoniac, par M. Frémont . . . . .	198
Rupture des arbres en fer . . . . .	183	Unité du numérotage des fils, par M. A. Roger . . . . .	201
Jute, production et commerce . . . . .	184	Chimie industrielle. — Mémoire sur la composition du verre, par M. Pe- louze . . . . .	211
Parachute à excentriques pour cages d'extraction, par M. L. Micha . . . . .	187	Le tunnel projeté entre la France et l'Angleterre . . . . .	223
Appareil de chauffage par l'air chaud, dit thermo-conservateur, par MM. Geneste fils et Hercher frères . . . . .	189	Nouvelles et notices industrielles. — Comptes-rendus et communications aux sociétés savantes. — Inventions nouvelles. — Brevets récents . . . . .	226
Serrure de sûreté à réveil par échappe- ment, par M. Hautemont . . . . .	193		
Foyers de générateurs à vapeur, par M. W. Lytle . . . . .	194		
Procédés propres à enduire et colorer			

(E. U.)

## APPAREIL PHOTOGRAPHIQUE DIT PHOTOGRAPHIE DE CAMPAGNE ET DE SALON

Par **M. Armand GAUVAIN**, Fabricant à Paris

Fig. 1.



J. ATTIGOT

Beaucoup de personnes seraient désireuses d'obtenir des épreuves photographiques, soit pour reproduire utilement les objets nécessaires à leurs études ou à leurs industries, soit par pur agrément pour fixer l'image d'un paysage ou d'un être animé, mais pour atteindre ces résultats, il faut de nombreux engins, encombrants, peu transportables, coûteux et difficiles à manipuler.

M. Gauvain a cherché à éviter ces inconvénients, en renfermant sous un petit volume tous les objets nécessaires à l'obtention des épreuves photographiques. De tous les appareils connus jusqu'à ce jour, celui-ci, dit *photographie de campagne*, nous paraît être le plus commode, le moins cher et le plus facilement transportable ; il permet d'opérer en pleine lumière, sans aucun genre de laboratoire, et de faire de la photographie sans se tacher, ni même se mouiller les doigts. Avec un peu d'adresse et une journée de pratique, une dame pourra faire de la photographie, *au milieu de son salon, sans craindre de rien tacher*.

L'appareil étant propre (c'est-à-dire exempt de poussière ou de tous autres corps étrangers), on peut faire autant de clichés qu'on voudra, sans aucun nettoyage autre que celui de la glace.

On peut vérifier la mise au point au moment même de placer la glace sensibilisée dans la chambre noire, ce qui est très-important pour le portrait, les traits se contractant toujours par une trop longue immobilité. Toutes les manipulations se font en dehors de la chambre noire, ce qui l'empêche d'être imprégnée des évaporations de tous les produits qui se nuisent entre eux, inconvenients qui déroute complètement les commençants. Il n'emploie qu'une très-petite quantité de produits. Il est d'un petit volume relativement à la grandeur de la glace, qui est de 9 cent. sur 12.

Enfin, avec un semblable appareil, le touriste peut fixer ses souvenirs de voyage et montrer à son retour les choses curieuses qu'il aura vues ; le naturaliste photographier les animaux, les insectes, les plantes ; l'homme de lettres prendre les types, les costumes, les monuments et localités qui le frappent, pour plus tard aider ses souvenirs ; l'archéologue peut avoir, en quelques minutes, le cliché du monument ou de la chose curieuse qu'il veut décrire.

L'industriel peut photographier lui-même ses produits dans les positions les plus avantageuses, positions que très-souvent lui seul sait déterminer. Le graveur et l'architecte aider beaucoup leurs travaux.

Les gens du monde peuvent aussi trouver dans cet appareil une distraction attrayante et artistique.

Cet appareil, quoique simple, est complet, et son prix ne s'élève, avec tous les accessoires réunis dans une boîte légère et solide, y compris un pied à coulisse, les produits chimiques, etc., comme on le voit sur la fig 1, qu'à 100 francs.

#### MANIPULATIONS.

**NETTOYAGE DE LA GLACE.** — La première chose à faire, en photographie, est le nettoyage de la glace. Ce nettoyage est très-important et demande toute l'attention de l'opérateur, car de la pureté de la glace dépend le succès de toute l'opération.

On prend pour cela un tampon de papier de soie imbibé d'alcool (flacon 1, fig. 1) et on en frotte fortement la glace après l'avoir assujettie sur la planchette à polir.

Si la glace est neuve, on répète cette opération jusqu'à ce qu'on en ait enlevé toutes les impuretés ; les glaces neuves ont quelquefois à leur surface des taches grasses, difficiles à enlever : dans ce cas, on saupoudre son tampon avec du tripoli. On termine au papier sec et on époussette avec le petit blaireau, mais seulement au moment du collodionnage. On reconnaît qu'une glace est propre lorsque l'haleine la couvre d'une buée uniforme.

**MISE AU POINT.** — Après avoir vissé l'objectif à la chambre noire, on la fixe sur le pied au moyen du petit écrou à oreilles, qu'on visse par dessus la planchette-support de la chambre noire.

On obtient la mise au point en rapprochant ou en éloignant l'objectif (en tournant le bouton de sa crémaillère), jusqu'au point qui semblera le plus net sur la glace dépolie, et on laisse l'appareil dans cet état pendant l'opération suivante :

**COLLODIONNAGE DE LA GLACE.** — Quand la glace est bien époussetée, on la prend par un des angles supérieurs entre le pouce et l'index de la

main gauche ; puis, en la tenant horizontalement, on verse le collodion (flacon 2) *sans interruption et pas trop vite* vers l'angle le plus près de celui qui est tenu entre les doigts. On incline alors légèrement la glace du côté convenable, pour que le collodion en couvre sa surface le plus promptement possible, et en ayant soin de ne jamais le faire revenir sur lui-même.

La glace s'égoutte en tenant un des angles inférieurs au-dessus du flacon au collodion, et en oscillant d'un bord à l'autre pour rendre la couche bien uniforme. La glace égouttée est mise dans le châssis, qu'on ferme avec soin.

Il est indispensable que les manipulations du collodionnage et de la sensibilisation se fassent sans un long temps d'arrêt de l'une à l'autre.

**SENSIBILISATION.** — On verse dans la fiole-cuvette marquée A (en la laissant sur son support) la quantité de bain d'argent (flacon 3) jugée nécessaire pour en couvrir la glace de 6 à 8 millimètres d'épaisseur,

puis on prend la fiole-cuvette de la main droite et le châssis contenant la glace collodionnée de la main gauche, comme on le voit fig 2. On applique alors le col de la fiole-cuvette sur la bague de caoutchouc du châssis, en appuyant modérément sur la fiole pour la faire entrer jusqu'à la planchette-coulisse.

Il faut, à ce moment, tenir la fiole et le châssis d'une seule main, et de l'autre lever la coulisse ainsi que l'indique la fig. 3, pour que

la fiole puisse entrer dans le châssis jusqu'à la glace, contre laquelle on la maintiendra assez fortement pour faire flétrir les ressorts qui la

Fig. 2.

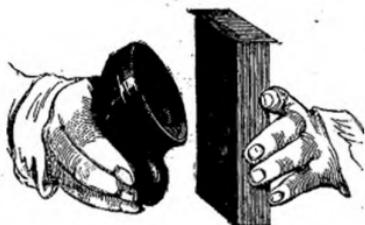
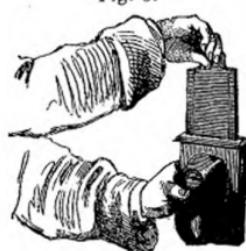


Fig. 3.



poussent, et, *sans rien lâcher*, on renversera le châssis, d'un mouvement prompt, dans la position horizontale représentée fig. 4, pour que le liquide contenu dans la fiole-cuvette, vienne sensibiliser la couche de collodion.

On agite très-doucement pendant 2 ou 3 minutes, on relève le châssis dans la position verticale, on retire un peu le haut de la fiole-cuvette pour que la coulisse puisse se glisser dessous, et on la fera descendre jusqu'en bas en l'aïdant un peu avec le doigt.

La fiole-cuvette ne devra être retirée du caoutchouc que quand la planchette-coulisse aura tout à fait intercepté la lumière. On renversera

Fig. 4.



le bain d'argent dans son flacon surmonté de son entonnoir spécial, qui devra toujours être garni d'un papier-filtre.

**Pose.** — On vérifie une dernière fois la mise au point avant d'enlever le châssis à glace dépolie que l'on remplace par celui contenant la glace sensible; on ferme l'objectif, on lève la planchette-coulisse, qu'on maintient avec le petit tourniquet, et on enlève l'obturateur (bouchon de l'objectif) sans rien remuer.

Le temps de pose ne peut être déterminé d'avance : il faudra tenir compte de la nature du sujet, de l'intensité de la lumière, de la sensibilité du collodion, etc. C'est une affaire d'appréciation personnelle, qu'on acquiert seulement par la pratique. Ce temps varie de l'instantanéité à deux minutes.

Le temps de pose écoulé, on ferme l'objectif, on fait glisser la planchette jusqu'en bas et on enlève le châssis pour faire apparaître l'image.

Fig. 5.



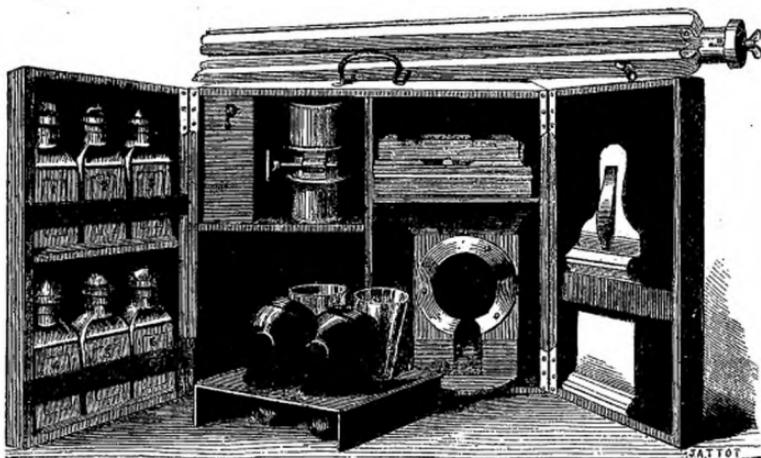
**APPARITION DE L'IMAGE.** — On verse du bain de fer (flacon 4) dans la fiole-cuvette marquée F, et on répète de point en point tout ce qu'on a déjà fait pour la sensibilisation.

Une minute environ après l'action du fer, l'image doit apparaître si la pose a été bonne.

Pour se rendre compte du degré de développement de l'image, on ouvre la petite porte qui est à l'opposé de la fiole-cuvette, et on regarde en transparence à travers le verre jaune et la fiole (fig. 5).

**FIXAGE.** — Après avoir filtré le bain de fer comme il a été dit pour le bain d'argent (en ayant soin de ne jamais se tromper de fiole ni d'entonnoir : leur conserver même leur place respective sur le support), on retire la glace, devenue cliché, du châssis.

Fig. 6.



A partir de ce moment, elle ne craint plus la lumière, pourvu qu'on ne l'y laisse pas trop longtemps.

Pour terminer le cliché, on le prend par un angle et on le lave au-dessus d'une assiette, puis on verse l'hypo-sulfite (flacon 5, fig. 6) dessus, qu'on y laisse jusqu'à ce que la teinte laiteuse ait entièrement disparue. On lave de nouveau et on fait sécher le cliché, soit en le mettant verticalement et posé sur une feuille de papier buvard, soit en le chauffant au-dessus d'une lampe à esprit de vin ou devant un feu de braise. En voyage, où l'on n'a pas d'eau facilement, on peut attendre jusqu'au soir pour laver et fixer le cliché.

Le cliché bien sec et la glace un peu refroidie, on verse le vernis (flacon 6) sur le côté collodionné. On prend, pour vernir, les précautions indiquées pour le collodion, c'est-à-dire qu'il faut en mettre une couche aussi égale que possible.

Le cliché verni, complètement terminé, devra, pour être bon, avoir une grande transparence, ne présenter aucun voile ou partie embrouillée ; les noirs devront être vigoureux et les moindres détails apparents. Aux accessoires de l'appareil il faut joindre une presse (châssis positif) pour tirer les épreuves sur papier.

(E. U.)

## FABRICATION DU SUCRE DE BETTERAVES

### FILTRE-PRESSE CYLINDRIQUE PERFECTIONNÉ

Par MM. **P. DU RIEUX** et **Ed. ROETTGER**

(PLANCHE 428, FIGURES 1 à 4)

MM. Du Rieux et Ed. Roettger nous ont communiqué les dessins d'un nouveau système de filtre-presse pour lequel ils se sont fait breveter, et qui, appliqué depuis quelques années dans un grand nombre de sucreries, donne d'excellents résultats.

Avant de donner la description de ce filtre-presse, représenté par les fig. 1 à 3 de la pl. 428, nous allons, d'après les notes mêmes des auteurs, entrer dans quelques considérations sur ces appareils.

**RÉSUMÉ HISTORIQUE.** — Les premiers filtres-presses ont été construits en 1834 par Howard, pour remplacer les filtres Taylor dans les raffineries, en Angleterre. L'appareil était hermétiquement fermé, et la pression s'y exerçait au moyen d'une colonne de liquide supérieure. L'intérieur était garni de planches de cuivre perforées, sur lesquelles étaient étendues des toiles de chanvre. Ces filtres n'ont jamais eu un grand succès, car leur prix élevé, leur montage et leur démontage étaient difficiles et exigeaient trop de temps.

L'idée d'Howard fut reprise dès 1853 par W. Needham, et en 1856 par James Kite. Ces ingénieurs construisirent une presse en bois dans laquelle chaque chambre avait une entrée séparée, ce qui n'existant pas dans la presse d'Howard, et ils remplacèrent les feuilles en cuivre perforées, par des plaques en bois cannelées.

Ces presses furent employées en Angleterre, en Allemagne et en Belgique dans les brasseries, les fabriques d'ocre et de porcelaine ; mais à cause de leur pesanteur, de leur chargement difficile, elles eurent peu de succès sur le continent. Dans ces presses, Needham avait employé la pression de vapeur ou la pression d'une pompe foulante, qui agissait sur la matière, dont les parties liquides filtraient au travers des toiles de coton ou de lin. Il ajouta aux cadres en bois cannelés, des armatures en fer, et c'est alors que ces presses furent employées plus souvent dans diverses industries.

Cette même presse fut construite en fer par plusieurs constructeurs allemands dès 1863. Divers brevets pris en France, ne reposent que sur les modifications de ce principe et sur ses applications.

**PRINCIPE DE CONSTRUCTION.** — L'appareil se compose d'un ensemble de compartiments formés par la juxtaposition de cadres creux rapprochés l'un près de l'autre, et fortement serrés entre deux plaques plus fortes par un moyen mécanique quelconque ; tout l'ensemble de la presse est placé horizontalement ou verticalement selon les besoins de l'industrie, chaque partie glisse soit sur les tirants de serrement eux-mêmes, soit sur des arbres parallèles ; et l'introduction de la matière se fait au moyen de pompe, de vapeur, par un conduit spécial à chaque compartiment, ou par un conduit horizontal passant d'une chambre creuse à l'autre.

**NOUVELLES DISPOSITIONS DE MM. DU RIEUX ET ROETTGER.** — Le nouveau système diffère essentiellement des dispositions ci-dessus décrites par les points suivants :

- 1<sup>o</sup> Armature complètement indépendante et en fer forgé ;
- 2<sup>o</sup> Appareil de pression, de forme cylindrique, inséré dans cette armature ;
- 3<sup>o</sup> Disposition des cadres intérieurs fondus d'une seule pièce, et ayant la forme d'un gril ;
- 4<sup>o</sup> Introduction horizontale de la matière, par un conduit de forme ovale, passant d'un cadre à l'autre, sans aucun intermédiaire en tissu ou en métal, pour établir cette communication ;
- 5<sup>o</sup> Pose de la toile dans l'intérieur des cadres eux-mêmes, au moyen d'un cercle en fer, qui se place dans une rainure ménagée pour le recevoir avec la toile serrée dessus, au moyen d'une coulisse ;
- 6<sup>o</sup> Emploi de la toile exclusivement pour la filtration, sans être obligé de la trouer pour servir de communication et de joint au passage de la matière d'un cadre à l'autre, ou la faire servir pour joints de cadres ;
- 7<sup>o</sup> Suppression de la toile pour n'importe quel joint et disposition particulière pour faire un joint en caoutchouc ou un joint métallique autour de chaque cadre cylindrique ;
- 8<sup>o</sup> Écoulement du liquide recueilli dans l'épaisseur des barres des cadres, et dans une rainure concentrique faisant le tour du cadre, pour venir se réunir dans le conduit d'écoulement et de sortie du liquide, au milieu du cadre lui-même, entre les barres ;
- 9<sup>o</sup> Appareil d'interruption de l'écoulement placé, comme le canal d'écoulement lui-même, au centre de l'épaisseur du cadre ;
- 10<sup>o</sup> Tourteau d'égale épaisseur sur toute la surface cylindrique intérieure du cadre et ne dépassant pas 24 à 25 millimètres.

## DESCRIPTION DU FILTRE-PRESSE PRÉSENTÉ FIG. 1 A 3, PL. 428.

La fig. 1 est une élévation longitudinale de l'appareil, partie vue extérieurement et partie en section ;

La fig. 2 en est une vue par bout ;

La fig. 3 une section transversale faite par l'un des plateaux.

L'appareil se compose d'un certain nombre de cadres en fer B, qui est ici de quatorze ; ils sont assemblés sur un châssis en fer formé par les deux arbres C, C' emmanchés par l'un de leurs bouts dans la traverse D, et serrés par l'autre dans la traverse D' au moyen d'une clavette. Ces douze cadres sont insérés des deux côtés entre deux fortes plaques A, A', sur lesquelles on peut exercer une forte pression, au moyen de la vis à tête d'étau a, qui agit sur l'entretoise b servant d'intermédiaire.

En serrant ou desserrant cette vis d'un quart de tour seulement, sans toucher au plateau mobile de serrage A, l'appareil est ouvert, parce que cette entretoise écartée donne la distance convenable pour faire glisser sur les arbres ce plateau contre les cadres intérieurs.

Les cadres sont dans cette presse d'une forme ronde, choisie pour présenter un joint facile à exécuter sur le tour, et pour offrir une résistance uniforme à la pression intérieure de la vapeur. Tout danger d'explosion est ainsi évité et on peut employer des cadres moins lourds, ayant une résistance plus grande, puisque la pression s'exerce seulement dans le centre des fortes plaques A et A'.

L'emploi d'une seule vis de serrage, permet de la changer lorsqu'elle est usée, sans démonter tout l'appareil, et mettre au rebut les arbres qui supportent les cadres, comme dans les autres presses.

Les cadres B sont fondus à jour, suivant des barres b' (fig. 3) comme un gril ; il repose par des oreilles c sur les arbres C ; avec le rebord supérieur, est fondu le conduit d, servant à l'introduction de la matière.

Pour étendre la toile sur le grillage b', on doit placer le cadre horizontalement, et la couper un peu plus grande de diamètre que le bord du cadre mesuré intérieurement. Sur la toile, on met un anneau en fer e, faisant légèrement ressort, et pour lequel une rainure est ménagée concentriquement dans le bord du cadre..

Cette rainure étant un peu plus profonde que la surface des barres du cadre, l'anneau tend légèrement la toile, et comme celui-ci est muni de trois petites goupilles qui se mettent dans des petits trous ménagés dans le bord, cet anneau reste fixe et maintient convenablement la toile. Entre celle-ci et les barres du cadre, est interposée une plaque

en tôle percée, de sorte que la toile ne peut éprouver de fatigue, ni se trouer pour laisser passer la matière d'un cadre à l'autre.

L'introduction de la matière a lieu par le robinet E dans le conduit *d*; au-dessus de la plaque fixe de pression A' se trouve un petit robinet F destiné à laisser pénétrer de la vapeur ou de l'eau pour déboucher ledit conduit ou nettoyer les toiles au moyen de deux autres robinets placés sur la double bride *f*. Pour la matière non pressée, dont on veut débarrasser le conduit *d*, un robinet G est appliqué sur la plaque mobile de pression A.

La sortie du jus a lieu par de petites rigoles *h* (fig. 5) ménagées à la partie inférieure des cadres et en communication avec le conduit d'écoulement H; ces rigoles sont munies des robinets I, permettant, au besoin, d'interrompre l'échappement du jus qu'ils laissent, étant ouverts, se répandre dans le conduit J.

L'ensemble de l'armature est élevé à une certaine hauteur pour faciliter la manœuvre, d'un bout au moyen de la colonne K supportant la traverse D, et de l'autre bout par le pied A<sup>2</sup> fondu avec la plaque fixe de serrage A'. Tout l'appareil, ainsi construit, est assis sur la plaque de fondation L offrant une grande solidité.

**MANOEUVRE DU FILTRE-PRESSE.** — Tout l'appareil étant garni de toile, on serre la vis d'étau *a* contre l'entretoise D, qui a été appliquée contre la plaque de serrement mobile A et un quart de tour fait à cette vis suffit pour que l'appareil soit fermé.

On ouvre alors très-doucement et graduellement le robinet E, et la matière arrive dans les vides *d* formés par la réunion des cadres. Les parties liquides passent à travers les toiles et les tôles et viennent se réunir dans l'épaisseur du cadre, glissent entre les barres *b'* pour sortir par les petites rigoles *h*, s'écouler par le conduit H et tomber dans la rigole J.

Quand le jus ne coule plus, c'est que les tourteaux sont bien formés et durs; on ferme le robinet E et on laisse entrer de la vapeur par le tuyau F pour chasser le noyau du conduit *d* dans l'épaisseur des cadres, et le faire sortir par le robinet G qui a été ouvert préalablement.

On défait ensuite la vis *a*, on retire l'entretoise D, on glisse la plaque et les cadres, et les tourteaux formés tombent sous l'appareil.

On resserre ensuite les cadres, on y introduit de l'eau pour laver les toiles si on veut, et on recommence l'opération.

#### DESCRIPTION DE L'APPAREIL TAMISEUR PRÉSENTÉ FIG. 4.

L'appareil tamiseur a pour but de retenir toutes les matières qui se trouvent mélangées avec les dépôts de sucrerie, tels que morceaux de

balais, chiffons, scories, etc., qui entravent le travail, lorsqu'ils sont entraînés dans les tuyaux, les robinets, ou les compartiments des filtres-presses.

Il se compose : d'un seau en tôle perforée A suspendu par son bord dans un vase en fonte B fermé hermétiquement en dessus par le couvercle C et en dessous par le fond D. Dans le vase, à la partie supérieure, débouche le tuyau F par lequel arrive la matière semi-fluide et, à la partie inférieure, par le tuyau G s'écoule cette matière tamisée.

Quand les trous du seau A sont bouchés par les impuretés qu'il a retenues, on ouvre le couvercle C en tournant le levier C' et on le remplace par un seau de rechange pour nettoyer le premier.

La matière entre donc par le tuyau F, se nettoie en passant par les trous du seau A et sort par le tuyau G pour aller au filtre-presse.

Cet appareil se place entre le bac d'attente ou entre le monte-jus et le filtre-presse.

#### DE L'INSTALLATION ET DU TRAVAIL DES FILTRES-PRESSES CYLINDRIQUES DANS LES SUCRERIES.

L'installation des filtres-presses cylindriques peut se faire de quatre manières différentes, et c'est au fabricant de faire le choix de la plus convenable à son usine.

Ainsi les appareils peuvent fonctionner en se servant :

1<sup>o</sup> De monte-jus placés verticalement, que l'on établit au-dessus des filtres-presses ;

2<sup>o</sup> Ou de monte-jus placés horizontalement, aussi établis au-dessus des filtres-presses ;

3<sup>o</sup> Ou encore de monte-jus placés horizontalement en contre-bas des filtres-presses ;

4<sup>o</sup> Ou bien de monte-jus placés verticalement en contre-bas des filtres-presses.

La première installation est la préférable. Si on ne peut l'adopter, on doit prendre la seconde, et dans tous les cas, ne recourir à la troisième ou la quatrième installation que s'il est absolument impossible d'adopter l'une ou l'autre des deux premières.

Voici l'explication qu'en donnent MM. Du Rieux et Roettger :

En plaçant les monte-jus au-dessus des filtres-presses, on ajoute à la pression de vapeur qui doit être employée, la pression de la colonne du liquide superposée, et on peut, au début de la matière dans le filtre-

presse, profiter de son poids même, comme pression, pour remplir toutes les capacités du filtre-presse. Alors seulement on emploie graduellement la pression de vapeur pour comprimer la matière et en extraire le plus de jus possible.

De cette manière, on n'a pas besoin de manœuvrer le robinet d'introduction sur l'appareil avec autant de soins ou de précautions, et la bonne marche du filtre-presse se règle plus facilement sans l'habileté ou le tour de main que l'ouvrier doit chercher à acquérir.

Si l'on ne peut installer les monte-jus dans une position verticale et que l'on soit obligé de les placer horizontalement, il en résulte une plus grande condensation de vapeur. La marche des filtres-presses varie à son tour, suivant le mode de travail adopté en fabrication.

Ainsi, pour *la défécation ordinaire sans saturation*, le travail se fait simplement en soutirant le jus clair et en envoyant les écumes dans un bac d'attente, où on les maintient à une haute température par un tuyau de vapeur ou un barbotteur.

Les écumes obtenues par ce procédé sont excessivement grasses et difficiles à passer aux filtres-presses ; pour remédier à cet inconvénient et faciliter le travail, on y ajoute 1 à 2 0/0 de chaux, ou bien de la marne, du sable, des scories pulvérisées, ou d'autres matières.

C'est par ce procédé de fabrication qu'on endommage le plus les toiles, puisqu'on traite des écumes, non-seulement très-grasses, mais aussi fort caustiques ; mais, comme il tend à disparaître de plus en plus, nous n'en parlons ici que pour faire voir aux fabricants qu'ils peuvent, quand même, se servir des filtres-presses, en préparant leurs écumes comme nous venons de le dire.

Les écumes provenant de *la saturation simple* peuvent être préalablement saturées pour passer plus facilement aux filtres-presses. Les auteurs conseillent d'installer dans le bac d'attente un barbotteur d'acide carbonique. Dès 1862, cela s'est fait en Autriche dans beaucoup de sucreries, comme nous l'apprend le *Traité de Schulze*, les comptes-rendus sténographiés des réunions des fabricants de sucre de l'Autriche et du Zolleverein de 1863, et le *Polytechnique Journal de Dingler*, de septembre 1864.

Peu importe la méthode de fabrication employée, il y a un énorme avantage à faire passer les écumes ou tous les dépôts par l'appareil *tamiseur* décrit ci-dessus, lequel retient toutes les impuretés, et alors on est seulement certain d'avoir toujours les compartiments des filtres-presses bien remplis ; on n'a jamais d'interruption dans leur travail, pour déboucher soit des tuyaux, soit des robinets, ou bien encore la communication d'un compartiment à l'autre des filtres-

presses, entravés le plus souvent par des morceaux de balais, de chiffons, de scories, etc.

L'interposition de toile métallique à l'entrée du tuyau d'introduction dans le bac d'attente, ne remédie qu'imparfaitement à ces inconvénients, parce que ce grillage est dans la main de l'ouvrier, qui peut l'enlever, tandis que le tamiseur est un appareil fermé, à l'abri de toute négligence, et pouvant fonctionner avec ou sans pression.

Une sucrerie produisant 1,000 hectolitres de jus sans saturation ou avec la saturation simple, c'est-à-dire avec addition de 1/2 0/0 de chaux, est largement installée avec trois filtres-presses cylindriques.

Deux monte-jus, de 18 à 20 hectolitres, en communication entre eux et avec un bac d'attente de 20 hectolitres, sont nécessaires.

Le travail doit être conduit de manière à ce qu'un monte-jus soit toujours sous pression, quand l'autre se remplit d'écumes, et un filtre-presse doit se trouver vide quand les deux autres sont sous pression.

Il faut avoir soin que le monte-jus ne se vide pas avant la fin d'une opération ; on s'en aperçoit quand il passe de la vapeur par les robinets d'écoulement ; il vaut mieux arrêter l'opération, et le remplir de nouveau. Aussi on devra faire usage de monte-jus d'une contenance de 20 à 25 hectolitres, afin de ne jamais troubler la filtration de ces matières chaudes.

Le point le plus important, c'est d'attraper le tour de main pour ouvrir graduellement et insensiblement le robinet d'introduction des écumes dans le filtre-presse, pour que le premier jus sortant ne coule pas trouble ; on peut alors continuer à ouvrir le robinet, car les tourteaux se sont formés dans chaque compartiment, et le liquide continuant à couler clair, on termine en ouvrant le robinet entièrement, et on le maintient dans cette position jusqu'au temps où le coulage cesse, ce qui indique que tout le jus est exprimé des écumes. L'opération est terminée et l'on referme le robinet d'introduction.

On chasse alors le noyau de matière non exprimée de son liquide, qui se trouve dans le conduit de répartition du filtre-presse, en ouvrant le robinet à bec G placé sur la plaque de serrement mobile, et ensuite le robinet de vapeur F placé sur la plaque de serrement fixe.

Avant encore de desserrer l'appareil, si on veut obtenir des tourteaux plus secs, on laisse quelques instants ce robinet de vapeur ouvert après avoir refermé le robinet à bec.

Desserrant la vis de l'appareil d'un quart de tour seulement, l'entretoise D tombe, et l'on écarte à la main la plaque de serrement mobile A, puis ensuite tous les cadres un par un ; on retire de l'appareil

treize tourteaux d'écumes pressés, et on a soin qu'aucun morceau ne s'accroche aux bords des cadres qui sont joints.

Rapprochant ensuite les cadres et le plateau mobile de serrement contre le plateau fixe A', plaçant l'entretoise, entre ce plateau mobile et la vis, on serre très-fortement et l'appareil se trouve dans les conditions voulues pour recommencer une opération.

Si on veut laver les toiles, on ouvre un robinet à eau placé sur la fourche f, à côté du robinet de vapeur, au sommet du plateau fixe de serrage, et fermant tous les robinets d'écoulement, l'appareil se remplit d'eau par le conduit d'introduction de matière, et par les fonds à jour d'un cadre à l'autre. Pour chasser cette eau plus vite, on ouvre le robinet de vapeur placé sur la même fourche f, ainsi que tous les robinets d'écoulement. L'écoulement du jus trouble se manifeste seulement quand une toile est déchirée ou usée.

Lorsqu'un robinet d'écoulement donne du jus trouble, on ferme ce robinet et on ne l'ouvre qu'au lavage. On peut encore placer un conduit mobile sous le robinet et recueillir ce jus trouble que l'on renvoie au bac d'attente. Le coulage trouble d'un cadre n'empêche pas la formation du tourteau, car il lui reste toujours une surface filtrante du côté où la toile n'est pas déchirée ou usée.

Si on travaille quelque temps avec des toiles trouées, les écumes entreront nécessairement dans les compartiments réservés aux jus filtrés et viendront boucher ces passages, alors il devient nécessaire d'enlever l'une des tôles perforées pour faire le nettoyage, et il faut avoir soin de remettre la tôle et les boulons à leurs points de repères.

Les toiles peuvent rester huit jours dans l'appareil, lorsqu'on ne suspend pas le travail. Il convient alors de les enlever avec leurs cercles en les y laissant toujours fixées ; on les met quelques heures dans de l'eau légèrement acidulée avec de l'acide muriatique, et on les frotte avec une brosse en chiendent. Elles peuvent alors être replacées dans l'appareil.

Lorsqu'on emploie des toiles neuves, après les avoir tendues sur les cercles, il convient de les laisser ainsi tremper quelques heures dans de l'eau, avant de les placer dans le filtre-presse.

La marche des filtres-presses pour *la double carbonatation*, est la même que celle décrite pour la saturation simple, du moment où l'on ne passe que les dépôts, mais elle devient différente quand on emploie *la défécation trouble*, et que l'on veut tout faire passer par les filtres-presses.

Les jus de la défécation trouble, non décantés, se trouvent encore souvent mélangés à de l'acide carbonique, et la couche de carbonate

de chaux formée sur les toiles des filtres-presses est en dissolution constante, par l'arrivée du jus trouble; il entraîne cette solution, qui traverse les toiles, et donne alors du jus trouble.

Pour éviter cet inconvénient, il faut que la saturation soit parfaitement finie et qu'il ne se trouve dans les jus troubles aucune matière qui soit facilement soluble par les jus refroidis.

On peut obtenir ce résultat après avoir fait la saturation à fond, en poussant les jus jusqu'à l'ébullition, et en les laissant reposer quelque temps. On peut aussi, pour ce travail dans les filtres-presses, employer des toiles plus serrées et même doubles.

Comme toute la défécation entière par ce procédé, passe par le filtre-presse, il faudra plus de temps pour faire une opération avec l'appareil, que si on ne traitait que des dépôts de saturation.

Tandis que par la saturation simple et la double carbonatation, il faut 8 à 12 hectolitres de dépôts pour faire une opération en une demi-heure, il faudra compter une heure environ pour passer de 40 à 50 hectolitres de matières troubles pour obtenir le même résultat.

D'un côté un filtre-presse suffit au travail de 400 hectolitres de jus, tandis que de l'autre il ne pourra servir que pour 300 hectolitres.

## RÉSULTAT DU CONCOURS

### POUR LE PROJET D'AGRANDISSEMENT DU PORT D'ODESSA (RUSSIE)

Le *Génie industriel* (vol. XXX, n° de septembre 1865) a appelé l'attention des ingénieurs sur un projet mis au concours par le ministère des voies de communication de Russie pour les travaux d'amélioration et d'agrandissement du port d'Odessa.

La commission spéciale, qui a procédé à l'examen de ces projets, a donné la préférence à celui de M. Hartley, ingénieur anglais, et lui a décerné le 1<sup>er</sup> prix de 8000 roubles. Le 2<sup>e</sup> prix de 2000 roubles a été accordé à M. Van-Krug, ingénieur d'Odessa.

Les autres personnes qui ont participé au concours peuvent s'adresser à Saint-Pétersbourg, à la direction des communications fluviales dudit ministère, avant le 13 janvier 1868, pour retirer leurs projets.

## JURISPRUDENCE INDUSTRIELLE

### MARQUES DE FABRIQUE. — IMITATION FRAUDULEUSE. — DOMMAGES-INTÉRÊTS

La marque de fabrique constitue souvent une propriété d'une importance considérable.

Aussi le législateur a-t-il pris soin, dans la loi du 23 juin 1857, de réprimer sévèrement, non-seulement la contrefaçon brutale et grossière d'une marque, mais même l'imitation déguisée dans le but de tromper l'acheteur sur l'origine d'une marchandise.

M. Sargent, fabricant d'épingles, a déposé au greffe du tribunal de commerce une étiquette, aux armes d'Angleterre, portant ces mots : *Royal Victoria*. Un sieur Romeu ayant contrefait cette étiquette, mais en substituant aux mots *Royal Victoria* ceux de *Royal Regina*, M. Sargent crut devoir assigner le contrefacteur en police correctionnelle.

Le jugement rendu le 11 décembre 1866 par la 8<sup>e</sup> chambre du tribunal de police correctionnelle, indique quel fut le système de défense présenté par M. Romeu. Voici ce jugement :

« Attendu que, par acte de dépôt fait au greffe du tribunal de commerce de la Seine, le 19 avril 1858, renouvelé le 23 janvier 1861, Sargent a entendu s'assurer la propriété exclusive d'une marque de fabrique destinée au commerce des épingle, et qui se distingue spécialement des étiquettes ordinaires par la mention suivante : *Royal Victoria, solid heads, patent pins London* ;

« Attendu que des documents fournis, résulte la preuve que Romeu a, dans la même industrie, fait usage, depuis moins de trois ans, d'une marque destinée à imiter celle de Sargent, et qu'elle n'en diffère que par la substitution du mot *Regina* au mot *Victoria* ;

« Attendu que, pour justifier cette imitation évidente, Romeu soutient : 1<sup>o</sup> que la marque *Royal Victoria* était tombée dans le domaine public longtemps avant l'acte de dépôt du 19 avril 1858 ; 2<sup>o</sup> qu'il n'a pas employé les mêmes termes ; qu'il a, au contraire, substitué au mot *Victoria* celui de *Regina* ;

« Attendu, sur le premier point, que

le fait allégué n'a point été établi par les témoins entendus à l'audience, au moins en ce qui concerne le commerce des épingle ; qu'il a été, au contraire, établi que, dans cette industrie, les mots *Victoria* et *Royal* ont toujours été employés isolément ; que, si la Société Macdonald et Cie a fait usage de la marque déposée par Sargent, c'est du consentement de celui-ci, et sous la réserve de ses droits, conformément à la transaction du 23 janvier 1860 ; que, si Sargent lui-même a fait usage de sa marque avant d'en avoir effectué le dépôt, cette circonstance ne fait pas obstacle à ce que plus tard il se soit assuré un droit privatif, la dite marque n'étant jamais tombée dans le domaine public ;

« Attendu, sur le second point, que le fait par Romeu d'avoir substitué le mot *Regina* au mot *Victoria* sur des étiquettes en tous autres points conformes au modèle adopté par Sargent, autre qu'il sert à affirmer le droit de ce dernier, constitue de la part de Romeu la preuve la plus manifeste de son intention de tromper l'acheteur ; qu'en effet, Romeu, s'il eût été comme

il le prétend, convaincu de la nullité du dépôt fait par Sargent, n'avait qu'à s'emparer des étiquettes Sargent sans aucune modification; que, au contraire, l'imitation servile qu'il a faite des marques symboliques adoptées par Sargent pour accompagner la marque *Royal Victoria*, en faisant seulement la substitution ci-dessus, qui pouvait échapper au public, démontre que Romeu n'a jamais cherché qu'à établir une confusion entre ses produits et ceux de Sargent; qu'il a donc commis le délit d'imitation frauduleuse de marque de fabrique, de nature à tromper l'acheteur; prévu et puni par l'article 8 de la loi du 23 juin 1857;

M. Sargent avait seul interjeté appel de ce jugement pour demander une allocation plus forte de dommages-intérêts. Mais la Cour, dans son audience du 17 janvier 1867, a confirmé la sentence des premiers juges.

Cette sentence contient plusieurs solutions qu'il importe de faire ressortir. Ainsi, le défendeur objectait que M. Sargent avait fait usage de sa marque avant d'en effectuer le dépôt au greffe du tribunal de commerce, et qu'en conséquence cette marque était tombée dans le domaine public. Mais il n'en est pas en matière de marques de fabrique comme en matière de brevets d'invention. La loi du 23 juin 1857 n'a édicté aucune nullité pour le cas où il est fait un usage public d'une marque antérieurement au dépôt. Sans doute il est de l'intérêt d'un négociant de déposer sa marque dès qu'il a l'intention de s'en servir, afin d'éviter plus tard toute contestation sur la priorité; mais enfin, s'il ne l'a pas fait, il lui suffira de réaliser le dépôt avant d'intenter les poursuites.

Le défendeur objectait encore qu'il devait échapper à toute répression, puisqu'il avait substitué au mot *Victoria* celui de *Regina*. Il lui a été fort bien répondu que la loi de 1857 prévoyait l'imitation frauduleuse tout aussi bien que l'usurpation complète. A coup sûr, jamais la libre concurrence n'a eu plus qu'aujourd'hui ses coulées franches. Mais le législateur ne peut pas admettre et n'admet pas la concurrence déloyale, celle qui, au lieu de se manifester par la qualité et le bon marché des produits, emploie des manœuvres que réprouve la probité. Dès là que l'étiquette de M. Romeu était de nature à créer une confusion entre deux maisons rivales, c'en était assez pour que la suppression en fut ordonnée; et le jugement qui en a décidé ainsi est tout à la fois conforme aux règles de l'équité et aux prescriptions de la loi.

\* Lui faisant application dudit article, condamne Romeu à 100 francs d'amende; ordonne la destruction des marques contrefaites, et statuant sur les dommages-intérêts;

\* Attendu que, du délit ci-dessus, il est résulté pour Sargent un préjudice dont le tribunal peut, dès à présent, apprécier l'importance, condamne Romeu, par toutes voies de droit, même par corps, à payer à Sargent une somme de mille francs à titre de dommages-intérêts; autorise l'insertion du présent jugement, par extrait, dans trois journaux au choix de Sargent, fixe à six mois la durée de la contrainte par corps, s'il y a lieu de l'exercer. \*

## FABRICATION DE RESSORTS D'HORLOGERIE

De MM. **MONTANDON** frères, Manufacturiers à Rambouillet

Parmi les nombreuses industries en voie de progrès que nous aurons à examiner à l'Exposition universelle, non-seulement au point de vue de la qualité et de la perfection des produits, mais surtout par les moyens mis en œuvre pour les obtenir, nous commençons par signaler tout particulièrement la fabrication des ressorts d'horlogerie.

Pour cette industrie, grâce à l'obligeance de MM. Montandon frères, nous sommes en mesure de donner des renseignements les plus complets. Avant d'entrer dans les détails des opérations, nous croyons utile de dire quelques mots sur l'important établissement créé par ces Messieurs.

Depuis 1818, époque à laquelle ils débutèrent, jusqu'en 1844, MM. Montandon opérèrent manuellement ou à peu près. Ils étaient alors établis à Paris; mais ils étaient seuls et n'avaient de concurrents qu'en Suisse, où étaient installées une multitude de petites usines qui, par leur position au pied des montagnes, dans un pays où la main-d'œuvre est d'un prix peu élevé, étaient arrivées à fabriquer à assez bon marché pour tenir la tête de la fabrication. S'ils fussent restés dans ces conditions, MM. Montandon n'auraient pu lutter, car ils avaient déjà, par leur production qui s'était fait ressentir jusqu'en Suisse, occasionné une baisse de prix de la part de ces mêmes usines. C'est alors (en 1847) que, dans le but de se rapprocher autant que possible des conditions dans lesquelles se trouvaient les producteurs suisses, ils allèrent fonder à Rambouillet un grand établissement qui, devenu bientôt insuffisant, a été remplacé par celui beaucoup plus important qu'ils exploitent encore aujourd'hui.

Cette mesure eût été insuffisante s'ils n'eussent fait tendre tous leurs efforts à remplacer la main de l'homme par la machine; car, en quittant Paris pour la province, ils sentaient bien que c'était se priver des ouvriers habiles qu'ils y employaient, ne pouvant, sous peine de manquer leur but, chercher à les attacher à leur nouvelle usine.

Ainsi, tandis que leurs confrères de France et de l'étranger restaient stationnaires, ces industriels, actifs et intelligents, formaient l'établissement le plus important du monde dans cette branche de l'industrie; ils ont su depuis, par une persévérance qui ne s'est jamais démentie, le maintenir tel jusqu'à ce jour, où cependant on voit le progrès recherché par tous.

Ces Messieurs n'ont pas craint d'affronter les difficultés qu'ils prévoyaient dans la conception et la réalisation des moyens mécaniques sur lesquels ils ne pouvaient se procurer de renseignements, puisque leurs travaux étaient sans précédents. Devant cet avenir plein d'écueils, ils se sont mis à l'œuvre sans se laisser jamais décourager par les nombreuses déceptions qu'ils ont rencontrées, et qui eussent pu leur être fatales.

Aujourd'hui, grâce à cette persévérance, ils sont arrivés à créer un nouvel établissement sur des bases solides et dans des proportions assez vastes pour n'avoir plus à redouter la concurrence suisse ou autre, puisqu'ils sont devenus les « maîtres » dans leur industrie.

Pour avoir une idée de l'importance de la nouvelle usine, il suffira de jeter les yeux sur le tableau ci-après, qui représente, en égard aux Expositions auxquelles MM. Montandon frères ont été admis, les productions annuelles jusqu'en 1866 :

ANNÉES des expositions.	PRODUCTION DE CES ANNÉES.		RÉCOMPENSES AUX EXPOSITIONS.
	Ressorts de pendules.	Ressorts de montres.	
1834	"	"	Mention honorable . . . Paris.
1844	40,000 ressorts.	6,000 douzaines	Médaille d'argent . . . id.
1849	70,000 —	20,000 —	Rappel de méd. d'arg. id.
1851	80,000 —	30,000 —	Prize médals . . . Londres.
1855	160,009 —	72,000 —	Médaille de 1 <sup>re</sup> classe. Paris.
1860	"	"	Méd. 1 <sup>er</sup> cl. gr. module. Besançon.
1862	280,000 —	130,000 —	Médaille . . . . . Londres.
1866	800,000 —	180,000 —	

Dans les deux dernières années inscrites à ce tableau, la consommation d'acier a été :

En 1862, de . . . . . 25,000 kilogrammes  
En 1866, de . . . . . 58,000 —

Dans les 58,000 kilogrammes de cette dernière année, se trouvent compris 22,000 kilogrammes d'acier fondu provenant d'Angleterre. Le reste, 36,000 kilogrammes, est de l'acier français. Au reste, MM. Montandon font tous leurs efforts pour se procurer en France de l'acier de même qualité que l'acier anglais, afin de cesser ainsi d'être tributaires de l'étranger.

Un fait fort intéressant, et qui montre bien la supériorité de ces fabricants, est le suivant :

Les 22,000 kilogrammes d'acier anglais payent un droit de 15 pour 0/0 à leur entrée en France. Une fois convertis en ressorts, ces

22,000 kilogrammes sont retournés en Angleterre et, quoiqu'en première qualité, à des prix inférieurs à ceux des fabriques de ce pays.

La consommation des produits fabriqués se répartit de la manière suivante :

3/4 de la production en Angleterre, Amérique, Allemagne.

1/4 de la production en France, Espagne, Hollande, Italie.

Quoique, en raison de la grande importance de leur exportation à l'étranger, ils eussent pu profiter de la prime de sortie accordée aux producteurs français avant le traité de commerce, MM. Montandon n'ont jamais voulu la réclamer, tant elle tient peu de place vis-à-vis de la perfection des moyens de fabrication qu'ils emploient.

On peut remarquer que, de 1862 à 1866, l'augmentation de production est énorme ; cela tient à ce que, pendant ce laps de temps, MM. Montandon ont établi une maison à Londres et une autre à New-York pour satisfaire plus complètement les consommateurs de leurs produits.

Une fois cette organisation établie, l'ancienne usine devenait insuffisante et ne pouvait plus répondre aux demandes toujours croissantes de l'étranger. Il fallut alors créer une nouvelle usine.

Cette usine, complètement terminée aujourd'hui, intelligemment disposée pour cette fabrication spéciale, est un type unique, dans lequel se trouvent réunis tous les éléments de bonne et rapide fabrication.

Cet établissement, commencé en 1863, a été, grâce au zèle et à l'activité déployés par MM. Montandon, terminé en dix-huit mois.

Il représente un rectangle de 100 mètres de longueur sur 20 de largeur, soit 2,000 mètres carrés de superficie, et est en outre entouré, pour permettre son agrandissement, d'environ 28,000 mètres carrés de terres.

La force motrice est obtenue au moyen d'une machine à vapeur, système à détente variable et à condensation, d'une puissance nominale de 30 chevaux.

Cette puissance motrice met en mouvement 75 machines-outils spéciales ou appareils propres à la fabrication des ressorts de toute espèce.

Il ne sera peut-être pas sans intérêt de placer ici le détail de tous les genres de ressorts fabriqués par MM. Montandon, afin de montrer à combien d'autres fabrications importantes et utiles se rattachent leurs produits.

## SÉRIE DU GENRE :

*Ressorts de pendules.*

## Pour Pendules de Paris.

- » Télégraphes.
- » Chronomètres de bord.
- » Lampes mécaniques.
- » Cartels-musique à 4, 6, 8, 10, 12 airs.
- » 30 heures dits : « huitaines. »
- » Pendules anglaises et à fusée.
- » Chronomètres anglais.
- » Pendules de la Forêt-Noire (grand-duché de Bade).
- » Pendules de Vienne (Autriche), fabrique.
- » Pendules de Berlin, fabrique.
- » Télégraphes de Berlin, fabrique.
- » Tourne-broches.
- » Instruments de chirurgie.
- » Irrigateurs, n°s 1, 2, 3, 4, 5, 6.

## SÉRIE DU GENRE :

*Ressorts de montres.*

## Pour Montres à ancre française.

- » — à cylindre.
- » — à chronomètres.
- » Pièce Patent-Levert-Anglais.
- » Fusées ordinaires.
- » Fusées auxiliaires.
- » Métronomes, instruments de musique.
- » Réveils.
- » 36 heures.
- » Petits cartels-musique à 2 et 3 airs.
- » Oiseau-bijou.

Il peut être fort intéressant de connaître les prix auxquels ces Messieurs sont arrivés à livrer au commerce les ressorts de fabrication courante, qui forment évidemment la partie la plus importante de leur manufacture. Disons d'abord, à ce sujet, que l'on verra en lisant la description suivante, que le nombre des différentes phases d'opérations qui se succèdent pour arriver à produire un ressort fini, est de 60 pour un ressort de montre, et de 45 pour les ressorts de pendule dont le mouvement est dit de dimension 80, c'est-à-dire, dont les platines ont 8 centimètres de diamètre.

Or, pour les premiers, le prix de vente est 0<sup>f</sup>,20, et pour les seconds 0<sup>f</sup>,30. Soit 1<sup>f</sup>,20 la douzaine de ressorts de montre,

Et 1<sup>f</sup>,60 celle des ressorts de pendule.

C'est, comme on peut bien le penser, le fait le plus concluant en faveur des procédés mécaniques appliqués par MM. Montandon.

## RÉSUMÉ

De toutes les parties de la fabrication des ressorts, depuis les barres d'acier d'où on les tire, jusqu'aux ressorts finis et prêts à être livrés au commerce.

RÉCEPTION DE LA MATIÈRE PREMIÈRE. — Pour les ressorts de petite horlogerie, MM. Montandon n'emploient que de l'acier fondu en barres.

Et pour les ressorts dits de grosse horlogerie, ils appliquent l'acier corroyé également en barres.

PREMIÈRE OPÉRATION QUE SUBISSENT LES BARRES. — Quelle que soit la nature de la matière première, acier fondu ou corroyé, on la prépare de la même manière pour les ressorts de grosse et petite horlogerie.

Les barres ont généralement de 15 à 20 millimètres d'épaisseur et une longueur de 1<sup>m</sup>,40. Elles sont laminées à chaud jusqu'à l'épaisseur d'un à deux millimètres. Au-delà, on les lamine à froid jusqu'aux épaisseurs de 1/10, 1/15, 1/20, 1/30 de millimètre, selon l'épaisseur des ressorts à exécuter.

On comprend tous les soins qu'il faut apporter aux recuits qu'il est indispensable de faire subir aux aciers pendant ce laminage, surtout quand on arrive à ces faibles épaisseurs de 1/20 ou 1/30 de millimètre; on donne de 15 à 20 recuits aux barres pendant ce travail, et leur longueur qui était, au début, de 1<sup>m</sup>,40, est portée à 30,40 et même 50 mètres.

**DIVISION DES BANDES.** — Les bandes se divisent par longueurs et largeurs, suivant l'épaisseur des ressorts que l'on veut fabriquer.

Le four dans lequel se fait la trempe est en briques réfractaires; il a 3 mètres carrés de surface. Sa forme varie un peu, suivant que l'on doit y tremper des ressorts de grosse ou de petite horlogerie.

Dans le premier cas, on a disposé sur la circonference, une grille derrière laquelle on tasse le charbon. C'est à l'intérieur, dans l'espace circulaire que la grille laisse libre, que l'on introduit les paquets.

Dans le second, la grille est remplacée par une cloche de 0<sup>m</sup>,90 à 1 mètre de diamètre et d'une hauteur de 0<sup>m</sup>,30. Latéralement, existe une ouverture fermée par une porte. Le combustible employé est le charbon de bois.

On attend que le four soit arrivé à une température uniforme dans toutes ses parties et l'on y introduit les paquets posés sur un disque mobile. On fait tourner ce disque régulièrement, pour être sûr que toutes les parties atteindront bien exactement la température voulue pour la trempe, ce que l'on juge d'après la couleur. Celle-ci obtenue, on ouvre la porte et on renverse le paquet dans le bain de trempe formé d'huile de colza et de suif.

**AFFRANCHISSEMENT DU BORD DES RESSORTS SUR LES «CHAMPS ET SUR LES PLATS.** — Après avoir divisé les bandes, on affranchit les bords et les champs de la lame au moyen d'èmeri. Il en est de même du plat. Ces diverses opérations ont pour but de préparer à la trempe des surfaces nettes et dépouillées de tout corps étranger.

**PRÉPARATION A LA TREMPE.** — Les lames sont posées sur un disque mobile de 0<sup>m</sup>,40 de diamètre. Sur ce disque, se placent 11 peignes en tôle, ayant chacun 25 à 30 dents.

Les peignes, disposés verticalement suivant les rayons du disque, y sont fixés par de petits coins. C'est dans les dents de ces peignes que l'on courbe le ressort, de telle sorte que, chaque spire étant

isolée de sa voisine, peut recevoir immédiatement l'action des agents de trempage. On scelle alors le paquet ainsi formé et on l'enlève de dessus le disque. Dans ces conditions, il est prêt à être trempé.

TREMPAGE.— De toutes les opérations que doit subir la lame, pour sa transformation en ressort, la trempe est celle à laquelle il faut apporter la plus grande attention ; aussi le chef de l'établissement doit-il toujours y assister. Il y a 50 numéros de largeurs de ressorts qui ne diffèrent entre eux que de 1/15 de millimètre.

Quant aux longueurs, elles sont au nombre de 22 qu'en fabrique on appelle *diamètres* des ressorts. On voit qu'en raison de ces nombreuses dimensions de largeur et de diamètre, on compte jusqu'à 1,100 genres de ressorts différents.

Pour les ressorts de grosse horlogerie, il y a 60 numéros différent entre eux de 1/4 de millimètre. La longueur varie de 0<sup>m</sup>,75 à 0<sup>m</sup>,80. On a donc pour ce genre de ressort 2,131 espèces différentes.

Indépendamment des différences de largeur et de longueur, la forme des lames varie encore pour chaque sorte de pièce et pour chaque pays.

PRÉPARATION DES RESSORTS APRÈS LA TREMPAGE POUR LEUR DONNER LE DEGRÉ DE REVENGE.— Lorsque l'on a retiré tous les paquets de ressorts du bain, on coupe le fil qui liait les peignes aux ressorts ; on renverse le paquet sur un réservoir, et tous les ressorts sortent des entrées des peignes.

Les ressorts sont préparés par paquet de 12, liés à 0<sup>m</sup>,20 du bout. On présente le bout des 12 ressorts à un réchaud disposé à cet effet ; on les fait rougir sur une longueur de 2 à 3 centimètres, puis on répète cette opération à l'autre extrémité. Il est nécessaire que les deux bouts soient recuits avec soin pour qu'ils puissent supporter le *tendage* dans toutes les opérations qui suivent.

La trempe ayant teinté en noir la surface du ressort, il faut procéder à un léger adoucissement, qui lui rend le brillant qu'elle avait avant cette opération. Ici, il faut apporter beaucoup de soins et de ménagements, puisque les lames sont dans toute la dureté que leur a communiquée la trempe.

On pince le bout des ressorts dans des mordaches en forme d'étau, en les disposant en éventail ; puis on les fait passer légèrement entre deux bois de sapin bien tendre couvert d'émeri fin.

On communique à tout le système un mouvement de va-et-vient en suivant une courbe, pour éviter la rupture des lames. On prolonge l'opération jusqu'au décapage complet des ressorts.

OPÉRATION DU REVENAGE.— C'est l'opération qui a pour but de

donner aux lames le degré de dureté nécessaire pour obtenir un bon « tirage. » On comprend qu'il faut, pour cette opération, comme pour la trempe, des connaissances pratiques très-précises, car c'est d'elle que dépend la qualité de la lame, qui ne doit être ni trop dure, ni trop tendre. On fait d'abord le *revenage* de cinq ou six lames à différentes couleurs : soit, par exemple, violet-bleu et bleu foncé, puis on en fait l'essai. La couleur étant reconnue bonne, on procède à l'opération de la manière suivante :

Les lames sont pincées, à leurs deux extrémités, dans des mordaches mobiles rattachées à des poupées. Ces dernières sont traversées par une tringle en acier, à laquelle on donne une légère courbure, de telle sorte qu'en se redressant, elle tend les lames. On passe alors celles-ci, ainsi tendues, sur une enclume convenablement disposée et chauffée à l'aide d'un réchaud placé au-dessous, au degré correspondant à la couleur qui a été reconnue bonne dans l'essai que l'on a fait primitivement. Dans cette opération, les lames qui étaient courbes sont rendues parfaitement droites.

**DRESSAGE ET POLISSAGE DU CHAMP DES RESSORTS.** — Comme dans la précédente opération, les extrémités des ressorts sont pincées dans des mordaches qui, dans ce cas, sont fixes. Le tendage se fait au moyen d'une vis de rappel. Comme les ressorts sont placés verticalement, de champ, il faut des guides pour empêcher toute déviation ; chaque ressort a son guide particulier. Les lames sont comprises entre deux pierres d'émeri (émeri et terre glaise), qui sont animées d'un mouvement alternatif horizontal, de telle sorte qu'en glissant sur les bords des lames, elles enlèvent toutes les aspérités de leurs champs, et, par conséquent, adoucissent ceux-ci.

C'est ainsi que l'on opère pour les ressorts de petite horlogerie ; quant aux ressorts de forte dimension, on les fait passer, de champ, tangentiellement à la jante de roues horizontales portant des pierres enchaînées, formées de terre glaise et d'émeri.

Ces roues sont disposées par paires ; la première lime, la seconde adoucit et la troisième finit.

**FORME DES LAMES ET BRUNISSEMENT.** — On comprend que pour avoir un bon tirage, et surtout un tirage régulier, les ressorts qui sont contournés en spirale ne doivent pas avoir la même épaisseur en tous les points de leur longueur. L'opération qui consiste à ménager l'épaisseur en certains points du ressort, et à la diminuer en d'autres, s'appelle la *forme* du ressort.

Pour les pièces à fusée, la forme se fait conique de l'extérieur à l'intérieur du ressort ; pour les pièces à barillet tournant, la forme est cylindrique de l'extérieur de la lame jusqu'aux  $\frac{3}{4}$  cm allant vers le

centre ; le dernier quart doit être plus épais d'un dixième de millimètre, pour compenser la perte de tirage qu'éprouve le ressort en se déroulant. Pour donner la forme aux ressorts, ceux-ci sont de nouveau pincés dans des mordaches et posés sur un châssis. Le tendage se fait de même. Cette opération est très-semblable à la précédente, si ce n'est que les pierres limeuses sont plus fines.

Quand la forme est terminée, on la vérifie au moyen de calibres très-précis, puis on remet les lames sur l'appareil précédent pour les brunir. Cette dernière partie de l'opération doit être faite avec beaucoup de soins, afin de ne pas déranger la précision de la forme.

**MISE DE LONGUEUR A L'ÉCHELLE DE PROPORTION.** — L'opération du brunnage étant finie, on procède au calibrage de largeur et d'épaisseur. Les lames sont ensuite présentées à une échelle de proportion qui, pour chaque épaisseur, donne la longueur correspondante.

La mise de longueur terminée, on procède au recuit des deux bouts du ressort pour pouvoir découper l'œil du centre et du dehors. On fait à l'extérieur de chaque œil, un plat pour faciliter l'entrée du crochet de l'axe, ainsi que de celui qui est à l'intérieur du barijet.

On arrondit les deux bouts, puis on porte aux machines à polir pour redonner aux extrémités des lames le bruni qu'elles avaient avant le recuit.

On essuie les lames avec soin et on leur donne la couleur, soit jaune, violette ou bleue, par les mêmes procédés que pour le revenage, c'est-à-dire sur une enclume qui, à l'aide d'un réchaud, est chauffée à la température correspondant à la couleur que l'on veut obtenir.

**FINI DES RESSORTS.** — On procède à l'enroulage en spirale. Pour cela, on commence par donner à la partie qui doit former le centre du ressort, une courbure de même diamètre que pour l'axe sur lequel le ressort doit être mouté, puis on l'accroche sur un appareil dit : « *estrapade*. » On imprime un mouvement de rotation à celui-ci, la lame s'enroule sur elle-même et l'on tourne jusqu'à ce que le serrage soit complet. On déroule ensuite le ressort, et on peut alors apprécier si la distance d'une spire à une autre, est bien uniforme.

Enfin vient l'enroulage du ressort sur l'estrapade pour lui mettre sa bride. C'est dans cet état qu'il est livré au commerce.

**TABLEAUX RÉSUMANT LA FABRICATION..** — Pour résumer, maintenant, les différentes phases par lesquelles passe la matière première, jusqu'à sa transformation complète en ressorts, nous avons réuni, dans les tableaux qui suivent, toute la fabrication, en indiquant seulement les traits principaux de chaque opération et les appareils qu'elle nécessite.

INDICATION des opérations.	NATURE DES OPÉRATIONS.		ENGINS OU MACHINES EMPLOYÉS.	
	Grosse horlogerie.	Petite horlogerie.	Grosse horlogerie.	Petite horlogerie.
Réception de la matière première.	Barres en acier corroyé (1).	Barres en acier fondu.		
Laminage.	Se fait à chaud jusqu'à 1 à 2 mill. d'épaisseur, puis à froid jusqu'aux épaisseurs les plus faibles.		2 laminoirs à petits feux (2).	
Division des bandes (3).	Les bandes que l'on découpe sont de 60 n°s différents variant en largeur de 1/4 de millim. chacun et en lon- gueur de 1 <sup>m</sup> ,78 jusqu'à 4 <sup>m</sup> ,80.	Il y a 30 n°s va- riant par 1/15 <sup>e</sup> de mill. Les longueurs sont au nombre de 22, qu'on appelle diamètres. Comme chaque n° de res- sort peut avoir les 22 longueurs, il s'ensuit que l'on a ainsi 1100 espèces.	Cisaille à main et à guide.	Découpeuse mé- canique à disque divisé permettant d'engager sous les tranchants la lar- geur de bande sou- line, suivant la lar- geur du ressort que l'on fabrique. Coupe 600 dou- zaines par jour.
Affranchis- sage du bord des ressorts sur les champs et sur les plats (4).	On affranchit les plats et les champs au moyen d'émeri.		Molettes garnies d'émeri entre les quelles passe la lame animée d'un mou- vement de déplacement longitudinal continu.	
Préparation à la trempe.	Les ressorts sont réunis en paquets circulaires dans les dents de peignes disposés suivant les rayons du cercle ainsi formé.		Sur un disque mobile de 0 <sup>m</sup> ,40 de dia- mètre, on dispose 11 plaques de tôle en forme de peignes ayant de 25 à 30 dents. Ces plaques se posent verticalement sur le disque et sont fixées par de petits coins ; on place ensuite la lame de res- sort entre chaque dent en partant de l'intérieur. L'opération terminée, on lie les peignes ensemble et on retire le tout de dessus le plateau. On a ainsi un disque à jour auquel on donne le nom de paquet.	
<p>(1) Ces barres ont de 15 à 20 millim. d'épaisseur et 1<sup>m</sup>,40 de longueur.</p> <p>(2) Dimension des cylindres : diamètre, 0<sup>m</sup>,18 ; longueur, 0<sup>m</sup>,20.</p> <p>(3) Indépendamment des différences de largeur et de longueur, il y a la forme des ressorts qui varie pour chaque espèce, et comme il est indiqué dans la description précédente, même pour chaque pays.</p> <p>(4) Cette opération a pour but de décaprer la lame de telle sorte que sa trempe soit plus uniforme, par suite de la disparition de tout corps étranger de sa surface.</p>				

INDICATION des opérations.	NATURE DES OPÉRATIONS.		ENGINS OU MACHINES EMPLOYÉS.	
	Grosse horlogerie.	Petite horlogerie.	Grosse horlogerie.	Petite horlogerie.
Trempe (1).	<p>On traite à la fois dans le four un ou deux paquets, suivant la hauteur des ressorts à tremper.</p> <p>Le bain que l'on emploie dans les deux cas est composé d'huile de colza auquel on ajoute une petite quantité de suif.</p>	<p>On peut traiter trois ou quatre paquets dans une même opération.</p>	<p>Le four de trempe est en briques réfractaires ; sa sole a une superficie de 3m<sup>2</sup>. Tout autour se trouve une grille verticale en dehors de laquelle on dispose du poussier de charbon quel'on allume avant d'y introduire les paquets.</p>	<p>On trempe les ressorts de petite horlogerie dans un four analogue à celui employé pour la grosse. Seulement la grille verticale est remplacée par une cloche chauffée au charbon de bois.</p>
Revenage des bouts de ressorts.	Les ressorts étant sortis des peignes, on procède au revenage, simple ou collectif, suivant leur grosseur des deux extrémités, pour leur permettre de supporter le tendage dans les opérations postérieures.			Cette opération se fait à l'aide d'un réchaud dans lequel on introduit les bouts des ressorts sur une longueur de 2 à 3 centim. jusqu'à ce qu'ils soient arrivés à la chaleur rouge. On répète cette opération aux deux extrémités.
Revenage (2).	<p>Cette opération donne le degré de dureté nécessaire pour que les ressorts aient un bon tirage. C'est à cette période de la fabrication que l'on fait les essais.</p> <p>A cet effet, on fait le revenage de 3 ou 6 lames à différentes couleurs, soit violet, bleu ou bleu foncé, et on regarde si leur grain, leur dureté, leur flexibilité sont satisfaisants. On choisit alors la couleur de celle qui a donné les meilleurs résultats comme type des ressorts dont on veut faire le revenage.</p>			Les lames sont fixées par les deux extrémités dans des mordaches en forme d'étañ. Ces mordaches sont mobiles sur des poupées traversées par des tringles en acier ; on donne une légère courbure à la tringle de manière qu'en se redressant elle opère une tension sur les lames. On pose ensuite ces dernières sur une enclume placée sur un réchaud qui l'amène à la température voulue pour donner aux lames la couleur qui a été reconnue bonne dans les essais que l'on a faits primitivement. Les lames sortent parfaitement droites de cette opération.
<p>(1) C'est l'opération la plus délicate. Il faut avoir soin de n'introduire les paquets dans le four que quand celui-ci a atteint la température voulue et qu'elle est bien uniforme dans toutes les parties. — On trempe l'acier fondu au rouge cerise et l'acier corroyé au rouge jaune.</p> <p>(2) C'est de cette opération que dépend entièrement la bonté des ressorts ; aussi faut-il qu'elle soit faite avec beaucoup de soins. Les essais ne sont jamais confiés aux ouvriers ou chefs d'ateliers ; jusqu'à présent, MM. Montandon les ont toujours faits eux-mêmes. Les petits ressorts se passent 6 par 6 sur les fours à enclume. Les grands, au contraire, passent sous l'enclume qui est chargée d'un poids de 50 kilogrammes. Un homme peut en passer 80 kilogrammes par jour.</p>				

INDICATION des opérations.	NATURE DES OPÉRATIONS.		ENGINS OU MACHINES EMPLOYÉS.	
	Grosse horlogerie.	Petite horlogerie.	Grosse horlogerie.	Petite horlogerie.
Dressage et polissage du champ des ressorts.	<p>Cette opération, qui se faisait autrefois avec des limes à main, se fait aujourd'hui en passant le ressort entre des meules horizontales faites d'émeri et de terre glaise.</p> <p>On arrive, par ce procédé, qui donne 3,000 francs d'économie sur l'emploi des limes, en même temps qu'une diminution énorme sur la main-d'œuvre, à un dressage aussi parfait que possible du champ des ressorts.</p>		<p>On emploie une machine composée de six roues horizontales qui, deux à deux, c'est-à-dire de manière à opérer des deux côtés des ressorts, lissent, adoucissent et finissent les bords. Dans ces roues, pour former la surface limante, on a enchassé des pierres formées de terre glaise et d'émeri. Il y a deux de ces machines.</p>	<p>Les ressorts sont fixés dans des mordaches fixes et sont maintenus par un guide qui empêche toute déviation. Ils sont compris, en outre, entre deux pierres d'émeri qui, par leur frottement, enlèvent toutes les aspérités des champs. Pour atteindre tout le degré de perfection désirable dans ce polissage, on fait passer le ressort successivement dans douze de ces machines.</p>
Opération de la forme des lames et du brunissage.	<p>La forme des lames pour les pièces à fusée se fait conique de l'extérieur à l'intérieur du ressort ; pour les pièces qui n'ont pas de fusée, c'est-à-dire pour celles qui sont à barillet tournant, la forme est cylindrique de l'extérieur jusqu'aux <math>\frac{3}{4}</math> en allant vers le centre ; mais, arrivé là, on doit augmenter l'épaisseur du dernier quart de <math>\frac{1}{10}</math> de millimètre pour compenser la perte de tirage qui résulte du déroulement du ressort.</p>		<p>On tend les ressorts dans des mordaches, comme dans l'opération précédente, et on place le tout sur un chariot avec l'appareil, toujours formé de pierres limenses qui doivent donner la forme aux ressorts.</p>	
Calibrage des ressorts.	<p>Les ressorts sont naturellement classés suivant leur force qui dépend de leurs dimensions. Une série de numéros se rapporte à la hauteur de la lame, l'autre à la longueur ou au diamètre. Il est très-important de déterminer exactement ces dimensions pour obtenir des espèces de ressorts rigoureusement semblables.</p>		<p>On a réuni sur une même plaque découpée à cet effet ces deux sortes de mesure : soit des crans pour mesurer la hauteur des ressorts, et des trous circulaires pour en mesurer le diamètre. Pour découper ces calibres, MM. Montandon ont construit des poinçonneuses qui sont excessivement intéressantes en raison de la précision avec laquelle elles doivent percer.</p>	
Brunissage.	<p>C'est la dernière opération qui doit donner au ressort l'éclat et la teinte que l'on recherche dans le commerce. Il doit être fait avec grand soin, afin de ne pas déranger la précision de la forme.</p>		<p>On met les ressorts dans les mêmes mordaches et on les fait passer entre des plaques de bois disposées à cet effet.</p>	

INDICATION des opérations.	NATURE DES OPÉRATIONS.		ENGINS OU MACHINES EMPLOYÉS.	
	Grosse horlogerie.	Petite horlogerie.	Grosse horlogerie.	Petite horlogerie.
Mise de longueur des ressorts à l'échelle de proportion.	On porte les lames sur une échelle de proportion qui doit donner pour chaque épaisseur une longueur correspondante. On recuit ensuite les deux bouts pour faire l'œil du centre et du dehors ; le bout est arrondi et celui du dehors ovale ; ceci terminé, on redonne le bruni qui existait avant le recuit des bouts. Enfin, on donne la couleur.		Il faut remarquer que c'est de l'échelle de proportion que dépend toute précision dans la similitude de force et de dimension des ressorts. Le recuit des bouts se fait sur un four à enclume, puis on les découpe sous un découpoir ; on redonne ensuite le bruni au moyen de la machine dont il est parlé plus haut, enfin on donne la couleur sur l'enclume.	
Finis des ressorts.	Après le bleuissage ou, en général, la mise en couleur, il faut donner au ressort sa forme en spirale ; au centre, on le courbe au diamètre de l'axe sur lequel il doit être monté, puis on l'accroche sur l'axe d'une estrapade qui est de même grosseur que le précédent et on enroule la lame sur elle-même jusqu'à serrage, puis on laisse se dérouler le ressort en liberté. On peut apprécier ensuite si les spires sont régulières sur toute la longueur de la lame.		L'estrabade se compose d'un petit bâti à une table ; il est en outre traversé par un arbre auquel on donne le mouvement au moyen d'une manivelle et d'engrenages. C'est sur le bout d'axe qui dépasse le bâti, et qui est d'une grosseur déterminée, que l'on accroche et que l'on enroule le ressort (1).	

(1) C'est au moyen d'une machine analogue que l'on bande le ressort pour le mettre en paquets et le livrer au commerce. Pour cela, au moment où il est enroulé sur l'axe de l'estrabade, on y passe une bride formée d'un fil de laiton, qui l'empêche de se dérouler quand on le retire de l'appareil.

SITUATION DES OUVRIERS DE L'ÉTABLISSEMENT. — MM. Montandon emploient aujourd'hui dans leur manufacture 150 ouvriers, hommes, femmes et enfants. Parmi ces ouvriers, un grand nombre travaillent en ville ; ce sont surtout les femmes.

Cette disposition a l'immense avantage de ne pas enlever complètement ces dernières aux soins de leur intérieur, tout en permettant d'augmenter les ressources des ménages par un salaire plus considérable. Ainsi, on peut compter qu'en moyenne un ouvrier de la fabrique gagne 3 fr. 50 à 4 fr. par jour ; quelques-uns vont jusqu'à 5 fr. 25. Si dans ces conditions la femme gagne 2 fr., cela fait de 5 fr. 50 à 7 fr. 25 pour les deux.

Dans un grand nombre de cas, ce salaire est encore augmenté de celui des enfants. En effet, tout apprenti admis dans l'usine gagne dès son entrée, ce qui fait que souvent la journée de la famille est portée

à 9 ou 10 fr. et même plus. L'établissement n'a pas de caisse de retraite, mais voici par quel mécanisme MM. Montandon y suppléent :

Toutes les amendes encourues par les ouvriers sont recueillies, et augmentées par les dons que ces Messieurs s'empressent toujours de faire, elles forment un capital qui est employé à acheter des livrets de Caisse d'épargne aux plus méritants.

D'un autre côté, MM. Montandon les ont tous engagés dans la société de secours mutuels de Rambouillet, dont M. Louis Montandon est vice-président. Par leurs conseils et leurs encouragements, un grand nombre d'entre eux se rendent aux cours d'écriture du soir et font partie de l'Orphéon. Enfin, ce qui fait le mieux l'éloge des rapports de ces Messieurs avec leurs ouvriers, c'est qu'ils en ont plusieurs qui sont chez eux depuis 15 à 20 ans, et que leurs enfants sont également attachés à l'usine.

ARMENGAUD ainé.

## RÉGULATEUR D'APPAREILS DE CHAUFFAGE A VAPEUR

Par M. VINCENT, directeur de filature à Senones

(PLANCHE 428, FIGURES 5 ET 6)

Dans les chauffages à vapeur, si variés et si répandus, il importe, pour l'économie du combustible, de ne laisser échapper que de la vapeur condensée; un grand nombre d'appareils ont plus ou moins résolu ce problème au moyen d'un flotteur ouvrant et fermant à propos un robinet ou des soupapes.

Mais ce qui ne paraît pas encore avoir été fait, c'est un « appareil automoteur » simple et d'une fonction sûre pour ouvrir des robinets ou soupapes tant que l'air et l'eau dans les appareils n'ont pas dépassé une certaine température utile à recueillir, et les fermer quand cette limite est atteinte; ces manœuvres, si utiles dans l'intérêt de la conservation des appareils de chauffage, se font habituellement à la main, mais soit difficulté de les faire à propos, soit oubli ou négligence des ouvriers chargés de les exécuter, tous les praticiens savent qu'elles sont le plus souvent oubliées. De plus, quand il s'agit du chauffage des salles de grands établissements, le vide se fait dans les tuyaux à pente très-faible, l'eau y séjourne, et quand on y introduit la vapeur, elle prend une très-grande vitesse en chassant l'eau devant elle, puis elle se condense et produit de très-grands chocs; il en résulte des fuites et des mouvements de tuyaux très-nuisibles quand ils ne sont pas dangereux. Désireux de remédier à ces inconvénients, M. Vincent

s'est attaché à rechercher un moteur pouvant ouvrir ou fermer en temps voulu les robinets ou soupapes, et servant à la fois de « reniflard, » de « souffleur » et de purgeur d'eau froide, jusqu'à l'arrivée de l'eau à une température élevée. Il est arrivé, après bien des essais, à atteindre ce résultat, en utilisant la *dilatation* et la *contraction* des métaux, ou bien en plaçant dans le fond du récipient un serpentin contenant du mercure ; dans ce dernier cas, un petit plongeur, qui ouvre ou ferme les soupapes, fait office de piston.

On pourra, d'ailleurs, aisément se rendre compte de la manière pratique avec laquelle M. Vincent a résolu le problème, en examinant les fig. 5 et 6 de la pl. 428.

La fig. 5 représente la section verticale d'un récipient dans lequel est un tube recourbé T, contenant du mercure et un plongeur P qui se relie par le levier horizontal L à la tige f du flotteur F, au-dessous duquel est la soupape S ; suivant la température qu'il y a dans le récipient, le mercure, en se dilatant ou en se contractant, ouvre ou ferme la soupape.

Dans la fig. 6, qui représente également la section verticale d'un récipient, M. Vincent dispose un fil de laiton A qui passe sur des galets a ; une des extrémités de ce fil est reliée à la soupape B, tandis que l'autre est fixée d'une manière invariable au point o. Lorsque le fil se contracte, il ouvre la soupape B, ce qui détermine également la mobilisation de la soupape B', car elles sont rendues dépendantes l'une de l'autre par le levier C qui bascule en c.

Quand l'emplacement le permet, on peut employer le tube d mis, par le bas, en communication avec l'intérieur du récipient extracteur, et dont la longueur est calculée de manière à être mis à la même température ; une tringle de zinc e, reliée par sa partie inférieure au levier C du flotteur, manœuvrerait dans ce cas les soupapes ou robinets d'évacuation. Cette tringle e traverse une bride placée au-dessus du tube sur un point fixe, et sur celui-ci est un écrou qui sert à régler la longueur de la tringle de façon à tenir les soupapes ouvertes quand cette tringle, à basse température, n'est pas dilatée, et à les fermer lorsqu'elle s'allonge sous l'action de la chaleur, en rendant la liberté au flotteur qui, dans ce cas, lève ces soupapes chaque fois que le niveau de l'eau s'élève suffisamment dans le récipient.

On voit donc que le système de M. Vincent repose, en résumé, sur le principe de la dilatation et de la contraction des métaux, joint à des combinaisons diverses permettant d'actionner, aux moments voulus, les soupapes ou robinets de tous récipients extracteurs.

## SYSTÈME DE JONCTION DES TUYAUX

Par M. **BLOCH**, Négociant en ferronnerie à Paris

(PLANCHE 428, FIGURE 7)

Le système de jonction imaginé par M. Bloch, consiste à relier chacune des extrémités des tuyaux qu'on veut réunir, par des douilles taraudées l'un avec un pas à gauche, l'autre avec un pas à droite, et sur lesquelles se visse un écrou central. En faisant tourner cet écrou, les deux douilles taraudées se rapprochent naturellement et sont parfaitement joindre les extrémités des tuyaux ; en interposant une rondelle de cuir ou d'un métal mou, on obtient une herméticité parfaite, quelle que soit la pression du gaz ou du liquide qui passe dans les tubes. Avec cette disposition, la pression du serrage se répartit uniformément sur toute la circonférence, ce qui évite les fuites qui se manifestent si souvent avec les joints à brides et à boulons.

Ce système de jonction peut s'appliquer indifféremment aux tubes et tuyaux de tous diamètres et de toutes matières ; pour les tuyaux dont les extrémités se terminent par un cordon ou bourrelet, les douilles taraudées sont en deux pièces.

La fig. 8 de la pl. 428 représente la coupe longitudinale d'une jonction de deux tuyaux de plomb ou de tout autre métal facilement compressible. Sur chacune des extrémités des deux tuyaux à réunir A et A' est placée une douille *d* ou *d'*, taraudée l'une de droite à gauche et l'autre de gauche à droite ; on rabat le métal du tube, de façon à former une petite bride *a*. L'écrou E, partagé intérieurement en deux parties dans sa longueur, est taraudé de manière à correspondre aux pas de vis des douilles *d* et *d'*. Pour opérer la jonction, il n'y a qu'à placer chacune des extrémités des tuyaux bien en regard et de visser l'écrou E, en ayant le soin d'empêcher, à l'aide d'une clé spéciale, les douilles *d* et *d'* de tourner ; ces douilles pénètrent de plus en plus dans l'écrou jusqu'à ce que les parties rabattues *a* des deux tuyaux soient en contact, et au besoin plus ou moins écrasées pour s'opposer aux fuites. Dans ces conditions, il ne doit pas exister d'intervalle entre la tête des douilles et l'écrou E. Si on le jugeait nécessaire, on pourrait interposer entre les tubes une rondelle de cuir ou de caoutchouc.

Les douilles *d* et *d'* pourraient être coniques extérieurement, pour faciliter l'entrée de l'écrou qui les rapproche l'une de l'autre, et elles peuvent être construites en tous métaux.

## LÉGISLATION INDUSTRIELLE

---

### LOI RELATIVE A LA GARANTIE DES INVENTIONS

#### SUSCEPTIBLES D'ÊTRE BREVETÉES ET DES DESSINS DE FABRIQUE ADMIS A L'EXPOSITION UNIVERSELLE DE 1867

Bien que nous arrivions forcément en retard (la loi ayant été seulement promulguée le 5 avril), pour faire connaître la loi qui permet aux exposants de se faire garantir la propriété des inventions ou des dessins qu'ils envoient à l'Exposition, nous croyons devoir cependant en donner la teneur dans cette Revue, qui est une sorte de répertoire de tous les faits et actes qui intéressent l'industrie en général.

« Art. 1<sup>er</sup>. — Tout français ou étranger, auteur soit d'une découverte ou invention susceptible d'être brevetée, aux termes de la loi du 5 juillet 1844, soit d'un dessin de fabrique qui doive être déposé conformément à la loi du 18 mars 1806, ou ses ayants-droits, peuvent, s'ils sont admis à l'Exposition universelle, obtenir de la Commission impériale de l'Exposition, un certificat descriptif de l'objet déposé.

» La demande de ce certificat doit être faite dans le premier mois, au plus tard, de l'ouverture de l'Exposition.

» Art. 2. — Ce certificat assure à celui qui l'obtient les mêmes droits que lui conférerait un brevet d'invention ou un dépôt légal de dessin de fabrique, à dater du jour de l'admission par l'autorité française ou étrangère chargée de ce service, jusqu'au 1<sup>er</sup> avril 1868, lors même que cette admission serait antérieure à la promulgation de la présente loi, et sans préjudice du brevet que l'exposant peut prendre ou du dépôt qu'il peut opérer avant l'expiration de ce terme.

» Art. 3. — Les demandes de certificats doivent être accompagnées d'une description exacte de l'objet à garantir et, s'il y a lieu, d'un plan ou d'un dessin dudit objet.

» Ces demandes, ainsi que les décisions prises par la Commission impériale, seront inscrites sur un registre spécial, qui sera ultérieurement déposé au ministère de l'agriculture, du commerce et des travaux publics.

» La délivrance de ce certificat est gratuite. »

(E. U.)

## TUILERIE MÉCANIQUE

De M. PERRUSSON, à la 9<sup>e</sup> écluse, par Monchanin-les-Mines

(PLANCHE 428, FIGURES 8 A 12)

Nous recevons de M. Perrusson les dessins de divers modèles de pannes-tuiles qui nous paraissent mériter de fixer l'attention, et par leurs dispositions spéciales et par la nature même des produits, qui sont obtenus avec de bonnes terres et dans d'excellentes conditions de fabrication.

La fig. 8 de la pl. 428, représente le modèle de tuile à emboîtement croisé, dont l'usage est très-répandu ;

La fig. 9 montre un second modèle du même système, si ce n'est que le dessus porte en saillie une côte, au lieu de présenter un losange comme le premier modèle ;

Les fig. 10 et 11 font voir les dispositions intérieure et extérieure d'une tuile faîtière à emboîtement ;

Enfin la fig. 12 montre la réunion de cette dernière, placée sur la tuile, à côté du modèle dessiné fig. 10.

Treize tuiles de ce système, dans les dimensions de 0<sup>m</sup>,41 de longueur sur 0<sup>m</sup>,24 de largeur, couvrent 1 mètre carré, dont le poids est d'environ 40 à 45 kilogrammes ; le prix est de 150 francs le mille.

Voici le prix de revient d'un mètre carré couvert avec ces tuiles :

15 tuiles à 150 francs le 1000. . . . .	1 <sup>f</sup> ,95
5 mètres de lattes sapin, soit. . . . .	0 ,06
9 pointes à lutter . . . . .	0 ,01
Façon de couvreur par mètre courant .	0 ,45
Total. . . . .	2 <sup>f</sup> ,47

Si, maintenant, on compare ce prix de revient aux tuiles plates ordinaires, on trouve pour celles-ci :

67 tuiles à 25 francs le mille . . . . .	1 <sup>f</sup> ,68
11 <sup>m</sup> ,80 lattes chêne à 0,03 . . . . .	0 ,34
35 pointes à lutter . . . . .	0 ,06
Façon du couvreur par mètre. . . . .	0 ,20
Total . . . . .	2 <sup>f</sup> ,28

On voit, par la comparaison de ces prix, que la tuile plate ordinaire est d'un prix plus élevé ; de plus, son entretien et sa réparation sont également plus coûteux, car les produits de la tuilerie mécanique de M. Perrusson ne se détériorent pas aux intempéries de l'air.

Enfin, comme dernier terme de comparaison, nous pouvons ajouter qu'un nouveau modèle, dit *pannes du Nord*, ne revient, tout posé, qu'à 1 fr. 87 le mètre carré; que ce modèle, aussi bien que celui des pannes dont il a été fait mention ci-dessus, n'exige, en raison de la plus faible inclinaison, qu'un développement sensiblement moindre; ainsi, tandis que pour les tuiles plates il faut 1<sup>m</sup>,41 de toiture, 1<sup>m</sup>,10 suffit pour les tuiles-pannes, ce qui diminue, on le comprend, d'une façon notable, le prix, l'entretien et surtout le poids de la toiture.

(E. U.)

## SYSTÈME DE MEULE A AÉRATEUR

Par M. DUBOIS-GÉRARD, à Sergines

Depuis longtemps déjà, on cherche à appliquer aux meules des moulins à blé des dispositions spéciales, destinées à les ventiler et, par suite, à éviter l'échauffement de la mouture. Nous renvoyons aux vol. V, VII et XVII de la *Publication industrielle*, ouvrage dans lequel nous avons traité ce sujet d'une manière complète.

Le système que présente aujourd'hui M. Dubois-Gérard, consiste dans la division de la meule courante en plusieurs morceaux, à partir de l'entrepied à la feuillure. Entre chaque morceau, se trouve ménagé un vide traversant toute l'épaisseur de la meule. Ce vide a un demi-centimètre de largeur et son épaisseur celle de la pierre meulière, soit environ 15 centimètres; il est disposé en forme de trompe, c'est-à-dire qu'il va en s'élargissant du côté de l'ouverture, afin de faciliter l'entrée de l'air qui s'engouffre dans le vide pour sortir à la surface de la meule. Chacun de ces vides peut, en outre, recevoir des ailettes en tôle pour faciliter cet effet.

L'avantage de ce système, c'est de permettre la suppression du rayonnage de la meule gisante. Tous les meuniers savent, en effet, qu'avec les meules ordinaires en usage, lorsque les rayons se trouvent croisés, l'air en pénétrant, force la boulange à sortir trop promptement et les meules se trouvent dégarnies de marchandise; or, comme la pression est forte, il s'ensuit que les rayons et le rhabillage ainsi croisés forment cisailles et qu'il y a beaucoup de recourette, de gruau et en même temps la farine produite est moins blanche qu'elle devrait être. Par l'application de son système de meule à aérateur, M. Dubois-Gérard nous assure qu'il évite complètement les inconvénients signalés.

# ESSAI COMPARATIF SUR LE LAVAGE DES FILTRES

A L'EAU FROIDE ET A L'EAU CHAude

Par M. le Dr Ch. STAMMER

J'ai déjà, il y a quelques années, dit M. Stammer, publié les résultats obtenus pour les lavages à chaud et à froid des filtres (1). Ces résultats étaient décisifs pour l'emploi de l'eau froide. J'ai trouvé depuis, qu'en beaucoup d'occasions, la pratique a complètement constaté les conclusions tirées de mes expériences ; néanmoins une reprise des essais comparatifs semblait être désirable, surtout par rapport à la *quantité* relative des eaux de lavage obtenues. Cette partie de la question n'avait pas, dans mes expériences précédentes, pu trouver sa solution, quoique pour beaucoup de cas spéciaux ce soit précisément la quantité d'eau qui fournit l'argument décisif pour les mesures à prendre. En outre, nous disposons à présent des méthodes d'investigation plus pratiques et plus exactes. Il y avait lieu d'établir comparativement pour l'eau froide et l'eau chaude les points suivants :

Quantité relative des eaux de lavage obtenues ; composition de ces eaux en comparaison des jus ayant passé par le filtre immédiatement avant l'eau de lavage ; quantités relatives du sucre dissous et de l'eau à évaporer ; perte en sucre dans l'eau et le noir restant dans le filtre.

Mes expériences donnèrent la solution de toutes ces questions avec toute la précision désirable ; les résultats furent aussi conformes à ceux des essais antérieurs, que pouvait le faire attendre la différence des circonstances spéciales. A cet égard, on n'oubliera pas que, non-seulement les méthodes d'analyse ont été perfectionnées, mais, qu'en outre, le noir, de même que les jus employés, étaient nécessairement différents de ceux qui avaient servi aux premiers essais. Du reste, les conclusions générales et pratiques ne se trouvent nullement altérées par les légères différences observées.

Le filtre servant d'objet à mes expériences, avait une contenance de 76 pieds cubes ou 50 quintaux de noir. Il servait pour la filtration du jus saturé non concentré, d'un poids spécifique d'environ 10 0/0 Ar. Pour la première expérience, le lavage de ce filtre se fit à l'eau froide ; pour la seconde à l'eau bouillante. J'avais naturellement l'in-

---

(1) Voyez : Jahresbericht für Luckersfabrikation, par Scheibler et Stammer, I, II, p. 396 s. s., et la collection du journal des *Fabricants de sucre*, dont cet article est extrait.

tention de recueillir séparément les eaux de lavage au même point relatif, c'est-à-dire en commençant au même degré de dilution. Cependant il fut si difficile de s'arrêter (1) au point donné, que pour l'eau froide on opéra la séparation à un poids aréométrique à 1,3 0/0, et pour l'eau chaude à 1,7 0/0, ce poids pris à la même température normale. Ainsi qu'on va voir, le lavage fut terminé dans les deux cas au même point définitif, c'est-à-dire à une densité aréométrique de 0,3 0/0. Pour faire la comparaison entre le jus même et l'eau de lavage, on avait pris une épreuve du jus filtré déjà assez dilué tout juste au moment avant la séparation de l'eau de lavage dans les deux cas.

#### I. — Lavage à froid.

*A.* Épreuve du dernier jus ; densité à froid 1,3 0/0 Ar. 370 centimètres cubes de ce jus furent concentrés jusqu'à 52 centimètres cubes dans une capsule plate. La solution ainsi obtenue marqua 8,0 degrés au polarimètre, après avoir été additionnée d'acide acétique ; le jus avait donc contenu 1,12 0/0 de sucre. La dessiccation fournit comme somme totale des substances dissoutes 1,45 p. 0/0. Il y avait donc pour 100 parties de sucre 29 parties de substances étrangères (chaux comprise, comme pour toutes les analyses subséquentes).

*B.* Le lavage continué jusqu'à une indication aréométrique de 0,3 0/0, on obtint 114 pieds cubes d'eau de lavage, d'un poids aréométrique moyen de 0,6 0/0.

Une analyse de l'eau employée au lavage ayant démontré que, même pour ce faible degré, la composition n'en opérait aucune influence sensible sur celle de l'eau de lavage en question, la contenance de celle-ci fut déterminée par dessiccation à 0,534 0/0. La détermination du sucre qui n'aurait donné pour une solution aussi diluée qu'un résultat des plus inexacts, ne fut faite qu'après avoir concentré la liqueur au moyen d'une évaporation rapide, mais au-dessous du point d'ébullition, à 1/10 de son volume. L'indication du polarimètre, très-rigoureuse à ce point, fournit, calcul fait, pour la liqueur originelle, la proportion de 0,42 0/0 de sucre.

Il y avait donc dans cette eau de lavage 27 parties de matières étrangères pour 100 parties de sucre pur.

La quantité totale de sucre dans la masse totale d'eau obtenue, fut donc de 29,7 livres sur 7,039 livres d'eau, qu'il fallait évaporer pour obtenir le sucre.

Le lavage achevé, le résidu d'eau dans le filtre, fut laissé s'écouler

(1) Voir mes expériences sur *la perte en sucre* par suite de la filtration.

librement. Le volume en fut mesuré, il était de 37 pieds cubes ; l'analyse, opérée de même que pour l'eau de lavage, démontre qu'il était resté dans le filtre une solution contenant en tout 2,290 livres d'eau et 5,5 livres de sucre.

Restait à doser le sucre retenu par le noir même. Ce dosage fut opéré de la manière suivante : le noir, desséché aussi rapidement que possible, fut réduit en poudre fine, et 200 grammes soumis plusieurs fois à un épuisement au moyen de l'eau bouillante. Les solutions ainsi obtenues furent immédiatement évaporées au-dessous du point d'ébullition et dans les capsules larges et peu profondes, de sorte qu'un volume de plusieurs litres put être réduit en moins d'un jour à 50 centimètres cubes d'une solution assez concentrée pour pouvoir donner des résultats exacts au polarimètre. Je trouvai une proportion de 1,6 0/0 de sucre, correspondant à 0,4 0/0 parties de noir sec, ou à 20 livres de sucre pour le filtre en question.

## II. — Lavage à chaud.

**A. L'épreuve du dernier jus, avant la séparation de l'eau de lavage,** marqua à l'aréomètre, et après refroidissement complet, 1,7 0/0 ; l'analyse fournit 1,53 0/0 de sucre pour 1,833 0/0 de substances dissoutes. Il y avait donc pour 100 parties de sucre 20 parties de substances étrangères.

**B. Le lavage continué jusqu'à une densité, prise à froid, de 0,3 0/0** à l'aréomètre, fournit 71 pieds cubes, soit 4,402 livres d'eau d'environ 1 0/0 Ar. ; qui donna 1,043 0/0 de substances dissoutes et 0,82 0/0 de sucre, c'est-à-dire 27 parties de substances étrangères sur 100 parties de sucre. L'eau de lavage contenait donc 36 livres de sucre et 4,566 livres d'eau ; il y avait donc à évaporer 12,2 livres d'eau pour obtenir une livre de sucre.

Le résidu d'eau dans le filtre obtenu par libre écoulement, fut de 35,5 pieds cubes avec une contenance de 0,50 0/0 de sucre (1), correspondant à 6,7 livres de sucre total dans ce résidu, qui contenait en outre 33 parties de substances étrangères sur 100 parties de sucre.

L'analyse du noir épuisé fournit 0,40 0/0 de sucre, soit 20 livres pour le filtre.

(1) Tous ces dosages furent faits de la même manière que pour le lavage à froid. Ainsi, par exemple, pour l'eau en question, 3,000 centimètres cubes furent évaporés jusqu'à 130 centimètres cubes qui ensuite donnèrent 7 0/0 au polarimètre. Sans ce moyen, il aurait été impossible de doser avec une complète exactitude de si faibles quantités de sucre, ce qui cependant était de la plus stricte nécessité pour le calcul ultérieur.

Voici le tableau comparatif des résultats obtenus :

	POUR LE LAVAGE :	
	à froid	à chaud.
L'eau de lavage fut recueillie séparément à une densité (prise à froid) de . . . . .	1,3 0/0	1,7 0/0
La dernière épreuve du jus, avant la séparation de l'eau de lavage contient, sur 100 parties de sucre, une proportion de substance étrangère de . . . . .	29,5	20,0
Le lavage continué jusqu'à 0,3 0/0 (à froid) fournit une quantité d'eau de livres . . . . .	7039	4402
Contenance en sucres livres. . . . .	29,7	36
Eau à évaporer pour 1 partie de sucre . . . . .	23,7	12,2
Contenance en substance étrangère de l'eau de lavage pour 100 parties de sucre . . . . .	27,2	20
Le résidu d'eau dans le filtre contient livres de sucre. .	5,5	6,7
Le noir du filtre en contient . . . . .	20	20

Voici les conclusions auxquelles donnent lieu les nombres ci-dessus, si l'on tient compte des fautes inévitables d'observation et de la circonstance que le lavage à chaud commença un peu plus tôt que le lavage à froid : le lavage à chaud produisit une détérioration très-notable de la solution ; le lavage à froid n'influa point sur la qualité du produit.

Pour le lavage à chaud, qu'il ne fallait qu'environ 60 0/0 de la quantité d'eau employée à froid.

Pour la même quantité de sucre, il y eut à évaporer, dans les eaux du lavage à froid, presque la double quantité d'eau que dans celles du lavage à chaud. Le résidu, ou la perte en sucre dans le filtre, fut le même dans les deux cas.

Nous voyons donc que, du moins, pour les jus non concentrés — et partant pour tous les cas où les jus concentrés auront été déplacés par les jus de saturation — nous devons accorder la préférence à l'eau froide sous le rapport de la pureté des produits. Cependant le lavage à froid ne donnera point — malgré l'apparence des résultats exposés ci-dessus — des solutions de pureté identique avec celle des jus respectifs : il est à présumer que, pour notre expérience, la détérioration, par suite même du lavage à froid, avait déjà pris lieu antérieurement à la séparation des eaux de lavage. Cette circonstance cependant ne saurait influer aucunement sur le résultat comparatif.

D'un autre côté, si l'on ne regarde que la quantité seule d'eau de lavage obtenue ou d'eau à évaporer, il est clair qu'on aura à se prononcer pour le lavage à chaud.

Ainsi donc, en ayant égard aux deux circonstances, tant de la quantité que de la qualité des produits, on se déciderait pour l'un ou l'autre procédé, selon qu'on accorde le plus ou moins de poids à l'une ou à l'autre. En général, on se décidera donc, d'après l'opinion per-

sonnelle, sur l'importance prévalante de la qualité ou de la quantité des eaux de lavage à travailler, et on trouvera que dans beaucoup de cas telle ou telle circonstance locale tranchera la question. Ainsi, par exemple, l'emploi en fabrique des dernières eaux de lavage comme pour diluer la pulpe sur les râpes, etc., devient presque impossible quand ces eaux sont chaudes, etc., etc.

Toutefois, on trouvera dans les résultats cités des données certaines sur toutes les questions du lavage et le peu de différence que montrèrent les deux procédés, du moins pour un lavage bien exécuté et suffisamment prolongé, serviront sans doute à dissiper beaucoup d'incertitudes à cet égard.

Restera à répéter des recherches analogues pour les filtres à jus concentrés, clairce, etc.

## CARROSSERIE

### CONSTRUCTION DES MOYEUX DE ROUES

Par M. RUSSELL, de Londres

(PL. 428, FIG. 13 ET 14)

On fait usage en Angleterre, d'après le journal *The Engineer*, spécialement pour les chariots des pompes à incendie, mais pouvant s'appliquer également à tous les véhicules, d'un nouveau moyen de roue qui présente cet avantage de permettre aisément le remplacement des rais; ceux-ci peuvent par suite être réparés à un prix bien inférieur à celui qu'on payerait pour les réparations de roues de construction ordinaire.

Les fig. 13 et 14 de la pl. 428 représentent un de ces moyeux en section verticale et en vue de face extérieure.

On voit par ces figures que l'essieu A reçoit sur sa fusée a la pièce principale du moyeu, qui est une sorte de boîte B creusée en b pour servir de réservoir à graisse.

Sur le prolongement de cette boîte, s'ajuste sa contre-partie C, qui est reliée fortement avec elle par les sept boulons c, disposés tout autour, de façon à se trouver placés entre les rais. Un couvercle ou capuchon en bronze d protège les écrous c de la fusée.

Quant aux rais, on reconnaît qu'ils se placent dans les douilles D, dont la section transversale présente la forme d'un losange, comme on le voit fig. 14.

## COMMANDE DE TIROIRS POUR MACHINES A VAPEUR MARINES

Par M. John ROBERTSON, Ingénieur

(PLANCHE 429, FIGURES 1 A 5)

Le système que nous allons décrire se rapporte à un nouveau mécanisme de commande de tiroirs des machines marines dû à M. John Robertson, ingénieur de la Compagnie des constructions navales et mécaniques de Londres et Glasgow. Le système de tiroirs à grille pour les tiroirs d'émission introduit par M. Robertson depuis quelque temps déjà fonctionne depuis leur application, d'après le *Practical mechanic's Journal*, d'une manière très-satisfaisante.

Une modification de cette invention consiste à supprimer le tiroir ordinaire et à le remplacer par deux ou plusieurs tiroirs commandés au moyen de cammes calées sur l'arbre principal des machines, cammes dans lesquelles sont pratiquées des rainures obliques pour le fonctionnement des leviers qui mobilisent les tiroirs. Chacun de ces leviers met en mouvement un axe vertical à l'extrémité duquel est un levier correspondant qui commande directement le tiroir d'émission.

En appliquant ce système à une machine accouplée, verticale et renversée, à action directe, il commande alors des tiroirs fonctionnant horizontalement et transversalement par rapport aux orifices qui sont parallèles à l'axe du cylindre. Ces tiroirs sont formés d'une série de petits orifices destinés à admettre la vapeur. D'autres tiroirs, d'une construction analogue, servent à l'échappement de la vapeur qui a produit son effet dynamique.

Ces tiroirs sont mis par un petit levier qui agit contre deux butties fondues avec eux ; ce levier est calé à la partie supérieure d'un axe vertical qui reçoit un mouvement oscillatoire produit par une camme calée sur l'arbre moteur de la machine. Cette camme est d'une construction analogue à celle dont on fait usage pour les machines à mortaiser ou autres outils ; elle consiste en un moyeu plein dans lequel est pratiquée une rainure présentant les contours nécessaires au mouvement qu'on veut produire. Une seule camme à deux rainures suffit pour commander le tiroir supérieur au moyen d'un axe plein et central, et le tiroir inférieur au moyen d'un axe creux entourant le premier.

Pour renverser le sens de la marche, il est préférable d'employer un moyeu à rainure en spirale ainsi que cela se pratique maintenant.

La fig. 1 de la pl. 429 représente, en section horizontale, un cylindre destiné à montrer les tiroirs à grillage commandés par la disposition de cammes et de leviers dont nous venons de parler.

Les fig. 2 et 3 sont deux sections verticales du cylindre passant par les deux tiroirs d'admission et d'émission de la vapeur, de façon à bien faire voir la disposition des arbres creux et pleins qui servent à la commande desdits tiroirs.

La fig. 4 est une section longitudinale passant par l'arbre moteur et par le petit arbre secondaire qui reçoit les cammes destinées à commander les tiroirs; cette vue représente également le mécanisme de changement de marche.

Dans ces figures, *a* et *a'* sont les canaux de sortie, et *b* et *b'* les canaux d'entrée de la vapeur qui présentent, comme on le voit fig. 1, des séries de petits orifices disposés parallèlement à l'axe du cylindre. Le tiroir supérieur *c* est composé d'une série d'orifices correspondants à ceux de la table sur laquelle il fonctionne. Le levier *d* qui actionne ce tiroir est calé à l'extrémité supérieure de l'axe *D* prolongé jusque sur la plaque de fondation de la machine; le levier inférieur *d'* de cet axe est commandé par la rainure de la camme *e*.

Le tiroir inférieur d'admission *c'* est indépendant de celui *c*, il reçoit le mouvement nécessaire à la distribution du levier *d'* calé à la partie supérieure de l'axe creux *D'*, qui est commandé par la camme *e* au moyen du levier *f'*.

La camme *e* est fixée sur l'axe *A*, actionnée par l'axe moteur *B* au moyen des roues *R* et *r* de même diamètre, pour que le nombre de révolutions de l'axe *A* soit égal à celui de l'arbre principal.

On doit aisément comprendre par ce qui précède le fonctionnement de ce double tiroir; ainsi la camme *e*, en tournant avec l'arbre, communique un mouvement oscillatoire aux arbres *D* et *D'* au moyen desdits leviers *d* et *d'*, dont les galets fonctionnent dans des rainures de formes appropriées; de ce mouvement oscillatoire, dépend la marche des tiroirs de distribution *c* et *c'*.

Les deux tiroirs *g* et *g'* pour l'échappement de la vapeur, sont actionnés d'une manière analogue, c'est-à-dire au moyen des arbres concentriques pleins et creux *G* et *G'*, de la camme *h* calée sur l'arbre intermédiaire *A'*, et des leviers *i* et *i'* engagés dans ses rainures.

Quant au changement de marche, on voit qu'il est produit à l'aide du volant à main *V* dont l'axe, muni d'un petit pignon, commande le secteur denté *s*, au moyen duquel on embraye ou débraye facultativement les deux manchons *k* et *k'* d'avec les cammes *e* et *h* qui, ainsi qu'il vient d'être décrit, actionnent les quatre tiroirs de distribution.

## MOTEUR À AIR CHAUD

Par M. LAUBEREAU, Ingénieur civil à Paris

(PLANCHE 429, FIGURES 6 ET 7)

Parmi les nombreux ingénieurs qui se sont occupés de substituer à la vapeur, l'air atmosphérique chauffé puis refroidi alternativement, et dont nous avons eu souvent à enregistrer les travaux dans cette Revue (1), nous devons signaler, à l'attention de nos lecteurs, M. Laubereau qui, depuis fort longtemps déjà, étudie cette très-intéressante branche des machines motrices.

Le système de M. Laubereau consiste à produire une force motrice en chauffant et refroidissant une quantité donnée d'air atmosphérique, et, à cet effet, l'auteur fait usage d'un vase fermé contenant de l'air, et chauffé extérieurement d'une manière appropriée quelconque ; ce vase est partagé intérieurement en deux chambres à l'aide d'une cloison qui est mobile, de façon à pouvoir être ou éloignée de l'endroit chauffé pour former une chambre chaude, ou, au contraire, être ramenée vers l'endroit recevant la chaleur, pour former une chambre froide ; au moyen du mouvement transmis à ladite cloison, le même volume d'air est conduit alternativement de la chambre chaude à la chambre froide et *vice versa* ; afin d'utiliser la pression de l'air chaud et le vide partiel de l'air froid, une communication est établie entre ces deux chambres et un cylindre contenant un piston contre la face inférieure duquel l'action de l'air froid se fait sentir par couche mince alternativement.

Afin de produire un vide suffisant, M. Laubereau fait usage d'un courant d'eau froide, injectée au moyen d'une pompe.

Les fig. 6 et 7 de la pl. 429 représentent, suivant deux sections

(1) Articles antérieurs : vol. VI, machines de MM. Sterling, Franchot et Ericsson ; vol. XIII, machine de M. Seguin ; vol. XXI, machine de M. Pascal ; vol. XXIII, machine de M. Robert ; vol. XXIV, machine de M. Vilcox ; vol. XXV, machine à gaz régénéré de M. Siemens ; vol. XXVIII, moteur à air chaud par la dilatation à volume constant ; vol. XXIX, chauffage intérieur des machines à fluides élastiques, par M. F. Million ; vol. XXVI, XXVII, XXIX et XXX, études théoriques sur les machines à air chaud, par MM. Burdin et Bourget ; vol. XXXII, machine à air et à gaz, par MM. Lauguen et Otto.

verticales par l'axe, faites perpendiculairement l'une à l'autre, cette nouvelle machine ; dans la fig. 6, le chauffage est supposé avoir lieu par un bec de gaz ; dans la fig. 5, par un foyer pour charbon de terre.

Dans les deux cas, la machine se compose d'un foyer A, qui n'est autre qu'une cloche en fonte chauffée, soit par le bec de gaz *a*, recouvert du tube *b* avec appel d'air par le bas pour établir un courant autour du bec, lequel est destiné à activer la combustion du gaz, soit par le coke ou le charbon placé sur la grille B, que l'on charge par l'ouverture ménagée au-dessus du massif en maçonnerie C, et fermée par le bouchon en fonte *c*.

Dans ce dernier cas, les produits de la combustion passent autour de la cloche pour en bien chauffer le plafond, et se rendent par le canal *d* dans la cheminée d'appel D. Cette cloche chauffée est entourée par le cylindre en tôle E qui s'élève au-dessus, et qui est le récipient à l'air produisant la force motrice.

Ce récipient est entouré au-dessus du foyer d'une chemise en tôle *e* laissant une capacité annulaire destinée à son refroidissement, par l'effet d'une circulation d'eau froide qu'elle permet d'établir.

Dans l'intérieur du récipient à air, et recouvrant la cloche du foyer dont il épouse la forme, est placé, pour pouvoir s'y mouvoir librement sans toucher aux parois, une sorte de piston, dit *déplaceur F*, lequel est composé d'une calotte en fonte surmontée d'une couronne en tôle garnie d'une matière plastique, bourrée de coton et plâtre.

Ce piston déplaceur est muni d'un croisillon pour se relier à la tige *f*, qui traverse le presse-étoupe *e'* disposé à cet effet au centre du couvercle du cylindre à air et de son enveloppe ; cette tige peut alors venir s'assembler avec le cadre en fer *f'*, destiné à recevoir la camme *g* fixée sur le vilibrequin de l'arbre moteur G.

La rectitude du mouvement vertical de va-et-vient, ainsi communiquée au piston-déplaceur, est assurée par un double guide formé par la traverse en fonte G dans laquelle s'engagent les deux tiges *h* et *h'* fixées au cadre *f'*.

L'arbre moteur G est supporté par deux paliers *i*, qui sont partie des chevalets en fonte I formant le bâti de la machine, et qui, à cet effet, supporte le récipient à air ainsi que le cylindre J, dans lequel se meut le piston-moteur J'.

Celui-ci est relié à la manivelle *g'* de l'arbre G par la bielle à fourche *j* qui est articulée à la partie inférieure de la tige *j'* dudit piston, laquelle se prolonge pour passer dans le guide *k* fixé au cylindre moteur.

Un tuyau *l*, débouchant dans le fond de ce cylindre, établit sa communication avec le récipient à air, et un petit robinet *l'* permet de le purger des gaz.

L'arbre moteur est encore pourvu du volant-régulateur V et d'une petite poulie v, qui transmet le mouvement par une corde à la poulie-manivelle v' destinée à le communiquer à la petite pompe réfrigérante P.

Maintenant que nous avons fait connaitre toutes les pièces dont la machine est composée, il nous est facile d'en faire comprendre le fonctionnement général.

Si on suppose le charbon allumé sur la grille B, fig. 7, ou le gaz enflammé au bec a, on se rendra compte que quelques minutes suffiront pour chauffer la paroi de la cloche en fonte A, que nous avons désignée sous le nom de foyer, laquelle paroi est cannelée pour présenter un plus grand développement de surface de chauffe.

On ferme alors le robinet l', et, en agissant sur le volant, on fait dépasser le point mort du bas à la manivelle g'; dans ce mouvement, la camme g (fig. 7), a fait monter le piston déplaceur F; l'air froid contenu dans la partie supérieure de la chambre E, est passé en couche mince sous le déplaceur dans la chambre chaude formée par les parties de fonte cannelées, il y double son volume et acquiert aussitôt une pression d'une atmosphère; n'ayant d'autre issue que le tuyau l, il pénètre dans le cylindre J sous son piston J', qu'il repousse jusqu'au haut de sa course, c'est alors que la camme g fait redescendre le déplaceur F, pendant que la manivelle g' passe son point mort du haut; l'air en ce moment étant dans le cylindre, un vide d'une demi-atmosphère règne en cet instant au-dessus du déplaceur, et comme la pression atmosphérique se fait sentir sur le piston J', celui-ci redescend en chassant devant lui l'air qui rentre en couche mince par le tuyau l dans la chambre froide; puis ce même jeu recommence pour produire sans interruption le mouvement de va-et-vient qui, transformé par l'arbre à manivelle, transmet la puissance motrice aux arbres de couche.

M. Laubereau a fait construire, sur ce système, des machines qui fonctionnent à raison de 300 révolutions par minute, il faut donc que l'air se trouve chauffé et refroidi 300 fois dans le même laps de temps, ce qui, au point de vue pratique, peut paraître extraordinaire, et cependant les résultats sont là pour donner raison à l'efficacité des moyens employés.

## PLINTHES MÉCANIQUES SE SOULEVANT ET SE FERMANT D'ELLES-MÊMES

Par M. JACCOUX, fabricant à Paris

(PLANCHE 429, FIG. 8 A 10)

Souvent, par suite de tassements, défaut de niveau, sinuosités du parquet, pose de tapis ou autre cause, les portes laissent un vide assez grand au niveau du sol, lequel permet à l'air de s'introduire dans les appartements. Il existe bien divers systèmes de calfeutrage, mais ils sont généralement peu efficaces et presque toujours disgracieux.

Il n'en est pas de même du système de M. Jaccoux, c'est une plinthe mécanique d'une disposition simple et qui, malgré cela, se soulève d'elle-même, sans bruit ni frottement, dès qu'on ouvre la porte, et se baisse de même sur le sol, dès qu'on ferme.

Que l'on suppose, comme le représentent en élévation, en plan et en section vue de côté les fig. 8, 9 et 10 de la pl. 429, une tringle métallique flexible *a* soutenue horizontalement à ses deux extrémités par deux pitons *b* et *b'*, vissés au bas d'une porte *P*; du côté des gonds, cette tige est libre dans l'œil du piton *b*, mais du côté opposé, celui de la serrure, elle est vissée dans le piton *b'*.

Si maintenant on tient la tige assez longue (5 à 10 millimètres) pour que la porte en se refermant, son extrémité vienne toucher et buter sur la plaque *p* du bâti *B*, cette tige se courbera; alors son milieu s'abaissera en entraînant la plinthe *A*, dans laquelle il est engagé, et celle-ci viendra s'appliquer contre le parquet, comme l'indiquent les fig. 8 et 10;

Cette tringle fait ainsi l'effet d'un fleuret qui, pressé à ses deux extrémités, se courbe pour se redresser ensuite sous sa propre élasticité aussitôt que la pression de la plaque *p* cesse, c'est-à-dire lorsque l'on ouvre la porte.

Pour éviter l'usure, des plaques métalliques *e* sont vissées sur la paroi interne de la plinthe, et une coulisse verticale *f*, traversée par la vis *f'*, assure la rectitude des mouvements.

On voit donc que par ce système très-simple, puisqu'au total le mécanisme ne se compose que d'une tringle, deux pitons, une vis et un butoir, la descente et la montée des plinthes, au bas des portes, pour en assurer l'herméticité, se trouvent complètement réalisées.

## PROCÉDÉS DE PRÉPARATION DES MATIÈRES

EMPLOYÉES AU TRAITEMENT DES LINS, CHANVRES, ETC.

Par M. T. GRAY, de Wandsworth (Angleterre)

On sait que le chlorure de chaux est la substance la plus généralement employée pour le blanchiment des tissus et des matières fibreuses et qu'à moins que les opérations ne soient conduites avec soin, il y a de grands risques pour que les tissus ou les fibres soient plus ou moins détériorés pendant l'opération. Ce fait provient de la présence d'un acide libre dans le composé blanchissant, lequel souvent, non-seulement détériore les fibres, mais aussi retarde l'opération du blanchiment. M. Gray a trouvé divers moyens pour lesquels il s'est fait breveter et qui ont pour but d'éliminer cet acide du composé blanchissant ou de le neutraliser, de manière à ce que s'il est présent, il soit sans action. Mais ces moyens spéciaux doivent dépendre des circonstances et de la matière à traiter.

La méthode ordinaire pour fabriquer la poudre employée au blanchiment consiste à imprégner de la chaux avec du chlore, mais comme ce gaz contient presque toujours de l'acide libre, un des moyens nouveaux de M. Gray consiste à passer ledit chlore dans une solution de soude caustique dans l'eau, avant qu'il entre dans la capacité ou vase dans lequel il est mis en contact avec la chaux.

Quelquefois l'auteur trouve plus convenable de mélanger de la soude, de la cendre de soude caustique ou autre alcali avec la chaux, de manière à ce que le chlore étant amené sur la chaux, l'acide libre puisse se combiner avec la cendre de soude ou l'alcali caustique et devenir ainsi complètement neutre dans le composé.

Quand ce procédé est adopté, on mélange la cendre de soude avec la chaux dans la proportion de 0,056 gr. de cendres de soude pour 0,433 gr. de chaux ; on peut cependant ne pas se limiter à ces proportions exactes.

Comme modification de ce procédé, la cendre de soude ou autre alcali caustique peut être mélangée intimement à l'état pulvérulent et dans les proportions indiquées avec la poudre de blanchiment ou chlorure de chaux obtenue par la méthode ordinaire.

Une autre partie de l'invention de M. Gray est relative au traitement du lin, du chanvre, du china-grass et autres substances fibreuses analogues, dans le but d'enlever les écorces, peaux ou parties de bois, ainsi que les matières gommeuses et résineuses.

A cette fin, il prend le lin ou autre substance fibreuse rouie ou non rouie et tandis qu'elle est mouillée, il la coupe en longueurs convenables pour qu'on puisse la traiter. Ensuite elle est ouverte et plongée dans une solution alcaline bouillante (c'est-à-dire des cendres de soude dissoutes dans l'eau), pendant une durée de 4 à 12 heures.

La matière encore humide est placée dans une machine convenable, dans laquelle elle est bien battue et broyée. Si les fibres végétales ont été préalablement plongées dans une solution chaude de soude avant d'être bouillies et avant d'être placées dans cette machine, l'opération du détachage des matières étrangères, des fibres à utiliser est beaucoup plus efficace et considérablement facilitée.

Tandis que les fibres sont soumises à l'action de la machine broyeuse et lorsque cette machine est en mouvement pour agir sur les matières fibreuses, on doit envoyer de l'eau en petits jets, à l'aide d'un tube perforé, de manière à détacher l'écorce, la chenevotte et la gomme. L'auge est alors remplie avec de l'eau chaude ou froide et avec le liquide dans lequel les fibres ont été trempées ou bouillies, et en agitant ce liquide, toutes les substances étrangères, écorces ou particules ligneuses se détachent et flottent dans les eaux d'écoulement.

Après cette opération, les fibres doivent être bien lavées afin de les débarrasser des matières étrangères et du mucilage restant; on les fait bouillir une seconde fois, si on le reconnaît nécessaire, avec une addition de cendre de soude, de manière à ce que les matières fibreuses soient efficacement traitées quand elles sont en mouvement et qu'elles flottent. Ces matières doivent être alors entièrement lavées dans un vase mobile contenant un faible bain acide composé de 0,438 gr. d'acide sulfurique pour 45 kilog. de matières. Ce traitement doit être continué pendant 15 minutes environ pour neutraliser ou précipiter l'alcali resté dans les fibres. Ces fibres sont alors lavées dans de l'eau fraîche pour enlever tout l'acide et elles sont alors prêtes à recevoir le blanchiment. La liqueur de blanchiment est obtenue avec de la poudre préparée de la manière déjà décrite..

Du gras saponifié ou huile préalablement dissoute dans de l'eau chaude est versée dans un récipient contenant la matière de blanchiment mélangée avec de l'eau chaude. Le mélange du blanchiment et des matières fibreuses se fait en les agitant ensemble pendant 50 minutes environ, puis le tout est placé dans un récipient, où il reste six à douze heures pour que le chlore puisse être absorbé et épousseté en agissant sur les fibres. Ces fibres sont alors enlevées et lavées à l'eau froide, puis placées dans une solution alcaline de gras ou d'huile composée de gras saponifié ou d'huile mélangée avec une solution de soude, et on additionne de 1 à 2 kilog. de savon pour 50 kilog. de lin

ou de chanvre, etc. Les matières fibreuses peuvent être alors de nouveau rincées ou lavées à l'eau froide, puis on les séche.

Quand les fibres sont sèches, on peut les assouplir dans un brisoir ou dans toute autre machine assouplisseuse, et quand elles sont ouvertes et travaillées par un batteur, elles sont prêtes à passer à la carte.

Un grand nombre de fibres végétales, telles que celles du lin, du chanvre, des jutes, du china-grass, du sorghum, du phormium-tenax, d'esparts de riz ou d'autres plantes flexibles, lorsqu'elles sont bouillies ou traitées avec de l'alcali, suivant le procédé qui vient d'être décrit, produisent comme résidu une substance mucilagineuse ou gélatineuse qui a été rejetée comme sans utilité par les filateurs ou autres industriels qui extraient les fibres des plantes.

Cette matière mucilagineuse, lorsqu'elle est débarrassée des substances étrangères, peut être mélangée avec avantage avec de la graisse alcaline et autres ingrédients analogues et convertie en savon.

Dans ce but, M. Gray prend la solution mucilagineuse telle qu'on l'obtient à la suite du traitement indiqué plus haut et après avoir extrait autant d'eau que possible, il la chauffe et la filtre afin d'enlever toutes les fibres, les particules de bois ou d'écorce et autres matières étrangères. Le mucilage est alors chauffé et bouilli, afin de le réduire à l'état liquide ; on ajoute alors une certaine quantité de liqueur de soude et de liquide de blanchiment obtenu en dissolvant dans l'eau la poudre dont il a été question plus haut, afin que ce mucilage devienne blanc. Il doit être alors lavé de nouveau dans l'eau quand on veut l'appliquer aux usages auxquels on le destine, c'est-à-dire, soit pour être converti en savon, soit pour préparer les matières qu'on emploie dans la fabrication des étoffes textiles.

Si on veut faire usage du mucilage pour la fabrication du savon, on doit y additionner du gras saponifié ou de l'huile de colza, de palme, de noix de coco ou des huiles de lin, ou bien avec du suif saponifié, de la graisse ou autre matière grasse quelconque.

Le gras saponifié où l'huile, avant d'être mélangés au mucilage, doivent être traités par une solution alcaline, des sels, des acides ou de l'alcali caustique, comme dans la fabrication ordinaire du savon et lorsque la masse a été traitée comme le font ordinairement les fabricants de savon, elle peut être coulée dans des moules. Les proportions dans lesquelles doivent être mélangés les ingrédients pour la fabrication du savon sont de 10 à 23 p. 100 d'huile ou de graisse pour 75 à 90 p. 100 du mucilage. Quand on fait usage d'huile de lin, on peut employer de la résine ou d'autres substances siccatives.

## ÉLECTRO-MOTEURS A VAPEUR

### SOUUPAPE DE SURETÉ ÉQUILIBRÉE

Par M. W. NAYLOR

(PLANCHE 429, FIGURE 11)

La soupape de sûreté équilibrée dont nous allons nous occuper, est du système patenté en 1863 par M. Naylor ; la simplicité et l'efficacité de cette soupape ont pu être appréciées, suivant *the Practical mechanic's Journal*, d'un grand nombre d'ingénieurs anglais. Ce sont MM. Manning, Wardle et C<sup>e</sup>, de Leeds, qui sont chargés de la construction.

La fig. 11 de la pl. 429 représente, en coupe verticale, une double soupape de sûreté de 0<sup>m</sup>,030 de diamètre, applicable aux chaudières de locomotives.

Le principal objet que M. Naylor a eu en vue et ce qu'il a atteint avec beaucoup de succès par une disposition très-simple, c'était de contre-balancer ou équilibrer la charge additionnelle sur la soupape lorsqu'elle est élevée au-dessus de son siège, et qui résulte de l'augmentation de puissance du ressort. Ce résultat est obtenu en employant un levier du premier genre, dont l'une des extrémités est recourbée de haut en bas, suivant un angle de 45° environ et qui s'attache au ressort, tandis que l'autre extrémité opposée exerce une pression de haut en bas sur la soupape. La levée de la soupape a conséquemment pour effet de raccourcir virtuellement l'extrémité du levier sur lequel agit le ressort, en le forçant à s'approcher vers son point d'appui, ce qui produit la compensation ou l'équilibre.

On voit par la fig. 11 que l'ensemble de l'appareil se fixe sur un siège en fonte A boulonné sur la chaudière ; il est percé de deux orifices a qui mettent celle-ci en communication avec le tuyau B destiné à l'échappement de la vapeur. Les deux soupapes s ferment ces deux orifices et, à cet effet, sont maintenues sur leurs sièges respectifs par l'extrémité des leviers l qui oscillent sur leur centre e.

Les tiges ou broches b établissent la connexion entre lesdits leviers l et les soupapes s.

On remarque que l'extrémité opposée de chaque levier est recour-

bée verticalement de haut en bas, et est réunie par un lien à couteau *c'* à la partie inférieure du ressort à boudin *R* auquel ce lien est accroché.

La partie supérieure de ces ressorts, qui sont renfermés dans les enveloppes métalliques *E*, est suspendue à une tige taraudée *d* qui traverse l'ouverture centrale pratiquée dans le sommet de l'enveloppe.

Ces tiges ne peuvent tourner sur elles-mêmes, attendu que leur partie inférieure est carrée et qu'elle se mobilise dans une ouverture d'une forme correspondante.

En tournant les écrous à volant *v*, on peut éléver ou abaisser les tiges *d* et donner, par conséquent, une tension plus ou moins grande aux ressorts *R*, suivant la charge correspondante qui doit agir par les leviers *l* sur les soupapes.

Un index circulaire à bord tranchant *d'*, fixé au sommet de chaque tige taraudée *d*, indique, à l'aide de l'échelle graduée *f*, la charge sur la soupape par centimètre carré.

La soupape en s'élevant fait naturellement monter l'extrémité correspondante du levier *l*, tandis que l'autre extrémité recourbée s'abaisse, en résistant plus ou moins en raison directe de la puissance du ressort ; mais l'extrémité recourbée du levier en s'abaisse se rapproche de son centre d'oscillation *c*, sa longueur se raccourcit dans une certaine proportion déterminée que compense ou équilibre l'augmentation de résistance du ressort.

Une de ces doubles soupapes de sûreté appliquée à des plus grandes chaudières de locomotives construites jusqu'ici, a pu faire échapper la vapeur aussi vite qu'elle était engendrée, la pression dans la chaudière en même temps n'excédant pas 5 p. 0/0 de plus que la pression effective à laquelle la soupape était chargée.

Lorsque ces soupapes sont appliquées sur des chaudières marines, on place un diaphragme hermétique en caoutchouc sur le fond de l'enveloppe du ressort pour empêcher l'accès de l'eau salée qui pourrait détériorer le ressort.

On peut aussi employer un petit levier de soulagement pour alléger la soupape quand on le trouve nécessaire.

## NOUVELLES ET NOTICES INDUSTRIELLES

### COMPTEES-RENDUS ET COMMUNICATIONS AUX SOCIETES SAVANTES

#### INVENTIONS NOUVELLES. — BREVETS RECENTS

##### Machine à remailler circulaire, à l'usage de la bonneterie.

Les machines à remailler circulaires actuelles ont toutes l'inconvénient grave d'être sujettes à des dérangements fréquents et même à des accidents sérieux.

La cause de ces dérangements est dans le peu de sûreté des divers systèmes d'entraînement du plateau portant les poinçons; ces divers systèmes ne peuvent tenir assez ferme ce plateau quand leur action d'entraînement est accomplie, et même, dans un sens, rien n'empêche le plateau d'être entraîné au-delà de sa limite par l'ouvrier qui est occupé à accrocher le tissu sur les poinçons qui garnissent le pourtour du plateau. Il en résulte que, lorsque l'aiguille vient s'enfoncer dans le tissu pour faire un point de couture, elle ne rencontre pas exactement la châsse ou rainure pratiquée dans le poinçon qui devrait être devant elle, alors l'aiguille, passant à côté, vient se briser, ou tout au moins se fausser, en frappant dans l'intervalle entre deux poinçons.

Il existe encore une autre cause de dérangement que voici : il arrive quelquefois que l'ouvrier, au lieu de poser exactement une maille sur chaque poinçon, met deux poinçons dans une seule maille, ou bien inversement deux mailles sur le même poinçon ; il en résulte que les poinçons se trouvent rapprochés ou éloignés l'un de l'autre, et par conséquent ne conservent plus l'écartement régulier et parfait qu'ils doivent avoir entre eux, ce qui est cause encore que l'aiguille, ne rencontrant pas exactement la châsse du poinçon, vient se heurter dans un intervalle. Pour obvier à ces inconvénients graves, MM. Bonamy, Tailbouis, Verdier et C<sup>e</sup>, ont imaginé une machine à remailler à la fois solide et sûre pour laquelle ils se sont fait breveter récemment.

##### Confection des broderies à l'aiguille sans l'aide de cannevas.

La tapisserie à l'aiguille a toujours été faite sur un tissu quelconque, marquant les points et laissant le passage libre à l'aiguille comme au fil qu'elle conduisait. Le plus usité de ces tissus est celui appelé « canevas ». Il est généralement employé, soit que l'on brode simplement sur des fils, soit qu'on l'applique sur les étoffes satinées ou veloutées que l'on destine à recevoir une tapisserie : dans ce cas, les fils du canevas sont retirés lorsque la broderie est faite pour laisser celle-ci se détacher en relief sur l'étoffe qui forme le fond.

M. Cabin, fabricant de dessin à Paris, vient de se faire breveter pour un procédé qui consiste à faire la tapisserie sur les cuirs, peaux, toiles vernies, caoutchouc, gutta-percha, velours, tissus de toute sorte, etc., sans canevas. Pour obtenir ce résultat, il faut au préalable percer ou découper les trous qui sont nécessaires à l'exécution du dessin que l'on se propose de broder ; c'est ce qu'il sera facile de comprendre par l'explication qui va en être donnée.

Que l'on suppose des petits trous percés à l'aide de procédés mécaniques quelconques, lesquels peuvent être indifféremment ronds ou carrés, leurs places respectives sont rigoureusement déterminées par les contours du dessin qu'on veut exécuter, de telle sorte que la personne qui doit faire la broderie ou la tapisserie proprement dite, conduit son aiguille et ses fils dans les trous,

de la même façon que si elle travaillait sur un canevas. Elle varie les nuances qui entrent dans la composition du dessin en se servant, comme guide, du modèle même qui a servi à déterminer la place des trous à percer.

On obtient ainsi directement sur cuirs, peaux, toiles vernies, caoutchouc, gutta-percha, velours ou tissus quelconques, etc., un dessin, ce qui permet d'employer ces matières d'une manière beaucoup plus avantageuse pour tous objets ou articles d'ameublement, quel que soit d'ailleurs le style qu'on veuille observer, ou pour toutes autres applications diverses dont ce nouveau produit est susceptible. Il est à remarquer que, par ce nouveau procédé, on réalise une économie notable dans la main-d'œuvre, et souvent même dans les matières filamenteuses employées. En effet, on évite tout naturellement, par ce système, de broder les fonds, puisque la feuille de cuir ou d'autre substance étant convenablement teinte et préparée à l'avance, sert elle-même de fond avec le ton ou la couleur que l'on veut, de sorte que l'artiste n'a véritablement à s'occuper que de la confection du dessin qui doit lui paraître d'autant plus facile qu'il est tout tracé, et qu'il n'a pas, comme avec le canevas, à se préoccuper de compter les fils pour suivre rigoureusement les lignes ou les contours indiqués par le modèle.

#### Fabrication des fils de laine.

On sait que le fil allemand fin, appelé « zéphyr », a un fini soyeux et doux qui lui donne une plus grande valeur pour le tricot, la broderie et certaines fabrications, que les autres fils plus grossiers. Cela peut être attribué, en grande partie, à la qualité de la laine dont on se sert en Allemagne; les plus belles soies saxones étant employées dans la fabrique du zéphyr à Berlin, et étant préparées de manière que les fibres sont étendues bien uniformément.

Quand on emploie de la laine inférieure en qualité à celle d'Allemagne ou d'Espagne, le fil est beaucoup plus grossier, le plus souvent à cause des fibres innombrables qui saillissent à sa surface, et qui n'apparaissent pas si proéminentes dans le fil allemand. On a reconnu qu'en coupant ces fibres au ras de la partie tordue dans un fil relativement grossier, on peut rendre ce dernier égal, quant à la souplesse et à l'apparence, au plus beau zéphyr allemand.

Quoiqu'on puisse employer diverses dispositions de mécanisme pour enlever ces fibres superflues, M. Lutton, de Philadelphie, a imaginé un appareil très-simple pour lequel il vient de se faire breveter en France.

#### Métier à filer le lin.

M. G. Lowry, ingénieur à Salford (Angleterre), s'est fait breveter récemment en France pour des perfectionnements apportés aux métiers à filer qui consistent principalement dans les moyens de faciliter et de rendre rapide l'ajustement des cylindres entre lesquels le lin ou autres matières fibreuses passent quand le fil est étiré, et de permettre d'employer de plus gros cylindres presseurs. Dans les métiers de construction ordinaire, les cylindres presseurs supérieurs sont sans supports et sont maintenus à leur place par la pression des sellettes qui les appuient contre les cylindres étireurs supérieurs; si on dérange lesdites sellettes pour régler la tension ou changer les cylindres suivant les différentes classes de matières, les cylindres presseurs peuvent tomber de leur place, ce qui est un grand inconvénient et une perte de temps; de plus, les bras transversaux des sellettes limitent la dimension des cylindres presseurs du dessous; ce sont ces inconvénients que M. Lowry est arrivé à supprimer. Pour cela, il place l'axe de chacun des cylindres presseurs supérieurs dans des supports mobiles fixés à des bras fondus avec les supports des cylindres au moyen de vis, et il accroche les sellettes sur les axes des cylindres.

dres supérieurs au moyen de coussinets entaillés en arrière; une des extrémités de ces coussinets est taraudée pour permettre aux vis de fonctionner dans les sellettes.

#### **Machine à délier les doigts.**

Toutes les personnes qui s'occupent à un titre quelconque de musique instrumentale, ne sont pas sans avoir éprouvé de nombreux inconvénients résultant des exercices préparatoires auxquels elles sont obligées de se livrer pour arriver à avoir un doigté convenable; ces exercices, fort ennuyeux pour ceux qui s'y livrent et plus encore pour ceux qui les écoutent, sont d'ailleurs fort longs et fatigants, et font aussi perdre un temps précieux aux personnes qui travaillent un peu sérieusement.

Dans le but de parer à ces inconvénients, on a cherché à donner aux doigts la souplesse qui leur manque, soit à l'aide de pianos muets, soit à l'aide d'un mécanisme particulier, mais les résultats qu'on a obtenus sont loin d'avoir justifié les espérances qu'on avait conçues. Le frottement que présentaient les pièces mobiles du mécanisme ne tardait pas à donner de la raideur aux doigts et au bras, et à énerver ainsi, sans résultat profitable.

Persuadé néanmoins qu'il était possible de délier les doigts à l'aide d'un procédé mécanique, abrégant beaucoup les études ou exercices, et remédiant aux pertes de temps et aux ennuis qui en résultent, M. Vincent, professeur de piano à Paris, a étudié la disposition d'une petite machine d'une construction simple qui, à l'expérience, est venue confirmer toutes ses prévisions, et pour laquelle il a pris tout récemment un brevet d'invention.

#### **Blanchiment des fibres et tissus d'origine végétale ou animale.**

Voici, d'après MM. Maréchal et Tessié du Motay, un procédé spécial pour lequel, ils se sont fait breveter, qui a trait au blanchiment des fibres et tissus d'origine végétale ou animale.

Si l'on trempe les fibres et les tissus d'origine végétale ou animale, disent les auteurs, dans des liqueurs contenant en dissolution des acides ou des sels métalliques suroxygénés ou pouvant se suroxygénérer, tels que les acides perchromiques, permanganiques, tungstiques, chromiques, manganiques, ou bien des perchromates, permanganates, tungstates, chromates, manganates solubles, etc., etc., puis, si on les plonge dans de l'eau oxygénée ou dans des bains pouvant dégager de l'oxygène libre ou combiné, ces fibres et ces tissus se blanchissent rapidement sans altération.

De même, si l'on trempe les fils et tissus d'origine végétale ou animale dans de l'eau oxygénée ou dans des bains pouvant dégager de l'oxygène libre ou combiné, puis, si on les plonge dans des liqueurs contenant en dissolution des acides métalliques suroxygénés ou pouvant se suroxygénérer, ces fibres et tissus se blanchissent également sans altération. La réaction de l'eau oxygénée sur les acides et sur les sels métalliques oxygénés ou suroxygénés aussi bien que la réaction inverse, amène une décomposition mutuelle des composés mis en présence. L'oxygène, produit par cette mutuelle décomposition, se dégage à l'état allotropique et les fibres et les tissus d'origine végétale ou animale, plongés dans les bains où cette réaction est produite, se décolorent comme au contact de l'oxygène actif, produit par l'étincelle électrique ou par le phosphore.

#### **Le liège vulcanisé.**

En Angleterre, l'industrie emploie largement, dans la construction et l'aménagement, un produit dont nous soupçonnons à peine l'existence; c'est le camptulicon ou liège vulcanisé. Nous avons souvent vanté les avantages des

parquets en caoutchouc. Aux incrédules, nous conseillerons une visite à la bibliothèque du *British Museum*, aux corridors du Parlement, aux bureaux de divers banquiers. Nous leur conseillerons aussi une visite aux magnifiques magasins de Cannon Street où ils verront, entassées par rouleaux énormes, de somptueuses tentures imitant à s'y méprendre les plus magnifiques cuirs de Cordoue. Voici maintenant un ingénieur qui propose d'employer cette flexible substance à doubler intérieurement les vaisseaux cuirassés. Il assure qu'une couche de camptulicon de 30 centimètres ne peut être percée que par un boulet de 8 pouces, et, dans ce cas, malgré la perforation du fer, le trou fait au caoutchouc se referme aussitôt, de sorte que l'invasion de l'eau se trouve empêchée. Nous avouons être un peu sceptique à l'endroit des résultats définitifs de cette application dans un bombardement prolongé.

(*Revue britannique.*)

#### Les inventions récentes en métallurgie.

**LAMINOIRS A TÔLE.** — Un ingénieur belge, M. Colson, vient d'inventer de nouvelles dispositions de laminoirs à tôle, à larges plats, à poutrelles et à gros fers en barres en général. Ce système consiste : 1° dans l'application d'une machine à vapeur principale, composée de trois cylindres à vapeur disposés de manière à faire tourner des trains de laminoir à droite ou à gauche, automatiquement, suivant la volonté des machinistes ; 2° dans la suppression complète du grand volant ; 3° dans l'emploi d'un moteur spécial à vapeur à deux cylindres ; 4° dans l'application aux tôles ou larges plats d'égales résistances soumises au laminage, d'appendices ou doubles tenailles qui devront servir à l'arrêt ou au renversement automatique du mouvement de la machine et des trains. Ce nom de tôles ou larges plats d'égales résistances, que produit plus spécialement cette nouvelle méthode de laminage, désigne toutes les pièces de ces deux catégories, laminées de telle sorte que chacune des deux extrémités a le double d'épaisseur du corps même de la pièce.

Une découverte non moins remarquable est celle de M. Émile de la Martillièrre, à qui l'on doit un nouveau système de laminage ayant pour principe de faire subir au métal, dans un passage continu entre plusieurs cylindres, autant d'opérations dégrossissantes qu'il y a de cylindres moins un, groupés dans la même cage. Ce mode de laminage s'applique à toute espèce de métaux, et le train, composé d'un nombre quelconque de cylindres échelonnés, lamine progressivement et d'une manière continue, avec cette propriété nouvelle que possèdent les cylindres intermédiaires d'agir à double effet, c'est-à-dire de produire la réduction dans les deux sens, vertical et horizontal.

**MÉTHODE DE MOULAGE.** — Par une suite d'opérations fort ingénieuses, M. Guenier-Lauriac est arrivé à produire, à l'aide des moyens ordinaires et sans augmentation de frais, des cylindres de laminoir ou espatars et autres pièces de toute espèce munies extérieurement ou intérieurement d'enveloppes métalliques. Ces enveloppes ou chemises sont coulées en fontes blanche et grise, de manière à ce que les deux fontes soient soudées entre elles. Il était difficile et surtout onéreux d'obtenir ces mêmes résultats avec le mode actuellement en usage, que l'on désigne sous le nom de *coquilles*. La nouvelle méthode de moulage de la fonte peut s'appliquer à la fabrication des pièces de diverse nature : par exemple, à la fabrication des grosses pièces de sièges, canons et mortiers pour l'armement des fortifications et des navires, ainsi qu'à celles des pièces de grosse mécanique, telles que colonnes, etc., qui doivent être tournées et polies. En un mot, le procédé consiste à mouler et à couler avec deux métaux ou alliages de dureté différente, de manière que le plus dur se

trouve à la surface travaillante, et que les deux espèces de fonte soient bien unies entre elles.

**FAUT-FOURNEAU.** — M. Lévêque, ingénieur, a inventé un appareil de chargement des hauts-fourneaux avec prise de gaz au-dessus du fourneau, avec fermetures hydrauliques. Cet appareil est caractérisé par le chargement direct à la circonférence avec le wagon à trappes, qui arrive sur des rails au milieu du fourneau et vide la charge sur le cône distributeur, dont l'office est de projeter les matières à la circonférence, pour ramener les gros fragments au centre.

**MASTIC.** — M. Schlotterbek a composé un mastic de couleur grisâtre, conservateur du fer contre la rouille. Ce mastic, formé de gutta-percha, de goudron végétal, de soufre en poudre et de résine pure, s'applique à chaud sur le fer, à une épaisseur de 2 à 3 millimètres. Il est parfaitement adhérent au fer, et l'on a besoin d'un ciseau à froid pour l'enlever.

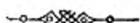
**TUBES SANS SOUDURE.** — Le procédé Brooks, propre à fabriquer des tubes métalliques sans soudure ou brasure longitudinale, consiste à former d'abord, par la fonte ou le laminage, un court cylindre du métal ou alliage dont on veut faire le tube et qui doit être malléable. On remplit ce cylindre d'une âme composée d'un métal en alliage également ductile ou d'un composé chimique convenable; cette âme doit être d'une rigidité suffisante pour constituer un mandrin, mais de nature à être fondue ou liquéfiée, par des agents chimiques, plus vite que l'enveloppe extérieure. Ensuite, on amène cette masse à la longueur et au diamètre voulu, puis on fond ou liquéfie le mandrin, et il ne reste plus que le tube, que l'on peut alors dresser et finir, si cela est nécessaire.

**RESSORTS DE VOITURE.** — On emploie, dans la carrosserie, pour fixer les ressorts au bâti du véhicule, des ferrures dites mains de ressorts. Dans les unes, dites mains à col de cygne simple, chaque pièce peut se décomposer en trois parties : une partie droite ou base, qui se fixe à l'une des pièces du bâti; une partie recourbée dite col de cygne, qui réunit la première partie à la troisième, laquelle forme une charnière pour l'assemblage avec le ressort. Dans les mains dites à col de cygne double, une seule charnière réunit les deux cols de cygne qui, soudés à ce point, se recouvrent diversement, pour laisser une certaine distance entre leurs bases respectives, qui, toutefois, sont dans le prolongement l'une de l'autre. Dans les mains dites à ponts et semelles détachés, les deux bases sont réunies par deux courbes symétriques, au point de jonction desquelles est soudée la charnière. On peut les regarder comme formées de deux mains à col de cygne simple, dont on modifiait la courbure et qu'on réunirait symétriquement bout à bout. M. Leclerc-Eloy veut employer à la confection de ces pièces un fer spécial, qui leur donnera à peu de frais la forme qu'elles n'acquièrent que par un travail de forge difficile et coûteux. Il propose de se servir, dans la fabrication des mains de ressort, d'un fer spécial obtenu par laminage entre des cylindres convenablement gravés. Ce fer est composé de tronçons successifs présentant chacun la forme d'une main de ressort à col de cygne simple, redressée et sans charnières.

**FEUILLES MÉTALLIQUES.** — Nous voici arrivés à une des découvertes métallurgiques les plus intéressantes qui aient été faites cette année. Elle est due à M. Dardel, et consiste en une machine à battre les feuilles d'étain coulées ou laminées, et, en général, toute espèce de métaux, or, argent, plomb, cuivre, etc., ainsi que toutes les matières susceptibles d'être battues mécaniquement. Avec cette machine, les objets à battre restent fixes au lieu d'être, comme autrefois, soumis à un déplacement. Un marteau, dont la vapeur, formant ressort, et

logé dans le grand cylindre, annulant ainsi toute espèce de refroidissement dans le petit cylindre, est placé sur un chariot, animé lui-même d'un mouvement rectiligne alternatif. Un déplacement égal à l'épaisseur du marteau a lieu dans le sens transversal au commencement et à la fin de chaque course; les feuilles de métal sont ainsi battues uniformément dans toute leur étendue. Quand le chariot portant le marteau est arrivé à l'extrême de sa course, c'est-à-dire quand le marteau a battu les feuilles sur toute leur surface, le sens du mouvement transversal du chariot portant le marteau se trouve changé au moyen d'un débrayage tout particulier. Cette machine marchera seule; l'ouvrier n'ayant absolument qu'à régler la course longitudinale et la course transversale du chariot à mesure que le battage répété et continu fera augmenter les dimensions des feuilles. La machine ne sera donc arrêtée que lorsque l'ouvrier jugera les feuilles de métal assez minces, c'est-à-dire lorsqu'elles seront réduites à une épaisseur de  $1/20^{\circ}$ ,  $1/30^{\circ}$  ou  $1/40^{\circ}$  de millimètre, suivant l'usage auquel elles sont destinées. Elles seront alors livrées au commerce: celles de grandes dimensions, pour l'étamage des glaces, et celles de petites dimensions, vendues aux chocolatiers, confiseurs, droguistes, etc. Jusqu'à ce jour, les feuilles pour l'étamage des glaces ont été battues à la main, et pour celles de grandes dimensions, huit à dix hommes étaient employés à frapper sur ces feuilles pendant quelquefois quinze jours et même trois semaines, ce qui donnait lieu à une main-d'œuvre considérable, ainsi qu'à une grande fatigue de la part des ouvriers. Cette nouvelle machine, remplaçant le travail à la main, aura donc sur lui une grande supériorité dans l'industrie, car, en même temps qu'elle produira plus rapidement, elle donnera lieu à une économie notable de main-d'œuvre.

(*Moniteur industriel.*)



## SOMMAIRE DU N° 197. — MAI 1867.

### TOME 33<sup>e</sup>. — 17<sup>e</sup> ANNÉE.

Appareil photographique, dit photographie de campagne et de salon, par M. A. Gauvain. . . . .	233	Système de meule à aérateur, par M. Dubois-Gérard . . . . .	266
Filtre-presse cylindrique perfectionné par M. du Rieux et Ed. Roettger. . . . .	238	Essai comparatif sur le lavage des filtres à l'eau froide et à l'eau chaude, par M. Stammer. . . . .	267
Résultat du concours pour le projet d'agrandissement du port d'Odessa. . . . .	246	Construction des moyeux de roues, par M. Russell. . . . .	271
Jurisprudence industrielle. — Marque de fabrique. — Imitation frauduleuse. — Dommages-intérêts . . . . .	247	Commande de tiroirs pour machines à vapeur marines, par M. Robertson. . . . .	272
Fabrication des ressorts d'horlogerie, par MM. Montaudon frères. . . . .	249	Moteur à air chaud, par M. Lobereau. . . . .	274
Régulateur d'appareils de chauffage à vapeur, par M. Vincent. . . . .	261	Plinthes se soulevant et se fermant d'elles-mêmes, par M. Jaccoux. . . . .	277
Système de jonction des tuyaux, par M. Bloch. . . . .	263	Procédés de préparation des matières employées au traitement des lins, chanvres, etc., par M. Gray. . . . .	278
Loi relative à la garantie des inventions susceptibles d'être brevetées et des dessins de fabrique admis à l'Exposition universelle de 1867. . . . .	264	Souape de sûreté équilibrée, par M. Naylor . . . . .	281
Tuillerie mécanique de M. Perrusson. . . . .	265	Nouvelles et notices industrielles. — Comptes-rendus et communications aux sociétés savantes. — Inventions nouvelles. — Brevets récents. . . . .	283

## CONSERVATION DES PLAQUES DE NAVIRES CUIRASSÉS ET DES COQUES EN FER PAR L'APPLICATION D'UN DOUBLAGE EN CUIVRE

Par M. **F.-L. ROUX**, Capitaine de frégate

Nous avons reçu de M. Roux un petit ouvrage ayant pour titre celui même que nous donnons à cet article (1). Nous nous proposons ici de rendre un compte sommaire de ce travail, qui présente le plus grand intérêt, non-seulement au point de vue de la conservation des navires cuirassés, mais encore de tout le matériel naval des bâtiments en fer.

Le doublage en cuivre, dit M. Roux, fut un des grands perfectionnements de son époque. Son principal effet, celui qui mérite le plus d'attention, est d'augmenter dans un très-grand rapport, la vitesse des navires. Il y a plusieurs raisons pour que le cuivre leur donne la qualité de mieux marcher, quand il est pur, bien fabriqué, appliqué avec soin et surtout avec propreté. Il ne s'y attache ni coquillages ni herbes marines : la surface de la carène reste toujours lisse, et le bâtiment conserve la même vitesse de sillage, comme lorsque autrefois il venait d'être caréné ; mais, dans le fait, il en acquiert et en conserve une plus grande, et il doit ce bénéfice à la nature du cuivre. Ce métal, lorsqu'il est plongé dans l'eau de mer, se décompose, et forme ce qu'on appelle le vert-de-gris ; il s'en trouve, au bout de quelques jours, une couche légère répandue uniformément sur toutes les feuilles du doublage. L'eau de mer n'a point de prise sur cette enveloppe, de sorte que, quand le navire est transporté dans le fluide, il n'a point à rompre, dans chaque instant de son mouvement, une infinité de filets d'eau qui s'attachent fortement sur tous les autres corps, et forment un obstacle puissant à leur vitesse.

C'est en vain qu'on a essayé d'autres métaux pour le remplacer : aucun d'eux ne produit le même effet, et tous permettent que les herbes y fixent des racines et que les coquillages s'y attachent et s'y multiplient. C'est donc une propriété exclusive du cuivre, de se conserver, dans l'eau de mer, exempt des saletés qui s'attachent, qui vivent et qui se multiplient sur tous les autres corps : aussi, est-il adopté d'une manière générale par toutes les marines du monde, malgré son prix élevé. »

M. Roux rappelle ensuite les nombreux mais infructueux essais tentés pour remplacer le cuivre par l'étain, le plomb, le ferblanc, les alliages et compositions diverses, et aussi le bois qui, en outre que son volume ajouté à celui de la carène en change les lignes d'eau, a l'inconvénient de ralentir sensiblement la marche du navire, et pourtant, dit-il plus loin :

« Les avantages que présente le navire en fer sont nombreux : tout en étant plus léger, il est mieux lié dans toutes ses parties, et il laisse plus d'espace

(1) Chez Arthus Bertrand, librairie maritime et scientifique. Paris, rue Hautefeuille.

disponible à l'intérieur des cales pour le chargement; sa construction est exécutée dans moins de temps et coûte moins, surtout pour les grands navires; il a une plus longue durée et présente plus de facilité et de perfection dans ses réparations; on n'y remarque aucune trace des avaries occasionnées par des échouages; il offre plus de garantie contre le feu et les voies d'eau, à cause du nombre de cloisons étanches qui se trouvent réparties dans toute sa longueur, et qui le rendent insubmersible; dans le cas d'un naufrage, on n'a point à craindre de dislocation générale; ses œuvres mortes ont, pour ainsi dire, une durée illimitée; enfin, il ne subit aucune déformation dans sa quille et ses lignes d'eau, quel que soit son âge, et il suffit d'un passage au bassin pour lui rendre ses qualités, et lui faire retrouver sa marche primitive.

A ces qualités du navire en fer, il faut ajouter les inconvénients qu'il présente et dont on ne peut se dissimuler la haute gravité, c'est de perdre promptement de sa marche par les végétations sous-marines qui s'accumulent sur les surfaces immersées. Puis elle occasionne des frais considérables, parce que les bassins coûtant cher à construire, leur prix de location est nécessairement très élevé; le navire est en outre condamné à une inaction périodique, d'où il résulte une double perte pour les compagnies : capital momentanément improductif et paiement de solde à l'équipage qui reste au repos sans travail. •

M. Roux, malgré tous les essais des savants et des inventeurs dont les brevets se comptent par centaines, et dans l'intérêt du gouvernement et du commerce, a eu le courage d'essayer à son tour de résoudre ce problème si complexe, consistant à garantir la coque des navires en fer et les plaques de blindages de la détérioration rapide occasionnée par les végétations sous-marines. Ses recherches ont d'abord eu pour but d'arriver à produire une composition chimique, un mastic susceptible d'une application prompte et économique. Mais il ne tarda pas à reconnaître que, quelque mérite qu'eut ce mastic, il ne pouvait résister aux frottements tels que chaînes, ancres, cordes et embarcations auxquels tous les bâtiments de mer sont continuellement exposés.

• Pour empêcher les végétations sous-marines de s'attacher à mon mastic, le seul remède vraiment efficace que j'eusse trouvé, dit M. Roux, consistait à y mêler des sels de cuivre, ou bien à y projeter de la limaille de cuivre pendant qu'il était encore frais. Or, toutes les fois que le mastic était entamé par une cause quelconque, le fer se trouvait mis à nu, l'action galvanique se développait et tout était compromis. C'est là, il faut le dire, l'écueil contre lequel tous mes devanciers sont venus fatallement se heurter. Une pièce de fer, bien saine, étant donnée, on peut facilement trouver une composition chimique qui la préserve de l'action de l'eau de mer, à la condition toutefois qu'elle ne sera exposée à recevoir aucun choc. Mais, pour les vaisseaux, cette condition est impossible à réaliser dans la pratique, et voilà pourquoi, à mon avis, la solution du problème s'est fait si longtemps attendre. •

Le mastic que M. Roux était parvenu à composer, était plastique, adhérent, élastique, isolant et inaltérable dans l'eau salée, il s'appliquait en outre à froid, ne durcissait ni ne se crevassait, et résistait enfin aux chaleurs de plus de 100 degrés centigrades. Mais il avait

cela de commun avec toutes les compositions chimiques destinées au même objet, de ne pas résister aux chocs ni aux frottements.

« Sans se préoccuper, dit-il, des moyens de les appliquer convenablement sur la carène, je voulus savoir d'abord, ce qui ne me paraissait nullement doux, si des blocs de fer couverts de mon mastic et entourés de bandelettes de cuivre, seraient parfaitement préservés pendant un long séjour sous l'eau. Le résultat de cette première expérience fut très-concluant. Après un an d'immersion, le fer se trouva être en aussi bon état que s'il avait été conservé à l'air libre dans un milieu exempt de toute humidité. Il avait donc suffi d'interposer une couche de mon mastic, trois millimètres d'épaisseur environ, pour faire vivre en paix, dans l'eau de mer, deux ennemis pour ainsi dire jusque-là irréconciliables, le fer et le cuivre. »

Cette première difficulté surmontée, il restait à trouver le moyen, et ce n'était pas la partie la moins délicate du problème, de fixer solidement les feuilles de cuivre contre la carène sans qu'il en résultât aucune action galvanique. La première idée qui se présente à mon esprit, consistait à recouvrir d'abord le fer avec du mastic, et à appliquer ensuite par-dessus un soufflage en bois de dix centimètres d'épaisseur, que j'aurais doublé en cuivre par les procédés ordinaires. Je m'occupai de dresser les plans d'exécution de ce projet, mais ils ne furent point agréés par l'autorité supérieure maritime, et je dois reconnaître que ce fut avec pleine raison. »

Après des tâtonnements et des essais infructueux, ainsi que cela arrive pour toute espèce d'invention, M. Roux est enfin parvenu à pouvoir appliquer directement un doublage en cuivre sur les surfaces en fer destinées à être immergées dans l'eau de mer. Il n'y a d'autre limite à cette opération que celle qui provient de l'épaisseur des plaques de fer ou des feuilles de tôle, dont le minimum doit être de huit millimètres. Or, il n'y a pas un seul bâtiment de mer dont les tôles ne dépassent ces faibles dimensions. Ce doublage est donc applicable dans tous les cas, et il a cet avantage certain de ne rien changer aux conditions de construction sanctionnées par la pratique.

La première application en grand de ce nouveau système de cuirrage vient d'être faite en France, au port de Toulon, sur la cuirasse de la corvette à éperon et à réduit central la *Belliqueuse*, dont nous donnons le dessin plus loin.

Après avoir étudié les différents modes de fixation, rivets, vis, prisonniers à tête perdue, M. Roux s'arrêta à ce dernier moyen qui ne présente aucun des nombreux inconvénients inhérents à celui des vis :

« Il consiste à forer dans le fer un petit trou de forme tronc-conique de cinq millimètres de profondeur sur six millimètres de diamètre, et à y refouler ensuite, à coups de marteau, un rivet de cuivre convenablement disposé. En opérant ainsi, toutes les défauts résultant du forage du trou disparaissent pour ainsi dire, parce que le rivet, étant fait avec un métal relativement plus mou que le fer, remplit tous les vides et y reste prisonnier. Comme on voit, ce rivet est aux doublages en cuivre ce que le rivet en fer mis à chaud est aux joints des chaudières et des carènes en fer. »

Un doublage en cuivre appliqué sur le fer immergé ne peut être regardé

comme pratique qu'autant qu'il ne constitue pas un ensemble étanche. En d'autres termes, l'eau de mer doit pouvoir circuler sans inconvenient, comme pour les doublages des navires en bois, entre les feuilles de cuivre et l'enveloppe préservatrice. Cette condition est indispensable, afin d'isoler, de circonscrire le mal dans le cas où le fer serait mis à nu à la suite d'une avarie grave. Mais il n'en saurait être de même pour chacun des rivets qui servent à le fixer contre la carène. Le mode de les poser doit être basé sur le principe absolu de ne jamais permettre que la moindre infiltration de liquide puisse se produire à leur base. Or, il eût été à peu près impossible d'obtenir ce résultat, s'il n'y avait eu pour cela d'autre garantie que celle résultant de l'adhérence du joint de la tête du rivet avec la feuille de cuivre. Quelque soin qu'on prenne, quelque parfait que puisse être le travail, l'action continuelle due aux différences de la température, produisant alternativement la contraction et la dilatation des deux parties en contact du même métal, eût fini à la longue par les déjoindre, et l'eau de mer serait arrivée jusqu'au fer.

Les compositions chimiques ne sont pas plus efficaces. Ce n'est donc que par l'agencement de pièces métalliques que je suis parvenu à surmonter cette grande difficulté.

Le rivet que j'ai adopté se compose de deux parties distinctes, séparées par une collerette, la tête et la base, que j'ai appelées, par analogie avec les coques des navires, œuvre vive et œuvre morte.

Ce qui distingue l'œuvre vive de l'œuvre morte d'un bâtiment, c'est que la première est essentiellement étanche, parce que, étant toujours immergée, l'eau de mer ne doit pas pouvoir la pénétrer, tandis que la seconde, se trouvant exposée seulement à l'air, les solutions de continuité entre les bordages ne sauraient amener de complications graves.

De même, pour mon rivet, il est matériellement impossible que l'eau de mer arrive au-dessous de la collerette, laquelle s'appuie et s'encastre sur un obturateur composé d'une rondelle de métal neutre noyée entre deux couches de mastic ; mais elle peut baigner toutes les parties qui constituent la tête, parce que leur rôle se réduit simplement à relier solidement et d'une manière intime la feuille de cuivre à la cuirasse.

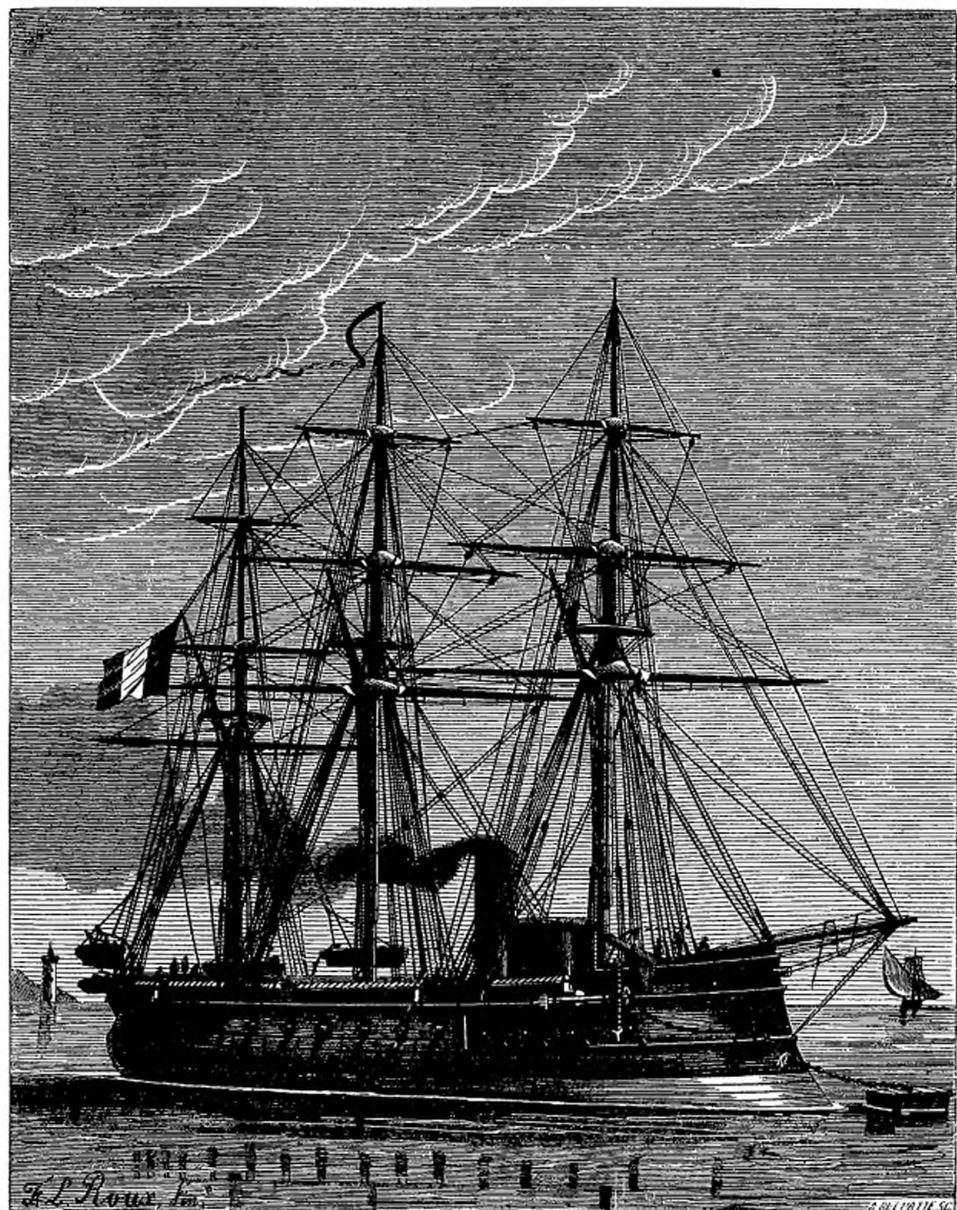
Le fer étant très-rigide et le mastic qui le recouvre le préservant des atteintes de l'air et de l'humidité, il en résulte que la partie vive du rivet se trouve reposer sur une base solide et pour ainsi dire invariable. Contrairement donc à ce qui arrive pour les clous qu'on enfonce dans le bois, la base du rivet ne pourra pas être ébranlée par les mouvements que les chocs ou toute autre cause imprimeront à la tête. Ceci est si vrai, que même avec l'aide de marteaux, ciseaux, tenailles, etc., on ne peut arriver à arracher ces rivets, et qu'il m'a fallu créer un outil particulier destiné spécialement à cet usage. »

Le département de la marine, comme on doit bien le penser, ne s'est décidé à faire l'application du système de doublage de M. Roux sur la *Belliqueuse*, qu'après l'avoir longuement étudié et soumis à des expériences variées et répétées (1).

(1) A peine M. Roux venait-il d'achever le doublage de la *Belliqueuse*, qu'il fut chargé de celui de la frégate cuirassée la *Savoie*, puis, par ordre du ministre, en date du 17 octobre 1866, du doublage de la *Revanche*. Enfin, en janvier et février 1867, des frégates blindées, la *Guienne*, la *Gauloise* et la *Valeureuse*.

**LA BELLIQUEUSE**

Corvette blindée à éperon et à réduit central, cuivrée, au port de Toulon,  
d'après le procédé de M. Roux.



L'efficacité du système n'étant plus en question, il est intéressant de connaître l'estimation des dépenses que l'application de ce système

de cuivre nécessite. Voici les résumés de toutes les notes de matières et de main-d'œuvre qui ont été communiquées à M. Roux par l'administration des constructions navales du port de Toulon :

## DÉPENSES EN MATIÈRES.

Feuilles de cuivre à doublage n° 4 (1 millimètre d'épaisseur) . . . . .	6,000 <sup>f</sup> ,40
Cuivre rouge en planches (4 millimètres d'épaisseur) pour renforcer le doublage ordinaire au portage des chaînes et des ancrès . . . . .	3,006 ,45
Plomb laminé . . . . .	1,071 ,83
Mastic, rivets, rondelles. . . . .	5,213 ,37
Goudron minéral et végétal, fer, acier, huile, etc. . . . .	275 ,72
Charbon, essence de térébenthine, étoupe, huile de lin, etc. . . . .	153 ,65
Mastic et peinture au minium, ciment . . . . .	885 ,37
Total. . . . .	<u>17,476<sup>f</sup>,89</u>

## NOMBRE DE JOURNÉES.

Surveillants. . . . .	97
Ouvriers. . . . .	1,538
Journallers. . . . .	284
Apprentis. . . . .	30
Marins. . . . .	182

Le prix officiel de la journée des ouvriers étant de 2<sup>f</sup>,40 et celui des marins 0<sup>f</sup>,80, la dépense en main-d'œuvre s'est donc élevée à 4,823<sup>f</sup>,20 soit pour la dépense totale . . . . . 22,300<sup>f</sup>,09

A cette somme, relativement faible, puisqu'elle s'applique à un navire valant plus de trois millions, j'ai pu doubler 276 mètres carrés de blindage en employant exclusivement des feuilles de cuivre n° 4, d'un millimètre d'épaisseur, et en les renforçant sur un espace de 30 mètres carrés, à l'avant au portage des chaînes et des ancrès, avec des planches de cuivre épaisses de quatre millimètres.

La moyenne du prix de revient, par mètre carré, de ce doublage, est donc de :

$$\frac{22,300^f,09}{276} = 80^f,79.$$

Pour les doublages simples appliqués sur les paquebots de commerce, dont les formes à l'avant et les dispositions des ancrès ne nécessitent nullement de renfort en gros cuivre, cette moyenne se réduira à :

$$\frac{22,300^f,09 - 3,006^f,45}{276} = 69^f,90.$$

Ces prix ne pourront que baisser : le travail que j'ai entrepris sur la *Belliqueuse*, ajoute M. Roux, était tout nouveau pour les ouvriers, qui ont dû faire un apprentissage, dont la marine profitera plus tard.

Si l'on considère que les carènes en fer, recouvertes par ce doublage, seront à la fois garanties de l'oxydation et préservées des incrustations sous-marines, on trouvera, certes, que ce prix est loin d'être élevé. Je ferai remarquer que la dépense ne devra être renouvelée que tous les douze ou quinze ans. \*

## APPAREILS DE NAVIGATION

### PROPULSEUR A ROUE INTÉRIEURE

Par M. H. SALMON, Ingénieur-Constructeur à Lyon

Depuis quelques années, M. Salmon s'occupe avec persévérance de l'application d'un système de propulseur à roue intérieure de son invention ; des expériences récentes viennent de démontrer les avantages de ce système, dont le but est d'obtenir les résultats suivants :

1° Faire agir les palettes propulsives dans la partie la plus dense de l'eau ;

2° Éviter les roues par côtés si gênantes par leur largeur, si dangereuses aux petites embarcations et si coûteuses de réparation ;

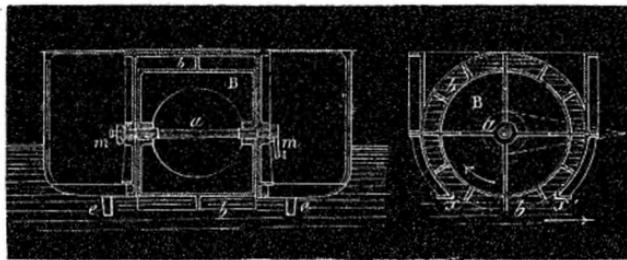
3° Marcher à toute vitesse dans les canaux sans détériorer les berges ;

4° Éviter à la mer d'être découvert par l'eau et, par conséquent, d'avoir un moteur fonctionnant constamment à la même vitesse, puisqu'il a toujours la même résistance à vaincre.

Les deux figures ci-dessous vont nous permettre de faire comprendre les dispositions générales du système imaginé par M. Salmon pour atteindre ces résultats.

Fig. 1.

Fig. 2.



Ces figures représentent en sections transversale et longitudinale une roue B placée au milieu du bateau. Cette roue n'est autre qu'un cylindre creux en fonte ou en tôle fermé aux deux extrémités, par suite parfaitement étanche, et muni à sa circonference de palettes fixes b de longueur égale à celle du cylindre, d'une hauteur et d'un écartement proportionnels. Ces palettes sortant du compartiment dans lequel la roue est logée, fonctionnent de l'angle  $x'$  jusqu'à l'angle  $x$ , l'eau qui se

trouve entre les compartiments formés par les palettes et séparée ainsi de la masse liquide, n'agit plus évidemment que comme poids et fait simplement volant ; les palettes au passage  $x$ , cisaillent en quelque sorte une partie de l'eau pour la séparer de la masse et les trois palettes en contact avec celle-ci travaillent dans de bonnes conditions d'effet utile. L'axe en fer  $a$  sur lequel est fixé la roue ou tambour  $B$ , traverse les parois de l'enveloppe pour recevoir, à l'aide des manivelles  $m$  clavées à ses deux extrémités, le mouvement du moteur à vapeur.

On remarque sous le bateau deux pièces  $e$  qui, placées longitudinalement, font l'office de fausses quilles pour défendre les palettes qui saillissent sous la fonçure.

Le bateau étant chargé et immobile, le niveau d'eau, dans l'intérieur de l'enveloppe cylindrique, s'élève moyennement jusqu'à la hauteur de l'axe, et tout l'espace supérieur est à sec. Mais si l'appareil est mis en mouvement par le moteur à vapeur, voici ce qui arrive : les palettes, faisant fonctions d'augets, détachent de la masse liquide des volumes successifs d'eau qui, après un demi-tour de roue, remplissent intégralement l'espace supérieur. C'est donc une masse annulaire de liquide circulant entre les deux tambours concentriques ; la partie d'eau soulevée à l'arrière du bateau est rigoureusement équilibrée par l'autre partie d'eau qui retombe du côté de l'avant.

La force et la résistance des deux quarts de cylindre d'eau supérieure à l'axe se pondérant absolument, la puissance de l'appareil, placé au centre de gravité du bateau, demeure intacte. Or, comme les palettes agissent sous la fonçure, dans une eau profonde, incompressible, et dont le soulèvement est empêché par la masse même du navire, il faut que ce navire marche ou que les palettes se brisent.

Maintenant que l'on doit avoir une "idée exacte de ce système de propulseur, nous ne pouvons mieux faire que de donner ici un extrait du compte-rendu publié par M. L. Le Normant dans le journal *le Salut Public* du 5 avril dernier, au sujet d'expériences qui ont eu lieu à Lyon :

« Le 2 août 1866, un concours fut ouvert à Saïgon, par ordre de M. le vice-amiral gouverneur des possessions françaises de la Cochinchine, pour la construction de dix bateaux à vapeur destinés au service de la poste et de la police. Le cahier des charges stipulait les clauses imposées au constructeur de ces bateaux affectés à la navigation des nombreux *arroyos*, canaux naturels qui, à défaut de routes de terre, sillonnent en tous sens le territoire de cette contrée. Ces canaux, dépourvus de berges maçonnées et remplis de plantes aquatiques, sont d'une navigation difficile, ce qui oblige de restreindre singulièrement les dimensions de ces bateaux à vapeur qui, en pleine charge, ne doivent pas tirer plus de

70 centimètres d'eau, avec une vitesse de 6 à 7 noeuds à l'heure, soit 11 kilomètres 100 mètres minimum, et 12 kilomètres 950 mètres maximum, à l'heure.

Douze concurrents, parmi lesquels plusieurs des principaux constructeurs de France, s'étant présentés, l'adjudication fut tranchée en faveur de M. Hippolyte Salmon, ingénieur-constructeur lyonnais, dont les chantiers sont situés à la Mouche.

Sur les dix bateaux dont M. Salmon est devenu adjudicataire, quatre sont terminés. Les trois premiers ont été expédiés démontés à Saïgon. Le quatrième seul a été rivé et monté pour l'expérimentation.

Chaque bateau a les dimensions suivantes : longueur, 15 mètres ; largeur, 3<sup>m</sup>,20 ; la force nominale de la machine, 10 chevaux.

Dimensions du propulseur : cylindre intérieur, 4<sup>m</sup>,20 de diamètre sur 1 mètre de hauteur ; palettes, 0<sup>m</sup>,15 de hauteur sur 1 mètre de longueur. Mentionnons maintenant le résultat des expériences qui ont eu lieu ces jours derniers en présence d'un certain nombre d'hommes compétents.

Parti des chantiers de la Mouche, le bateau a suivi le cours du Rhône jusqu'à la Mulatière, dont il a doublé la digue avec une merveilleuse facilité. Entré dans la Saône, il a remonté, sans ralentissement sensible dans sa marche, les rapides que les hautes eaux produisaient sous les ponts, notamment sous ceux de la Mulatière et d'Ainay. Puis il a abordé au port Saint-Antoine, en face de la rue Grenette, après une course qui avait pour but principal de montrer la régularité et la puissance du propulseur, ainsi que la facilité d'évolution du bateau.

L'épreuve relative à la rapidité de la marche devait avoir lieu entre le port Saint-Antoine et l'extrémité en amont de l'Ile-Barbe. Le trajet, 5,500 mètres, a été effectué en 30 minutes, sans défaillance pour la lenteur qui se produit naturellement au départ. C'est à la montée une marche de 11 kilomètres à l'heure. A la descente, le même trajet s'est effectué en 15 minutes, soit 22 kilomètres à l'heure.

La vitesse moyenne est donc de 16 kilomètres 500 mètres, c'est-à-dire 5 kilomètres 550 mètres au-delà de la vitesse maximum fixée par le cahier des charges.

Plusieurs fois renouvelée, l'épreuve a donné constamment les mêmes moyennes. D'autres expériences faites sur le Rhône ont donné une marche plus lente à la remonte et plus rapide à la descente, de manière à confirmer pleinement la démonstration établie par les épreuves faites sur la Saône.

Le tirant d'eau de ce bateau chargé et en marche est de 55 centimètres, soit 15 centimètres de moins que le maximum fixé par le cahier des charges. Ajoutons que, malgré sa marche supérieure à celle de

tous autres bâtiments de même force nominale, la dépense du combustible est inférieure de 10 0/0 pour le moins.

M. Salmon a donc dépassé du premier coup le but qui lui était imposé. Le succès de l'invention est tel, que le nouveau propulseur a des droits incontestables à de meilleures et plus hautes destinées que celle de naviguer sur les arroyos de Saïgon. C'est que, en effet, tout le désigne pour figurer avec de grands avantages dans la navigation de nos fleuves, rivières et canaux.

Indépendamment de la régularité et de la supériorité de leur marche et de l'économie du combustible, d'autres considérations de grande valeur recommandent ces bateaux pour la navigation intérieure. La faiblesse du tirant d'eau leur permet de naviguer dans les plus basses eaux et dans les plus petites rivières. La position du propulseur au centre de gravité du bâtiment supprime tout mouvement de tangage, et, comme les palettes agissent dans une eau dense, sous la coque du bâtiment, leur mouvement ne soulève aucune vague, et le bateau ne laisse derrière lui qu'un léger sillage. On comprend combien cette qualité de ne pas soulever de vagues sera favorable à la bonne conservation des rives des cours d'eau naturels et des canaux.

La navigation maritime trouvera dans le propulseur-Salmon des avantages précieux et dont la démonstration n'est plus à faire. Un bateau, du tonnage des *Guépes* et animé par une roue intérieure, a été expérimenté sur la Méditerranée et a donné des résultats dont le mérite devient plus éclatant à mesure que la mer se montre plus houleuse.

A la mer, les navires à roues latérales et ceux à hélice ont de graves inconvénients. Pour peu que le temps soit dur, les navires à roues subissent un roulis d'autant plus fort que le poids des tambours fait l'office d'un balancier et que les roues sont alternativement immergées jusqu'au-dessus de l'axe ou émergent au point que les palettes sont hors de l'eau. On conçoit la gravité d'un tel défaut, qui a fait, pour nos vaisseaux de guerre, adopter l'hélice.

Mais l'hélice a d'autres inconvénients. Placée à l'arrière qu'elle surcharge de façon à nécessiter un arrimage spécial, l'hélice augmente l'intensité du tangage. Il en résulte que, dans le mauvais temps, quand l'avant du navire plonge, l'hélice, s'élevant au-dessus du niveau des eaux, se meut dans le vide avec une rapidité vertigineuse. Sous la menace d'un brisement de l'appareil, il faut arrêter l'action de la vapeur alors qu'elle serait le plus utile. Ajoutons que l'hélice se refuse presque absolument au mouvement de recul, ce qui est d'un immense désavantage pour les manœuvres.

L'appareil Salmon, placé au centre de gravité du navire, ne favorise ni le tangage ni le roulis. Quelque temps qu'il fasse, le moteur est tou-

jours immergé jusqu'au moyeu dans une eau profonde et résistante. Par le calme comme par la tempête, il conserve l'intégralité de sa puissance, marchant avec la même facilité et la même vitesse en avant et en arrière. Aussi, un navire armé de ce moteur peut fuir devant le vent, éviter les périls de la grosse mer et virer sur place, pour ainsi dire, avec aisance. Comme dans les bâtiments destinés à la mer, les palettes sont échancrées dans leur partie moyenne pour donner passage à la quille, il s'ensuit qu'elles ne dépassent pas le niveau de cette quille et que, le bâtiment vint-il à toucher, l'appareil moteur demeurerait intact tant que le bâtiment ne serait pas complètement ouvert.

Déjà, l'on a compris que cet appareil étant situé au centre du navire de guerre, c'est-à-dire dans le lieu le plus fortifié et le mieux abrité, il n'est pas exposé à être démonté par les projectiles. Ainsi, un navire de guerre, mu par l'appareil Salmon, gouverne parfaitemt par les plus mauvais temps, marche en avant et en arrière avec une égale force d'impulsion, vire sur place, manœuvre avec rapidité, ne peut être désembré par les boulets et conserve toutes ces précieuses qualités tant qu'il n'est pas détruit et coulé.

Nous sommes donc fondés à répéter, ajoute M. Le Normant en terminant, que la découverte de M. Salmon nous paraît appelée à de hautes et glorieuses destinées, et, pour émettre une telle opinion, nous avons des raisons plus sérieuses que notre propre sentiment, attendu que cette découverte a obtenu l'approbation de personnages d'une irrécusable compétence et qu'une chaloupe construite dans les chantiers de M. Salmon, par ordre des bureaux de la marine, figure, à cette heure, à l'Exposition universelle.

### LÉGISLATION INDUSTRIELLE

#### LES BREVETS D'INVENTION EN PRUSSE

Nous avons à enregistrer le fait suivant qui intéresse un grand nombre de nos lecteurs :

Par suite des nouvelles limitations de territoire des États de l'Allemagne, les brevets d'invention accordés en Prusse assurent aux titulaires les mêmes droits dans le *Hanovre*, le *Holstein*, *Francfort*, *Nassau* et *Hesse-Cassel*; alors que jusqu'ici, dans chacun de ces États, l'inventeur qui désirait sauvegarder ses droits était dans l'obligation de solliciter isolément une demande de privilége et payer les droits exigés pour son obtention.

## EXPOSITION UNIVERSELLE DE 1867, A PARIS

---

### APPAREILS POUR SUCRERIES

Exécutés par MM. **BRISSONNEAU** frères, Constructeurs-Mécaniciens  
à Nantes

MM. Brissonneau frères ont envoyé à l'Exposition plusieurs appareils dont nous croyons devoir signaler la bonne construction et les dispositions spéciales ; ce sont :

1<sup>o</sup> Un moulin à cannes, à trois cylindres horizontaux, de 0<sup>m</sup>,92 de longueur sur 0<sup>m</sup>,65 de diamètre, calculé pour une force de 15 chevaux et du poids de 20,000 kilogrammes. Ce moulin, comparé à ceux exécutés jusqu'à ce jour, offre des avantages marqués sous le rapport de la solidité dans toutes ses pièces ; puis la longueur raisonnée de ses cylindres permettant un rendement de 65 à 70 pour 100, on peut presser sans se préoccuper des accidents. Cette sécurité bien constatée est due à la longue expérience de MM. Brissonneau ;

2<sup>o</sup> Un appareil à force centrifuge pour la purgation des sucre, avec diverses améliorations, et muni d'une cuve avec gouttière à hélice et échappement d'air de sirop suivant la génératrice de la cuve, et tangentielle au mouvement ;

3<sup>o</sup> Une cuve seule pour permettre de bien juger de sa construction particulière, et les avantages qu'elle comporte.

MM. Brissonneau frères ont étudié, d'une manière toute spéciale, les sucreries coloniales ; placés d'ailleurs dans une localité qui les met constamment en rapport avec les colons, les négociants ou fabricants de sucre, ils se sont adonnés à cette branche d'industrie et sont arrivés à exécuter d'abord des machines détachées, des moteurs à vapeur, des moulins, et puis bientôt à installer des usines complètes, depuis les cylindres qui érasent la canne jusqu'au rafraîchissoir et au tambour qui divise le sucre. On peut voir leur système d'installations que nous avons donné avec beaucoup de détails dans le 14<sup>e</sup> volume de la *Publication industrielle*.

C'est donc en traitant toujours les appareils de raffinerie et de sucrerie que, de concert avec M. Eugène Bertholomey, ingénieur et raffineur distingué, MM. Brissonneau ont été frappés de l'inconvénient très-grave qui se présente dans l'industrie sucrière avec les cuves des appareils à force centrifuge, et qu'ils ont été amenés à prendre un brevet d'invention pour celles dont ils ont envoyé deux modèles à

**l'Exposition.** Il ne paraîtra sans doute pas inutile de donner à ce sujet quelques explications techniques :

Lorsque la matière, après avoir été débarrassée de tout le sirop que la machine peut expulser, ne se trouve pas encore suffisamment épurée, on pratique ce qu'on appelle le *clairçage*; cette opération consiste à introduire dans le tambour en mouvement et contenant le sucre, une certaine quantité de sirop ou de clairce, d'une nature supérieure à celle des sirops dont on vient de produire l'évacuation par la force centrifuge.

Cette quantité de matière liquide ainsi introduite, a pour but, comme nous l'avons dit plus haut, de claircer ou nettoyer le contenu du tambour mobile, et elle est d'une nature supérieure; le fabricant et le raffineur de sucre ont alors un grand intérêt à séparer ces deuxièmes sirops qui sont plus riches, des premiers qui le sont moins.

C'est justement cette séparation des sirops qui se produit très-imparfairement et qui, pour cela même, est pratiquée avec beaucoup de ménagements, souvent pas du tout par certains fabricants; quelquesfois même ils préfèrent vider le contenu du tambour, former une nouvelle pâte avec ces sirops ou clairces supérieurs, et turbiner une seconde fois; de cette manière ils évitent le mélange en question.

Cet inconvénient très-grave est dû à ce que le sirop, après avoir été expulsé du sucre, conserve un mouvement de rotation qui le tient en suspension par la force centrifuge contre les parois de la cuve; ce sirop se promène ainsi pendant un temps plus ou moins long avant de se rendre dans la gouttière d'évacuation; l'effet de ventilation produit par le mouvement du tambour vient encore s'opposer à la chute du sirop dans la gouttière. Lorsque le sirop est parvenu à descendre dans cette gouttière, il y rencontre de nouveaux obstacles à son expulsion, obstacles dus à la disposition de son orifice de sortie comme aussi à la forme et à la direction de la gouttière.

Car, par l'orifice de sortie, il ne peut évacuer que le sirop descendu préalablement dans la gouttière, et de plus, le tuyau de sortie étant disposé normalement à la circonférence de la cuve, il en résulte qu'une partie du sirop de la gouttière passe devant l'orifice, continue à tourner dans la cuve ou bien est retenue en suspension dans la partie de la gouttière opposée au mouvement; parce qu'elle a une pente qui est dirigée en sens contraire de ce mouvement. En effet, la gouttière est suivant un plan incliné dont la partie inférieure part de l'orifice d'écoulement pour se diriger au point opposé. Il y a donc deux pentes, l'une dans le sens du mouvement, l'autre en sens contraire au mouvement.

L'objet de l'invention pour laquelle MM. Brissonneau sont brevetés,

est de remédier à ces inconvénients provenant de la force centrifuge, en utilisant, au contraire, les lois auxquelles elle obéit pour produire l'évacuation prompte des sirops après leur sortie du tambour mobile.

Pour cela, ils modifient seulement la construction de la cuve dans laquelle tourne le tambour. Ces modifications consistent en :

1<sup>o</sup> Une nouvelle disposition et une nouvelle direction de l'ouverture de sortie ;

2<sup>o</sup> Une nouvelle disposition de la gouttière.

L'ouverture de sortie règne du haut en bas de la cuve, les sirops et l'air s'en échappent en suivant la tangente par une trompe portant à la partie inférieure un tuyau d'écoulement.

La gouttière est disposée en hélice, elle a son point culminant au bord de l'ouverture de sortie dans le sens du mouvement, et la partie la plus basse forme le fond de l'ouverture de sortie.

MM. Brissonneau frères ont fondé leur établissement de constructions en 1841 ; pendant cette période, ils ont été appelés à exécuter des travaux de genres très-variés.

Cette variété, que l'on pourrait presque dire infinie, de conditions toujours nouvelles à remplir, les a souvent obligés à faire des études approfondies et des expérimentations qui les ont amenés, dans beaucoup de cas, à résoudre les questions économiques qui leur étaient posées par les manufacturiers, et à aider ainsi de leur concours la réalisation d'un progrès réel dans quelques branches d'industrie.

Les soins assidus et consciencieux qu'ils donnent tant aux études qu'à l'exécution des travaux qui leur sont confiés, ont motivé la prospérité de leur maison.

Les produits de l'usine comprennent, en général, les sucreries, les raffineries, les distilleries, les machines à vapeur pour l'industrie, la navigation, les mines, les moulins à blé, à huile, à cannes, les papeteries, tout le matériel des hauts-fourneaux, les laminoirs ; comme aussi la chaudronnerie de fer et de cuivre, les forges et fonderies ; enfin tout ce qui a rapport à la métallurgie. 150 ouvriers sont constamment occupés dans leur usine.

L'outillage de leurs ateliers est aussi complet que possible ; il se compose de tours, étaux-limeurs, machines à raboter, à mortaiser, à percer, marteaux-pilons, scieries mécaniques, etc., etc.

Ces divers engins sont mis en mouvement par une machine à vapeur d'une puissance nominale de 15 chevaux.

(E. U.)

## CHEMINS DE FER

### FREIN A CONTRE-POIDS ET A VIS, ET FREIN AUTOMOTEUR

Par M. JEANNELLE, à Paris

(PLANCHE 430, FIGURES 1 A 6)

Les freins en usage sur nos voies ferrées sont très-simples, d'une construction solide et d'un service facile et sûr dans les manœuvres ordinaires prévues pour l'arrêt aux stations ; aussi, malgré les nombreux systèmes proposés (1), les freins à sabots suspendus actionnés par des vis ou des crémaillères sont encore le plus généralement employés. Cependant, dans un cas d'urgence, pour un accident où un arrêt précipité est nécessaire au premier signal, ils ne présentent plus les conditions de fonctionnement énergique alors indispensables.

M. Jeannelle, ancien employé de chemin de fer, et par conséquent, très au courant des manœuvres, s'occupe depuis longtemps de cette question déjà si étudiée à différents points de vue, et nous pensons que son système est l'un de ceux dont l'application est la plus pratique, en ce qu'elle n'exige que quelques modifications au mécanisme en usage, ainsi que nous allons essayer de le faire comprendre en nous aidant des figures 1 et 2 de la pl. 430, qui représentent en élévation et en plan le châssis ou truck d'un wagon pourvu de ce système.

On remarquera tout d'abord que les sabots *a* du frein proprement dit agissent à la circonference du bandage des roues à la manière or-

---

(1) Articles antérieurs publiés sur ce sujet dans cette Revue : Vol. VII, frein hydraulique, par M. Galy-Gézalat ; vol. VIII, notice historique sur les freins hydrauliques, à air, à gaz et à vapeur, par MM. Lister, Raux, Mortera, Vaneechop, Failles, Broguia ; vol. X, revue des freins à l'Exposition universelle de 1888, appareil de M. Guérin, frein excentrique Tourasse, freins connexés Eassu, Newall, freins circulaires Gaultier de Claubry et Varier, freins Riener, Salzman, Bricogne, Mac-Connel ; vol. XI, mécanisme de freins par M. Brocart, freins instantanés automoteurs, par M. Tourasse ; vol. XII, revue des freins, par M. Couche, expérience sur un frein à sabot, par M. Rives, frein automoteur Guérin, considérations sur l'enrayage instantané, par M. O. de Lacolonge ; vol. XIV, frein automoteur par M. Chatelain ; vol. XXII, frein automoteur, par M. Castelvi ; vol. XXIII, mécanisme pour le serrage des freins, par M. Tabuteau ; considérations sur l'emploi du genou, par M. O. de Lacolonge ; frein par M. Micus ; vol. XXXIII, frein par M. L. Goethals.

dinaire, si ce n'est pourtant qu'au lieu d'être guidés par des glissières, ils sont suspendus par les bras en fer articulés *b*, qui oscillent sur la tête des portes-sabots *c* adaptés aux longerons, justement à la place desdites glissières.

Les bielles de serrage *A* sont, en outre, suspendues par les tringles *B* dans les coulisses des pièces intermédiaires *C*, disposition qui permet de faire varier à volonté la course des sabots afin de pouvoir les rapprocher des roues au fur et à mesure que, par l'usure, ils deviennent d'une moindre épaisseur.

Comme on l'a déjà compris, c'est par le soulèvement de ces pièces à coulisse *C* que les sabots se trouvent serrés contre les roues. A cet effet, elles sont reliées par la traverse *D* au petit levier *e*, au moyen d'une tige à vis *d*, dont un écrou permet de régler la hauteur, et par suite la position des sabots relativement aux roues.

Ce levier *e* est fixé au milieu de l'arbre *E* muni du grand levier principal *F* qui, par l'intermédiaire de l'équerre *f* et des bielles pendantes *g*, reçoit le mouvement de la vis motrice *G*, au moyen de laquelle s'effectue réellement le serrage des sabots.

Telles sont les dispositions générales du frein, mais il nous reste à décrire la partie la plus importante du système, celle qui permet son embrayage presque instantané. Cette disposition consiste dans l'emploi d'un treuil vertical, composé du tambour conique *h* fixé au sommet de l'arbre *H* qui, à sa partie inférieure, porte la vis motrice *G* dont il a été question. Ce tambour est fondu avec des gorges dans lesquelles s'engagent une chaîne *i*, qui passe sur la poulie de renvoi *j* pour recevoir en suspension le contre-poids *P*, lequel est disposé de façon à glisser librement le long des deux tiges-guides *J* fixées verticalement à l'intérieur du wagon à frein.

Ce mécanisme de treuil est complété par un système d'encliquetage simple, comme l'indiquent les fig. 1 et 2, ou double, comme on le voit représenté en détails par les fig. 3 et 4 ; soit donc une ou deux roues à rochets *k* fixées à la partie supérieure de l'arbre *H* portant la vis motrice *G*, et dans les dents desquelles s'engagent les cliquets *l* maintenus par des ressorts.

Tant que ceux-ci agissent, les rochets ne peuvent tourner, mais aussitôt qu'à l'aide du levier à manette *L*, relié par son axe à la pièce intermédiaire *l'*, on dégage le cliquet de sa dent, le contre-poids *P* se trouve libre et descend avec rapidité en entraînant la chaîne *i*, et celle-ci, faisant tourner le tambour *h* auquel elle est attachée, fait, par suite, tourner la vis à quatre filets *G*, amenant en dernier ressort le serrage du frein.

On voit en résumé que, dans ce système, il suffit d'un seul mouve-

ment sans déploiement de force (1) et qui peut être aussi prompt que la pensée pour faire agir immédiatement le frein.

Pour opérer le desserrage, le moyen est à peu près le même que dans les dispositions ordinaires. Il suffit de faire tourner l'arbre à vis dans le sens contraire, en agissant sur le volant V calé sur cet arbre, ce qui, en même temps que les sabots s'éloignent des roues, fait remonter le contre-poids moteur par l'enroulement de la chaîne sur le tambour du treuil.

Ce système de frein, dont un petit modèle au 1/16 d'exécution se voit à l'Exposition (classe 63), est en usage depuis le 5 avril 1864 au chemin de fer du Nord sur le wagon à bagage n° 2222, et depuis il a toujours fonctionné sans réparation. Un fourgon du chemin de fer de Ceinture en est également pourvu; un poids de 60 kilog. suffit pour caler les roues de ce dernier lesté à 9,200 kilog.

#### FREIN AUTOMOTEUR REPRÉSENTÉ FIG. 5 ET 6.

Le principe d'après lequel fonctionnent les systèmes des freins automoteurs, est celui qui consiste, comme on sait, à réunir par des liens plus ou moins rigides, un certain nombre ou tous les wagons à frein d'un même train, de telle sorte que si la vitesse d'impulsion de l'un d'eux vient tout à coup à diminuer pour une cause quelconque, celui qui le suit exerce sur son frein un effet qui est d'autant plus grand que la vitesse et le poids des deux véhicules en contact sont plus considérables. Dans ces sortes de freins, les organes de pression intermédiaires sont le plus ordinairement les tampons, c'est-à-dire que ceux-ci sont disposés de telle sorte qu'aussitôt qu'il y a ralentissement dans la marche de la tête du train, ils agissent en se rapprochant l'un de l'autre pour comprimer les ressorts de choc et, en même temps, par leur tige pour faire fonctionner le mécanisme des freins.

C'est donc d'après ce principe que fonctionne le frein automoteur de M. Jeannelle, qui est représenté en coupe longitudinale et en plan, par les fig. 5 et 6.

On voit par ces figures que, quant au mécanisme du frein proprement dit, comprenant les sabots *a*, les porte-sabots *c*, les bielles de suspension *b* et de traction *A*, ainsi que le fléau *C* relié par la traverse *D* et le petit levier *e* à l'arbre principal *E*, il a beaucoup d'analogie avec le frein précédemment décrit. Mais en quoi il diffère complètement, c'est dans la manière dont il fonctionne.

(1) Voir, pour l'effort à exercer, les calculs que nous avons donnés au sujet du frein de M. Bricogne, dans le vol. X de la *Publication industrielle*.

On doit remarquer tout d'abord que le levier-moteur F, calé sur l'arbre E, se trouve engagé dans l'ouverture rectangulaire d'un double châssis en fer H, entre lequel peut se mouvoir une crémaillère qui, d'un côté, est garnie de dents de rochet *h*, et, de l'autre, d'une seule dent *i*. Cette dernière est destinée à retenir le levier en pression et par suite les sabots enrayés lorsque cela est nécessaire, c'est-à-dire quand le frein du tender étant serré, la vitesse commence à se ralentir.

Le déplacement de la pièce à crémaillère a lieu sur le boulon *x*, formant centre d'oscillation, par l'intermédiaire du levier horizontal I relié par des liens *j* aux deux barres de transmission J et J'.

Il y a deux barres de transmission pour que le mécanisme de serrage puisse fonctionner indifféremment par l'une ou par l'autre, soit que l'attelage soit fait d'un côté ou de l'autre pour la marche en avant ou en arrière.

Au moyen d'une sorte de manchon *j'* qui termine ces barres, et dans lequel on engage une tige à brisure articulée, on peut relier une série de wagons à frein entre eux et les faire fonctionner l'un par l'autre presque simultanément, par le refoulement des tampons. Ceux-ci, à cet effet, ont leurs barres *k* qui repoussent les extrémités du ressort K dont le milieu porte une tige *l* fendue pour le passage du levier F, lequel, comme on l'a vu, est moteur du frein, de sorte que ce levier se trouve repoussé et agit en serrant les sabots; en même temps la dent *i* de la crémaillère forme butoir, ce qui maintient sûrement l'enrayage, et, par suite, évite les secousses si désagréables que ressentent les voyageurs pendant les arrêts un peu brusques que produit la traction libre des freins automoteurs essayés jusqu'ici.

Pour amener le desserrage du frein aussitôt que la pression du tampon cesse, un ressort de rappel M est appliqué à l'extrémité opposée de la tige *l*, tandis qu'un autre ressort *r*, formé d'une simple lame, vient agir sur le côté de la crémaillère pour lui faire reprendre sa position primitive, en dégageant sa dent d'arrêt *i* du levier F.

Cet effet est obtenu à l'aide du levier à manette G appliqué sur l'une des barres de la transmission, de sorte qu'il suffit d'un léger mouvement dans le plan horizontal pour retirer le levier des dents de la crémaillère. On arrête ensuite ce levier en l'engageant dans une encoche, et alors le train peut refouler sans que le jeu des tampons provoque l'enrayement des roues.

Un petit modèle de ce système se trouve, comme le précédent, à l'Exposition, et permet également de se rendre exactement compte de l'efficacité de son fonctionnement.

(E. U.)

## APPAREIL DESTINÉ AU LAVAGE DES ÉPREUVES PHOTOGRAPHIQUES

Par **M. Ed. GRISDALE**, comté de Middlesex (Angleterre)



Nous donnons ici le dessin d'un petit appareil dont l'on trouvera déjà une description sommaire dans le n° de juillet 1863 de cette Revue, vol. XXX ; mais nous croyons devoir revenir avec plus de détails sur ses dispositions et son fonctionnement, parce que nous pensons qu'il est appelé à rendre d'excellents services aux photographes, pour qui le lavage des épreuves est une des opérations délicates.

On voit à l'inspection de cette figure que l'appareil est très-simple ; il se compose d'un petit bâti en fonte sur lequel est boulonnée la cuve demi-cylindrique B. Cette cuve est munie d'un couvercle C qui, lorsqu'il est fermé, la recouvre et enferme le tambour A placé à l'intérieur. Lorsque le couvercle est ouvert, comme il est représenté sur la figure, il repose sur deux supports qui tournent sur leurs centres et peuvent être ajustés contre les bâts, quand on ne les emploie pas. Une goupille passe à travers une rainure circulaire pratiquée dans chaque supports afin de les retenir quand ils sont ouverts pour supporter le couvercle. Dans sa position ouverte, celui-ci peut servir de table, en plaçant une planche dessus.

Le tambour A est composé d'une toile métallique ou de fils supportée par des disques munis de bras fondus avec ou vissés dessus, et tournant sur l'arbre moteur.

Comme il est nécessaire de donner une grande vitesse de rotation au tambour, on peut employer toute disposition d'engrenages pour multiplier la vitesse, soit une paire de roues au centre desquelles

sont de petits pignons. Ces roues sont munies de longues douilles qui tournent librement sur des tiges appartenant à une autre douille qui est calée sur l'arbre moteur.

L'ensemble de ce mécanisme se meut avec une chambre sphérique qui enveloppe tous les engrangés et qui est reliée aux disques par des vis ou par tout autre moyen.

Cette chambre est complètement à l'abri de la pénétration du liquide, et elle est alimentée d'huile intérieurement au moyen d'un bouchon à vis, de manière que, par la rotation, l'huile est projetée sur chacun des organes et les lubrifie convenablement. L'huile sale sort le long de l'arbre et s'échappe par des ouvertures pratiquées dans ce but à l'intérieur des bâtis. Un vase quelconque se place dessous pour recevoir ces résidus. Au lieu que le tambour A soit parfaitement cylindrique, l'auteur préfère augmenter son diamètre légèrement en deux points, afin que l'eau à extraire ait une tendance à se réunir à ces endroits et être expulsée de là.

Les épreuves photographiques à laver sont placées autour du tambour alternativement entre des couches enroulées d'étoffe, de façon à ce qu'elles ne soient pas en contact les unes avec les autres, et qu'épreuves et tissu s'enroulent en même temps.

Les couches du tissu sont, de préférence, plus épaisses à l'extérieur qu'à l'intérieur, et l'extrémité est fixée au moyen d'œilletts.

Un rouleau D placé à droite de la figure est monté sur une paire de bras à ressort, il est destiné à recevoir l'étoffe lorsqu'on la déroule du tambour ; les ressorts font porter le rouleau contre la circonférence du tambour et, par conséquent, font opérer l'enroulement de l'étoffe d'une manière compacte et régulière ; quand elle est enroulée, et quand les épreuves sont disposées entre les couches d'étoffe, on ferme le couvercle C sur le tambour, le rouleau se repousse en arrière pour permettre la fermeture du couvercle et l'opération du lavage commence.

Cette opération consiste, en premier lieu, à imprimer un mouvement de rotation rapide au tambour en tournant la manivelle ; ce mouvement enlève l'eau dont les épreuves sont saturées par leur séjour dans le bain à fixer. Aussitôt après, on introduit de l'eau propre dans la cuve B par un tuyau ; un autre sert à la vider. Ces deux tuyaux sont en caoutchouc, de façon à pouvoir être ouverts et fermés alternativement par la pression d'un galet porté sur un levier. Une chape métallique courbée aux extrémités, embrasse les deux tuyaux, et quand le galet est tourné d'un côté ou de l'autre, il comprime l'un ou l'autre tuyau contre la chape et le ferme par conséquent.

Un indicateur est fixé à la tige, pour montrer sur un cadran l'ou-

verture ou la fermeture de l'un des tuyaux. Quand le galet est dans sa position milieu, les deux tuyaux restent ouverts.

Lorsqu'on alimente, le tuyau d'introduction doit être ouvert, et le tuyau de sortie fermé jusqu'à ce qu'une quantité d'eau suffisante soit entrée dans la cuve. On amène alors le galet dans sa position milieu, l'eau s'échappe en même temps qu'elle pénètre, et produit un renouvellement d'eau constant, pendant la saturation des épreuves, ce qui s'effectue en faisant tourner le tambour dans l'eau pendant une minute ou deux. L'introduction est ensuite fermée et comme la sortie reste ouverte, la cuve se vide et l'eau absorbée par l'étoffe et les épreuves est encore expulsée par la force centrifuge.

Ces opérations de séchage, par la force centrifuge, et de saturation se répètent alternativement jusqu'à ce que toutes les traces de produits chimiques employés dans les bains soient disparues ; ce résultat est obtenu complètement en 15 ou 20 minutes, au lieu de 8 à 10 heures, que nécessite le lavage ordinaire.

## MOYENS D'EXÉCUTER LES TRANSFERTS PHOTOGRAPHIQUES

Par M. A.-G. MORVAN, États de New-Jersey (Amérique)

M. Morvan vient de se faire breveter en France pour un nouveau procédé de transferts photographiques destinés à la reproduction des dessins, gravures, etc., par l'action de la lumière ; de sorte que les figures reproduites peuvent être facilement transportées sur pierre

Ce procédé perfectionné consiste en six opérations qui sont :

1<sup>o</sup> La préparation du papier sur lequel on doit former l'épreuve ;  
2<sup>o</sup> La préparation et l'application de l'enduit sur le papier, pour constituer une matière qui reçoit l'action de la lumière ;

3<sup>o</sup> Le transfert de l'épreuve du négatif sur le papier par l'action de la lumière ;

4<sup>o</sup> La préparation et l'application sur la surface du papier portant l'épreuve d'un second enduit, qui donne la couleur au dessin et forme un médium pour la transporter sur pierre, bois ou métal ;

5<sup>o</sup> L'enlèvement des deux enduits sur les surfaces non couvertes par le dessin ;

6<sup>o</sup> L'empreinte de l'épreuve ainsi faite et développée sur bois, sur pierre, sur zinc ou autre surface métallique.

On prend, à la manière ordinaire, un négatif de tout dessin que l'on veut graver ou multiplier. Ayant une épreuve tracée sur une matière à travers laquelle la lumière peut agir, on procède ainsi :

1<sup>o</sup> On prend un papier albuminé ou non, et on le plonge dans un

bain de lait sûr, pour qu'il résiste aux substances chimiques qui doivent être appliquées dessus ; puis on le sèche à une température ordinaire. Cette préparation du papier dans un bain de lait n'est pas nouvelle en elle-même, mais l'emploi du papier ainsi traité, en combinaison avec les autres parties du procédé, est nouveau.

2<sup>e</sup> Pour recouvrir le papier ainsi préparé d'une matière pouvant recevoir l'action de la lumière, et aussi pouvoir dissoudre facilement dans l'eau les parties qui n'ont pas reçu l'action de la lumière, on prend 250 grammes de gélatine ou substance analogue et on la dissout dans un demi-litre d'eau ; pendant que le mélange bout, on ajoute une solution de 10 grammes de permanganate de potasse dans un litre d'eau environ. Cette composition, quand elle est refroidie, est prête à employer ; on l'applique à la surface du papier et on la laisse sécher dans une chambre noire. Le papier peut alors recevoir l'impression photographique, qu'on prend sur un négatif ou autre épreuve alternativement transparente ou opaque.

L'emploi du permanganate de potasse, en combinaison avec la gélatine, présente ces avantages :

1<sup>e</sup> Il empêche la gélatine de coaguler avant d'avoir reçu l'action de la lumière ;

2<sup>e</sup> Il agit mieux dans son exposition à la lumière et dans le lavage qui suit, que le bichromate de potasse, qui a été combiné jusqu'ici avec la gélatine dans le même but ;

3<sup>e</sup> On produit l'impression du dessin sur le papier, ainsi recouvert, en laissant la lumière agir sur la surface du papier à travers le négatif ;

4<sup>e</sup> On prépare alors et on applique une seconde couche sur le papier qui donne la couleur à l'épreuve, et forme un médium pour la transférer comme suit : immédiatement après avoir pris l'impression sur papier et avant de la développer, on enduit ce papier sur le côté qui l'a déjà été, avec une composition faite d'égales parties de bitume de Judée, de cire blanche et de poix de Bourgogne, dissous dans une certaine quantité d'essence de lavande et on laisse sécher dans l'obscurité.

5<sup>e</sup> Pour développer l'épreuve sur le papier, on la place dans un bain d'eau froide, qui dissout le permanganate dans les parties où la lumière n'a pas agi et entraîne la couche superposée de bitume, cire et poix de Bourgogne, on finit de nettoyer l'épreuve par quelques coups d'éponge, après quoi on la sèche ;

6<sup>e</sup> On la transfère par contact et pression, sur une pierre lithographique, ou sur une plaque de métal, pour l'imprimer, si c'est sur pierre, ou pour la graver avec un mordant, si c'est sur un métal.

## Système de bagues en fonte

Destiné à être appliqué à la voie Vignole

Par M. DESBRIÈRE, Ingénieur à Paris

(PLANCHE 430, FIG. 7 à 10)

M. Desbrière nous a communiqué un rapport très-bien fait de M. Baude à la Société d'Encouragement sur son système de bagues en fonte ; nous ne pouvons mieux faire, pour donner une idée complète de ce système, que de suivre textuellement ce rapport.

Les voies de fer françaises, comme on sait, sont partagées en deux systèmes : les voies à rails à double champignon portés sur coussinets, et les voies à rails Vignole dont le patin repose directement sur la traverse en bois. Dans ce classement général, nous mettons de côté une multitude de systèmes intermédiaires qui, à certains points de vue, peuvent avoir leurs avantages, mais qui n'ont été employés qu'accidentellement. Sans vouloir établir en détail en quoi ces deux systèmes de voies diffèrent entre eux, ou en quoi consistent leurs avantages et leurs inconvénients réciproques, nous devons dire cependant quelques mots, tant pour fixer l'état de perfection actuel des voies ferrées, que pour faire mieux apprécier dans quelles circonstances les bagues de M. Desbrière peuvent venir au secours de certaines parties défectueuses de la voie. Nous dirons tout de suite que leur objet principal est de lier le rail à la traverse en bois qui le supporte, de manière à moins fatiguer cette dernière et à permettre de substituer l'emploi de bois tendres aux bois durs dont la valeur s'est sensiblement accrue.

Toutes les voies sont aujourd'hui éclissées : la voie à double champignon a des éclisses à mâchoires (1) sur lesquelles porte le rail lui-même et qui servent à le fixer sur la traverse de joint : elles dispensent donc de mettre en porte à faux l'assemblage bout à bout de deux rails, et de modifier la position des traverses dans les sections de voies qu'on veut éclisser.

Les portées de l'éclisse sont fixées à la traverse de joint par deux tire-fonds de chaque côté du rail, soit quatre tire-fonds par traverse.

(1) Les éclisses à mâchoires ont été imaginées par MM. les ingénieurs Goschler et Grenier ; elles sont particulièrement employées sur les chemins de fer de l'Est, de l'Ouest et de Lyon à la Méditerranée.

On ne les pose point de chaque côté, face à face, de manière qu'il ne s'interposent pas, tous les deux à la fois, entre les mêmes fibres du bois. Pour les supports intermédiaires, le rail à double champignon repose sur un coussinet en fonte fixé à la traverse par deux tire-fonds seulement. Bien qu'il en résulte une main-d'œuvre un peu plus coûteuse, quelques ingénieurs croient devoir substituer le tire-fond à la simple chevillette.

On donne à l'axe du rail une inclinaison sur la verticale de 1/20 à l'intérieur de la voie, dans le but de mieux ajuster le rail à la surface conique des jantes des roues. Cette inclinaison est prise sur le bois de la traverse, lorsqu'on en fait le sabotage.

Les rails ont généralement une longueur de 6 mètres, que la force des laminoirs permet de leur donner facilement; l'espacement de l'axe de la traverse de joint à la traverse qui l'avoisine étant de 0<sup>m</sup>,80, la distance d'axe en axe des cinq traverses intermédiaires entre elles reste de 1<sup>m</sup>,10 en moyenne.

Telles sont les dispositions générales d'une voie à double champignon, et l'on voit tout de suite que les bagues de M. Desbrière ne lui sont pas applicables.

La voie Vignole semble, depuis quelques années, gagner, en France, sur la voie à double champignon et se substituer à celle-ci. Ce rail qui repose sur les traverses par un large patin, a la même surface de roulement dans son champignon supérieur, et 1 millimètre 1/2 ou 2 de moins d'épaisseur vers le milieu de sa hauteur. Sur les traverses intermédiaires, le patin repose sur le bois entaillé, auquel il est lié par deux crampons ou par deux tire-fonds. Les deux bouts de rails sont assemblés sur la traverse de joint au moyen d'une platine en tôle percée de quatre trous pour recevoir les attaches. Les rails sont liés par des éclisses, le vrai perfectionnement de nos voies de fer.

L'inclinaison du rail sur la verticale, vers l'intérieur de la voie, est aussi de 1/20 de sa hauteur.

Ces rails, et par suite tout leur système d'assemblage sur les traverses, sont soumis à deux actions par les véhicules qu'ils supportent : une force verticale qui tend à arracher la chevillette, lorsque les roues de la machine occupent le milieu entre deux portées ; en second lieu, une force horizontale qui déforme une voie mal assujettie, lorsque dans les courbes la force centrifuge tend à faire échapper le wagon par la tangente, ou que, même dans les lignes droites, un train un peu long et mal attelé prend un mouvement de lacet.

Sous le rail Vignole, M. Desbrière, comme l'indiquent la section verticale fig. 7 de la pl. 450, et les détails, fig 8, 9 et 10, place en partie une bague en fonte A, qui est traversée, comme nous le disions,

par le crampon B de la traverse T. Cette bague a 0<sup>m</sup>,036 de hauteur et 0<sup>m</sup>,054 de diamètre ; elle est logée dans un évidement entaillé dans le bois de la traverse et porte sous le rail dans une partie coupée sur 0<sup>m</sup>,013 de flèche. La partie pleine soutient le crampon qui se loge lui-même dans le patin du rail où un emporte-pièce a créé un évidement c pour arrêter, comme dans les voies ordinaires, le mouvement de translation du rail dans le sens de la marche du train. Au lieu d'avoir un fond plat, le culot de la bague est formé par une petite calette sphérique a de 0<sup>m</sup>,009 de hauteur. Dans les traverses de joint, la bague A' est double, comme l'indique la fig. 10, de manière à laisser 0<sup>m</sup>,04 d'intervalle entre les deux crampons qui se trouvent sur la ligne longitudinale. On voit que l'objet de cette bague est de soustraire les fibres supérieures du bois de la traverse à l'écrasement que tend à produire un crampon sollicité par des efforts latéraux.

En réduisant la hauteur donnée à l'adhérence entre les parois du trou et le crampon lui-même, la bague n'en rend pas l'arrachage plus facile ; cet arrachage ne se produit, en effet, que par la destruction des fibres du bois, et ici, au contraire, elle les protège.

M. Desbrière a démontré, par des expériences répétées et directes, que la résistance des fibres du bois tendre à l'écrasement des crampons était double environ, avec des bagues, de ce qu'elle était lorsque les crampons sont simplement implantés dans le bois.

Il n'est pas inutile de préciser comment les expériences ont été faites. Deux traverses ont été appliquées, à plat, l'une contre l'autre et enveloppées, à frottement doux, par un collier qui était invariablement attaché à des points fixes. Ce collier appuyait sur les têtes de deux crampons enfouis dans les traverses, par l'intermédiaire de deux pièces de fer. Lorsque le piston d'une presse hydraulique pressait les deux traverses en sens inverse de la résistance du collier, la pression se reportait sur les crampons et tendait à déchirer les fibres du bois, comme peut le faire une pression exercée sur un rail solidaire du crampon.

Ce n'est pas précisément la reproduction des coups répétés qui fatigue une traverse dans le roulement des trains sur une voie, mais on obtient cependant aussi l'expression exacte de la résistance des fibres à l'action des chevillettes ou des crampons.

Les traverses en bois de pin sur lesquelles on a opéré, lorsque le crampon était simplement implanté dans le bois, ont donné pour résistance des deux traverses réunies . . . . . 5,131 kilogrammes.

Par conséquent pour une traverse . . . . . 4,566 —

C'est-à-dire que, sous ces pressions, les fibres du bois, derrière le crampon, commençaient à s'écraser.

Lorsqu'on a muni les crampons de bagues, dans les mêmes circonstances, on a eu les résultats suivants :

Les deux traverses réunies ont supporté. . . . 6,653 kilog.

Par suite, pour une traverse. . . . . 3,326 —

Il résulte donc que l'addition de la bague a doublé la résistance de la traverse. Avec du bois de sapin, la résistance a été de 1,566 kil. sans bague, et de 2,679 kil. avec la bague. La résistance du chêne a été, sans bague, de 2,479 kil.

On n'a point fait d'expérience sur le chêne avec des crampons munis de bagues. Cette tentative aurait, en effet, faussé la pensée de M. Desbrière. Son but n'est pas de consolider le chêne qui, par lui-même a des fibres assez résistantes pour supporter les efforts ordinaires des véhicules sur les rails, mais de rendre les bois tendres propres à être substitués au chêne. Lorsque, à raison de circonstances particulières, des voies à traverses en chêne ont été déformées, au lieu d'ajouter des bagues qui ne rempliraient qu'incomplètement le but qu'on se propose, il est beaucoup plus simple et plus sûr de doubler les crampons. C'est ce que l'inventeur des bagues ne conteste pas, et ce ne saurait être une objection à son système, applicable uniquement à des bois tendres sur lesquels ne tiendraient pas longtemps de simples crampons, même doublés.

La bague ne complique pas la pose des voies, parce qu'elle arrive sur le chantier d'emploi déjà en place dans sa traverse. En effet, après que la traverse a été entaillée, on y perce les trous des crampons, en se guidant au moyen d'un gabarit. Le trou dans lequel on enfonce l'extrémité de la tarière sert de guide pour préparer l'espace destiné au logement de la bague. L'approfondissement est marqué par l'affleurement du dessus de la lame de la tarière sur la surface de l'entaille. La forme de la tarière est telle, qu'elle donne au bois la figure d'une calotte sphérique. Cette disposition de détail a pour objet de laisser un plus long contact au crampon et au bois, ce qui reste de hauteur à la bague étant parfaitement suffisant par les pressions réciproques qui se transmettent de la bague au bois.

Bien que M. Desbrière semble préférer le crampon comme attache au tire-fond, on peut faire usage des uns et des autres.

Les prix des bois de chêne ou de hêtre injectés sont assez variables sur nos lignes de chemins de fer, suivant qu'elles traversent des contrées plus ou moins boisées. Ces prix varient de 5 fr. à 8 fr. par traverse, ce qui fait revenir le stère de 50 fr. à 80 fr. ; car les traverses cubent, en général, 1 dixième de mètre. Or, le prix d'une traverse en bois de peuplier n'est pas de plus de 2 fr. 50 c. ; si on y ajoute 75 c. pour sa préparation au sulfate de cuivre, et 25 c. pour la four-

niture et la pose de la bague, on arrive à livrer des traverses au prix de 3 fr. 50 c., c'est-à-dire moitié moins que le prix de celles dont on fait usage sur nos grandes lignes.

Ces chiffres démontrent toute l'importance du procédé de M. Desbrière, s'il parvient, comme il y a lieu de l'espérer, à donner aux traverses de bois tendre une durée et une résistance à peu près égales à celles du chêne.

Les bagues ont été employées sur la voie unique qui réunit Alger à Blidah, sur 50 kilomètres de longueur. Il y a là des courbes de 500 mètres de rayon et des pentes de 14 millimètres par mètre. La pose de la voie remonte au mois de juin 1862. Celle-ci a donc cinq années d'existence, et paraît être dans les meilleures conditions.

La compagnie du chemin de fer du Médoc a traité avec M. Desbrière pour l'application des bagues sur toute l'étendue du chemin ; soit, aux 100 kilomètres qui séparent Bordeaux du Verdon. Les traverses en bois de pin reviendront toutes posées à 3 fr. 50 c.

(E. U.)

### COUVERTURES EN TUILES-PANNES DITES PARHYDROVENTINES

Par M. F. TISON

M. Tison a imaginé un nouveau système de tuile-panne qui figure à l'Exposition et qui a pour effet principal de faire disparaître tous arêtes, boudins, épaisseurs ; enfin toute saillie quelconque sur les toitures, de manière que celles-ci présentent une surface bien plane, en un mot une surface ressemblant à un carrelage bien de niveau et tout en évitant les suintements d'eau dans les greniers.

La suppression de toute saillie à l'extérieur et l'emboîtement de ces tuiles dites parhydroventines auront pour avantage de ne plus laisser la moindre prise au vent, de sorte qu'une toiture ainsi faite sera à l'abri des tempêtes qui enlèvent si souvent des ardoises, pannes ou tuiles en usage ; car l'ardoise même, qui a une faible saillie, présente encore une certaine prise au vent, ce qui n'existe plus dans le nouveau système. La chaleur sera aussi tempérée par les courants d'air constants qui existeront dans les canaux, à chaque rangée, tant longitudinale que transversale, amélioration pour la conservation dans les greniers des céréales, etc.

La disparition de toute saillie à l'extérieur peut être d'un aspect très-agréable en ce sens que l'on pourra imiter la mosaïque, c'est-à-dire, faire des parhydroventines de différentes couleurs et combiner les dessins comme dans un carrelage en divers marbres, etc.

Les parhydroventines posées jointivement l'une dans l'autre sans

mortier, pourront peut-être laisser traverser des poussières ; mais, quant à l'écoulement de l'eau, on comprend que la grande masse se fera à la surface supérieure et qu'il n'y aura que l'eau de suintement qui pourra tomber et s'écouler dans les canaux ménagés à l'intérieur sur un des côtés. Si l'on voulait éviter les poussières, il suffirait de couler un joint de ciment entre chaque parhydroventine, lequel, tout en empêchant la poussière, maintiendra libres les canaux, de sorte qu'en cas de fendillation d'une partie de toiture par suite de tassement ou autrement, il n'y aura point danger des filtrations d'eau puisque celle-ci sera reçue dans les canaux indiqués plus haut.

La parhydroventine peut se fabriquer, soit en terre glaise cuite au four, soit en ciment, soit en faïence et toutes autres matières.

Le poids par mètre carré des toitures en terre glaise cuite, sera environ de..... 27 kilog.

En faïence de..... 15 —

En ciment de..... 25 —

En comparant ces divers faibles poids avec les ardoises, tuiles et pannes connues, on voit qu'il y aura grande économie dans l'établissement des charpentes. La pente des toitures pourra être bien faible, surtout en cimentant les joints. La parhydroventine aura un talon en dessous, de manière à pouvoir l'accrocher sur des lattes. Le prix de cette couverture ne sera guère plus que la moitié de celui de l'ardoise.

Avant la mise en place, le dessus présente une surface plane et laisse voir les canaux du sommet et d'un des côtés, lesquels sont terminés par un rebord dont la hauteur est calculée suivant la profondeur desdits canaux. Le canal du sommet a, vers un angle, une échancrure de la demi-largeur pour permettre l'encastrement de la parhydroventine contiguë. Le canal du côté se prolonge jusqu'au bas à une demi-largeur près du canal supérieur pour permettre l'encastrement de la parhydroventine contiguë, et raccorde avec le canal du dessus ; mais le rebord est plus large vers le bas que vers le haut, ce qui a pour effet d'éviter les suintements à la jonction des quatre parhydroventines. Le bas et le dessous présentent un creux ménagé avec un petit rebord : le creux correspond à la largeur du canal du dessus en laissant un peu de jeu ; le petit rebord a pour but de faire tomber l'eau dans le canal supérieur lorsque la parhydroventine est posée en toiture afin d'éviter l'action de la capillarité et, partant de là, empêcher les suintements dans les greniers. Le côté opposé au canal sur le dessus a aussi un creux et un rebord remplissant le même but qui vient d'être expliqué. Tous les rebords, tant pour leur largeur, leur hauteur, leur forme, etc., sont calculés suivant la largeur et la profondeur des canaux et pour permettre un emboîtement facile.

# DE LA COMBUSTION DANS LES FOYERS A HAUTE ET MOYENNE TEMPÉRATURE

Par M. E. FIÉVET, Ingénieur à Paris

FOUR DE VERRERIE, PAR M. SCHINZ

(PLANCHE 454, FIGURES 1 ET 2)

M. Fiévet nous communique un mémoire sur la combustion dans les foyers à haute et moyenne température (1), qui nous paraît d'autant plus intéressant qu'il est suivi d'une application industrielle destinée à rendre d'importants services ; nous voulons parler du four de M. Schinz, dont nous donnons plus loin la description.

DÉFINITION DE LA COMBUSTION. — On peut dire, en général, qu'il y a combustion toutes les fois que deux corps se combinent en dégageant de la chaleur ; mais nous ne nous occuperons que des seules combinaisons qui aient de l'intérêt pour la production économique de ce fluide. Dans les applications industrielles, la combustion est produite par la combinaison qui s'opère entre le carbone et l'hydrogène, ou un mélange de ces deux corps avec l'oxygène.

DES CONDITIONS NÉCESSAIRES POUR UNE COMBUSTION PARFAITE. — Pour que cette réaction s'opère dans les meilleures conditions, et qu'il y ait production du maximum de chaleur, il faut :

- 1<sup>o</sup> Que les deux corps soient de même nature physique ;
- 2<sup>o</sup> Que leur contact soit intime ;
- 3<sup>o</sup> Qu'ils soient mis en contact à la température que l'expérience a démontrée nécessaire pour que la combinaison s'opère le mieux ;
- 4<sup>o</sup> Et enfin, que leurs proportions soient exactement celles qu'exige le résultat de leur combinaison.

Il suit de là que, dans la combustion parfaite, il n'y aura pas de production de fumée, puisque cette fumée est due à des particules de combustible non brûlé, interposées dans les gaz produits par la réaction. Examinons maintenant l'état dans lequel se présentent, dans la nature, les composants de la combinaison, puis les divers modes employés pour les mettre en présence, et nous verrons jusqu'à quel point sont réalisées les conditions posées plus haut.

ÉTAT DANS LEQUEL SE PRÉSENTENT LES COMPOSANTS DE LA COMBUSTION. — Les corps qui contiennent les matières comburantes, sont : le bois, la tourbe, la houille, l'anthracite, le lignite ; tous corps solides, et l'oxygène avec lequel ils doivent se combiner, est à l'état de mélange dans l'air.

FOYERS ORDINAIRES. — Il suit de là que si l'on emploie les deux corps dans leur état naturel, comme c'est le cas dans les foyers ordinaires, aucune des conditions d'une bonne combustion n'est remplie, surtout celle du dosage ; alors, ou il y aura excès d'air, ce qui diminuera la température, ou excès de combustible, et alors une partie du gaz se dégagera par la cheminée à l'état d'oxyde de carbone ou de carbures d'hydrogène qui, par leur production, n'ont pas donné la chaleur maximum.

Voyons les divers moyens employés pour obvier à ces inconvénients :

(1) Ce mémoire a été publié dans les comptes-rendus de la Société des Ingénieurs civils, mais l'intérêt qu'il présente nous engage à le reproduire en partie, avec l'approbation de

**INJECTION DE L'AIR DANS LE FOYER PAR UN VENTILATEUR.** — On a d'abord essayé d'injecter de l'air soit sous la grille, soit dans le combustible, le cendrier étant clos. On avait alors l'avantage de laisser les gaz s'échapper à une température aussi basse que possible, puisqu'il n'était plus nécessaire qu'il y eût tirage pour l'évacuation des produits de la combustion ; du reste, les expériences de Péclat ont prouvé aussi qu'il y avait une consommation de combustible moindre.

Mais on ne pouvait doser l'air qu'assez imparfaitement, et la quantité de combustible à mettre était laissée à l'appréciation du chauffeur, sans parler de l'air en excès qui arrivait quand on chargeait la grille.

**INJECTION DU COMBUSTIBLE MENU DANS LE FOYER.** — On tenta ensuite de réduire le combustible en menu par des cylindres. (Systèmes Payen, Corbin, etc.) Ce dernier le projetait ensuite dans le foyer avec un ventilateur ; on pouvait, jusqu'à un certain point, régler le combustible, mais l'air arrivait librement sous la grille ; ce système était donc encore loin de réaliser les conditions d'une bonne combustion.

**RÉDUCTION DES COMBUSTIBLES EN GAZ. DIVERS SYSTÈMES.** — Enfin, parallèlement aux essais dont nous venons de parler, et à d'autres par des systèmes fumigènes dont nous ne parlerons pas, on essaya de réduire le combustible en gaz, pour le brûler ensuite. Les premiers essais qui eurent lieu en Allemagne, dans cette dernière voie, furent entrepris par M. Bischoff pour la conversion de la tourbe en gaz combustible. Cette application, réalisée en 1843 sur un four à puddler, est décrite dans les archives de Karsten (tome 17, 1843).

En France, M. Ebelmen publia, dans divers mémoires, ses travaux analytiques sur cette question. Mais antérieurement aux recherches de ce savant et aux autres essais, MM. Laurens et Thomas, comme l'a constaté une instruction juridique suivie aux forges d'Audincourt, avaient constitué ce procédé : leurs applications dès 1841 firent sortir la question de la période d'essais.

Je ne parlerai que pour mémoire de l'appareil Beaufumé, qui offrait cela de particulier, qu'il faisait de la vapeur au moyen de la chaleur produite par la transformation du combustible en oxyde de carbone, puis j'arriverai au système Siemens qui ne me semble pas à l'abri de toutes critiques.

**SYSTÈME SIEMENS.** — Nous ne décrirons pas ce système qui est suffisamment connu (1). D'abord, la chaleur produite par la transformation du carbone en oxyde est inutilisée, puisqu'on refroidit le gaz obtenu avant son entrée dans le four, ce qui fait que les carbures d'hydrogène, produits en même temps, se déposent dans les conduits, où il faut les brûler à certains intervalles pour les dégager. La chaleur produite par la combustion de ces goudrons est donc aussi perdue.

Ensuite le gaz et l'air sont introduits dans le four par de larges conduits parallèles, aucune disposition ne les oblige à un contact intime, il n'y a que des moyens peu sûrs de doser leurs quantités respectives et pas de contrôle prévu de ces moyens, de sorte qu'il se produit une longue flamme qui flotte dans le four.

Or, l'expérience, et une expérience facile, démontre que ce ne sont pas les objets plongés dans la flamme qui s'échauffent le plus rapidement, puisque l'extrémité seule chauffe, de sorte que cette flamme n'est pas un indice de forte température. Il est vrai que le gaz a été fortement chauffé dans le régénérateur, ce qui amoindrit cet inconvénient. De plus, ces fours n'ont pas de disposition qui rende les murs mauvais conducteurs, de sorte qu'un grand nombre de calories se perd par là, surtout, qu'à production égale, leur surface est plus grande que celle des fours ordinaires.

(1) Voir le vol. XV de la *Publication industrielle* de M. Armengaud aîné.

Ce qui confirme ces prévisions et prouve que l'économie produite dans ce four n'est qu'apparente, c'est qu'il ne donne pas de vapeur, puisque la chaleur perdue sert à chauffer les gaz qui devaient rentrer dans le four.

Or, un four à réchauffer consommant 200 kilog. de houille à l'heure, produit dans le même temps 800 kilog. de vapeur (voir Péclet) qui peuvent produire

$$\frac{800}{20} = 40 \text{ chevaux.}$$

Pour produire cette force, il faudrait, à côté du four Siemens, une chaudière consommant au moins 120 kilog. de houille par heure.

On a observé, dans le four dont je parle plus haut, 40 p. 100 d'économie sur la consommation ; par suite, construit pour produire comme le four consommant 200 kilog., il dépenserait 120 + 120 kilog. pour produire la vapeur donnée par la chaleur perdue de ce four = 240 kilog. là où l'autre consomme 200 kilog. Je suis donc fondé à dire que l'économie est plus apparente que réelle. Jusqu'ici, on n'avait donc pas de four où la combustion fut parfaite.

**FOUR SCHINZ.** — M. Schinz, frappé de ces divers inconvénients, étudia longtemps et soigneusement la question, et, d'après ce que j'ai vu, il est parvenu à la résoudre. Nous donnerons d'abord la manière dont s'opère la combustion dans son système, nous décrirons l'application qu'il en a faite aux fours de verrerie et nous donnerons ensuite les consommations comparatives entre les fours ordinaires et ceux où son système a été établi.

**MODE DE COMBUSTION DANS LE FOUR SCHINZ.** — La flamme d'une bougie représente parfaitement le terme auquel on doit parvenir pour une combustion parfaite. Le corps qui brûle, réduit en liquide, monte suivant la mèche, puis tend à s'épanouir en gaz, mais rencontre l'oxygène de l'air dans les conditions nécessaires pour opérer une combinaison avec lui, et comme cette combinaison a lieu suivant une circonférence, et que le gaz non brûlé là s'élève, les circonférences se rétrécissent et forment un cône de combustion. Mais la réaction a lieu en présence d'un excès d'air, et cet écueil était à éviter. Le dosage y obvie facilement. Il va sans dire que, dans le système Schinz, les deux composants qui, par leur combinaison, produisent la chaleur, doivent, pour s'unir intimement, être réduits en gaz. Les conduits par lesquels l'oxyde de carbone et les carbures d'hydrogène d'un côté, et l'air de l'autre, sont amenés, sont munis de vannes parfaitement étanches, manœuvrées convenablement. Un cadran divisé permet de connaître les quantités données ; la couleur de la flamme est le critérium par lequel on reconnaît que le dosage est convenablement fait. Le dernier terme de la question, terme qui n'avait pas été connu jusqu'ici, c'est la surface de contact nécessaire entre les gaz pour que la combustion soit parfaite. M. Schinz a fait de nombreuses expériences pour la déterminer et y est parvenu.

Ceci posé, connaissant la quantité de combustible à brûler dans un temps déterminé, la surface de contact se détermine et il ne s'agit plus que de réaliser pratiquement le chiffre trouvé. Pour cela, mettant à profit l'observation faite sur la manière dont brûle une bougie, on décompose cette surface en cônes de combustion. Maintenant, comme la pointe seule de la flamme chauffe, ainsi que le contact des gaz chauds produits par la réaction, celle-ci aura lieu dans un canal de combustion, dont les dimensions résulteront des calculs précédents. Reste maintenant à nous rendre compte de l'économie produite ; toutes choses égales d'ailleurs, dans les produits du four, relativement à la combustion ordinaire.

**CALORIES PRODUITES PAR UNE COMBUSTION PARFAITE.** — On sait que, lorsque la

matière combustible est complètement brûlée, le nombre de calories produit par les divers combustibles est, pour 1 kilogramme :

Bois parfaitement sec . . . . .	3894
Bois à 20 p. 0/0 eau . . . . .	3006
Tourbe parfaitement sèche . . . . .	4874
Tourbe à 20 p. 0/0 eau . . . . .	3883
Lignite, qualité moyenne . . . . .	5449
Houille . . . . .	7580
Anthracite . . . . .	8024

CALORIES PRODUITES PAR LA COMBUSTION IMPARFAITE. — Ces chiffres deviennent, dans les foyers à haute température, où l'on est obligé, pour avoir une chaleur intense, de laisser échapper une partie du combustible à l'état d'oxyde de carbone, qu'on peut admettre provenant de la moitié du combustible employé, d'après les analyses des gaz sortant des cheminées de ces foyers par Ebelem, ces chiffres deviennent :

Bois sec . . . . .	2498
Tourbe sèche . . . . .	3030
Lignite . . . . .	3651
Houille . . . . .	5228
Anthracite . . . . .	5423
Bois à 20 p. 0/0 eau . . . . .	1930
Tourbe à 20 p. 0/0 . . . . .	2005

En comparant ces chiffres, on voit que l'économie produite par la combustion parfaite serait 36 p. 0/0, économie qui pourrait se réduire par diverses causes, surtout par une rentrée d'air dans les fours. Mais un autre facteur doit entrer dans la question, c'est la température développée par la combustion.

D'abord, il est évident que l'intensité de cette température dépend des opérations à effectuer, et que les gaz chauds, pour que l'effet soit produit, devront sortir du four au degré de chaleur qui est nécessaire pour les opérations.

ÉQUIVALENT PYROMÉTRIQUE. — Par suite, la quantité de chaleur perdue, sauf utilisation ultérieure, sera égale à ce degré  $\times$  le calorique spécifique des gaz chauds, et la chaleur utile sera la différence entre celle produite et celle évacuée. Nous nommerons ce chiffre, avec M. Schinz, l'équivalent pyrométrique du mode de chauffage examiné. Le tableau suivant renferme, pour les deux modes de chauffage, ordinaire et Schinz, la détermination de la chaleur spécifique des produits, chiffres nécessaires pour les calculs qui vont suivre :

#### CHAURE SPÉCIFIQUE DES PRODUITS DE LA COMBUSTION.

NATURE DES COMBUSTIBLES.	CALORIQUE SPÉCIFIQUE.	
	Chaudage ordinaire.	Chaudage Schinz.
Bois parfaitement sec . . . . .	1,44262	1,75960
Bois à 20 p. 0/0 eau . . . . .	1,24903	1,50215
Tourbe sèche . . . . .	1,37909	1,92690
Tourbe à 20 p. 0/0 eau . . . . .	1,35838	1,63667
Lignite . . . . .	1,75863	2,15525
Houille . . . . .	2,29734	2,82138
Anthracite . . . . .	2,35475	2,95337

D'après la définition que nous venons d'en donner, l'équivalent pyrométrique du bois parfaitement sec sera pour la température des fours de verrerie :

Chaufrage Schinz au gaz  $3891 - 1300 \times 1,75960 = 1604$ .

Chaufrage intense ordinaire  $2498 - 1300 \times 1,44262 = 623$ .

Ainsi, 1 kilog. de houille, chaufrage intense, peut être remplacé par

$$\frac{623}{1604} = 0^{\circ},388$$

chaufrage au gaz, et, dans ce cas, l'économie serait de 612 p. 0/0. Cette économie, comme nous l'avons dit plus haut, pourrait être réduite par les rentrées d'air dans le four.

Nous allons maintenant décrire l'application que M. Schinz a faite de son mode de combustion à un four de verrerie.

#### DESCRIPTION D'UN FOUR DE VERRERIE AVEC LE SYSTÈME DE COMBUSTION SCHINZ.

La fig. 1 de la planche 431 est une coupe transversale faite par l'axe, et la fig. 2 une section horizontale.

Cet appareil se compose du générateur A à gaz oxyde de carbone à grille *a* inclinée à 45°. Au-dessus, est disposée la trémie de chargement T disposée de manière que l'on y charge d'abord le combustible, le registre *r* étant fermé ; puis l'on baisse le couvercle C et avec l'engrenage et la crémaillère B, on amène cette trémie au-dessus de l'ouverture communiquant avec le dessus de la grille ; le combustible s'y répand alors.

Il va sans dire qu'il doit y avoir sur cette grille une hauteur de matière suffisante pour produire l'oxyde de carbone. Cette hauteur varie avec la nature des combustibles.

L'air arrive sous la grille par le conduit *m* ; on en règle la quantité par le registre *t*, manœuvré par des transmissions convenables. La porte P du cendrier est fermée hermétiquement, sauf pendant le temps où l'on nettoie la grille.

Les gaz produits passent par le canal C'. L'air destiné à les brûler se chauffe à 300° (température qui convient le mieux à la réaction) autour des tuyaux en terre réfractaire D dans l'espace e. Les quatre tuyaux D le prennent près de la voûte pour l'avoir toujours chaud et le conduisent dans la boîte F.

Leur accès est gouverné par le registre *f* qui se meut par l'aiguille G. Cet air passe par les trous indiqués dans la coupe longitudinale et arrive dans l'intérieur du gaz, où il forme les cônes de combustion dont nous avons parlé, dans le canal de combustion C'.

Les gaz chauds, produits de la réaction, passent entre les creux M, puis par les tuyaux D et se rendent sous la chaudière à vapeur N, pour s'échapper par la cheminée P.

La maçonnerie du four est faite en briques poreuses pour diminuer la déperdition du calorique.

Le verre se cueille par les ouvreaux o.

Nous avons réuni dans le tableau suivant les consommations comparées de ce four et des fours ordinaires par kilogramme de verre.

NATURE DES VERRES.	Consommation par kilogramme de verre produit.					
	FOUR ORDINAIRE.			FOUR SCHINZ.		
	BOIS.	HOUILLE.	TOURBE.	BOIS.	HOUILLE.	TOURBE.
Cristallerie et bouteilles. Verre à vitres.....	2k 3	4k à 3 1 ,500	4k,70 1 ,500	1k,00 1 ,80	0k,555 0 ,900	0k,850 1 ,300
Temps de la fusion.						
Cristallerie et bouteilles. Verre à vitre.....	18 à 24 <sup>h</sup> 24 à 30	15 à 48 <sup>h</sup> 24 <sup>h</sup>		18 <sup>h</sup> 18	12 <sup>h</sup> 14 à 15 <sup>h</sup>	

Les combustibles maigres sont préférables, parce qu'ils coûtent moins, mais le système marche avec tous. Un ventilateur fournit l'air qui produit l'oxyde de carbone et celui qui le brûle.

Les creusets contiennent de 300 à 500 kilog. de verre, mais, dans ce dernier cas, il n'y en a que deux. La chaleur perdue donne une force de 8 chevaux environ ; mais seulement pendant la fusion, ce qui provient de ce que l'air qui s'introduit pendant le travail refroidit considérablement le four, de sorte que, pour avoir une force constante, il faut alterner la marche de deux fours.

**CONCLUSION.** — Dans les calculs que nous avons donnés pour faire voir la différence de consommation entre le système de combustion parfaite et celui de combustion imparfaite, calculs que nous avions précisément appliqués aux fours de verrerie, nous avons trouvé qu'il devrait y avoir dans le premier cas une différence de 61 p. 100 dans la consommation comparée.

D'après les tableaux précédents, l'avantage réalisé par les systèmes Schinz est d'environ 30 p. 100 ; il s'approche donc très-près des conditions théoriques, nous pouvons même dire qu'il atteint ce qu'il est possible de faire dans la pratique.

## BIBLIOGRAPHIE

### TRAITÉ PRATIQUE DES BREVETS D'INVENTION

DESSINS, MODÈLES ET MARQUES DE FABRIQUE (1)

COMPRÉNANT LA LÉGISLATION ÉTRANGÈRE ET LES TRAITÉS INTERNATIONAUX

Par M. Is. SCHMOLL, Avocat à la Cour impériale de Paris

La jurisprudence vit depuis des siècles et vivra longtemps encore sur cet axiome « que nul n'est censé ignorer la loi. » Et, pourtant, il n'est rien de moins vrai ; c'est là purement et simplement une fiction juridique.

L'auteur de l'ouvrage que nous annonçons à nos lecteurs, frappé des inconvénients et des périls que créait à la propriété industrielle l'application de cette fiction, a voulu qu'elle devint enfin une réalité, c'est-à-dire que nul n'ignorât, de la loi et de la jurisprudence, ce qu'il lui importe d'en connaître.

Dans la préface, M. Schmoll s'exprime ainsi :

• Nous entreprenons d'examiner spécialement cette partie du droit qui se rapporte à la propriété industrielle. Il fut un temps où l'on ne faisait guère état que de la propriété foncière. Aujourd'hui la propriété industrielle a pleinement conquis son droit de cité. Aussi est-ce devenu pour le fabricant, pour le négociant, pour le simple artisan même une impérieuse nécessité de connaître à quelles conditions tient la conservation des droits que créent, à leur profit, les productions nées de l'application des sciences ou des arts à l'industrie.

Sans doute, cette matière a déjà donné lieu à des études consciencieuses. Mais peut-être manquait-il un ouvrage qui condensât l'état actuel de la science sur les divers points qui sont l'objet de ce traité, à savoir :

Les brevets d'invention,

Les dessins,

Les modèles,

Les marques de fabrique,

Et la concurrence déloyale.

On comprend aisément qu'ici, plus qu'ailleurs, le choc des intérêts a dû provoquer des luttes arides.

Or, la loi ne peut pas tout dire ; c'est l'œuvre des tribunaux de résoudre les difficultés que n'a pas prévues le législateur. C'est ainsi que, dans ces dernières années, s'est formée à côté de la loi, et la complétant, une jurisprudence dont les solutions peuvent être regardées comme à peu près définitives.

---

(1) Un beau volume de plus de 600 pages, à la librairie polytechnique de M. J. Baudry, 15, rue des Saints-Pères. Prix 7 fr. 50.

Qui ne les connaît pas, marche en aveugle, privé qu'il est de la lumière que lui fournirait la connaissance de ses droits et de ses devoirs.

Répandre cette lumière si nécessaire, tel est le but que nous nous sommes proposé ; pour l'atteindre, nous avons pensé que ce n'était pas assez de faire connaître la jurisprudence française, mais que, dans un temps où les barrières sont supprimées comme les distances, où, grâce à des traités conclus avec presque tous les pays civilisés, notre propriété industrielle est partout protégée, c'était un devoir pour nous de parler de la législation étrangère et des conventions internationales. »

On le voit, ce traité forme une sorte d'encyclopédie de la matière, contenant les décisions les plus nouvelles émanées des tribunaux et aussi les plus récents monuments législatifs.

L'auteur donne d'abord le texte de la loi ; puis, dans le commentaire, il examine, à propos de chaque article, les difficultés qu'il a soulevées, et en fournit la solution, en s'appuyant toujours sur les autorités les plus incontestées.

Nous croyons pouvoir dire qu'il n'est pas une seule des questions qui se sont élevées en matière de brevets d'invention que notre auteur ait laissée de côté. Il en est de même pour les modèles et les marques de fabrique.

Dans une seconde partie, figure la législation industrielle étrangère, suivie de résumés qui en fixent les points principaux.

Enfin, nous pouvons connaître quels sont les pays qui ont traité, jusqu'ici, avec la France, pour la protection réciproque de la propriété industrielle.

Deux tables, l'une analytique, l'autre alphabétique, permettent de trouver immédiatement le point sur lequel on a besoin d'un renseignement.

Dans le cours de notre longue carrière, nous avons vu bien souvent des intérêts considérables périr, faute d'une connaissance suffisante des principes qui régissent le droit industriel.

Nous regardons, en conséquence, comme un véritable service rendu à l'industrie l'apparition d'un ouvrage qui, par la méthode et la clarté des explications, s'est efforcé de rendre désormais l'ignorance ou l'erreur impossible.

Il nous paraît d'autant plus utile aujourd'hui que partout, dans tous les États de l'Europe, comme en Amérique, le nombre des demandes de priviléges va toujours en croissant d'une manière remarquable.

ARMENGAUD ainé.

(E. U.)

## MACHINE A VAPEUR HORIZONTALE

A DEUX CYLINDRES ET A MOUVEMENT INVERSE DES PISTONS

Par M. Norbert de LANDTSHEER, à Malines (Belgique)

Par des dessins et des descriptions détaillées des principaux systèmes de machines à vapeur et par un exposé plus sommaire de quelques autres dispositions d'une application plus spéciale, nous croyons avoir fait connaître, principalement dans notre *Traité des Moteurs à vapeur*, la presque totalité des types actuellement en usage.

Cependant, chaque jour apporte encore des modifications qui peuvent présenter quelques avantages dans le fonctionnement de certains organes, comme nous aurons sans doute à le constater dans notre étude des machines à vapeur envoyées à l'Exposition universelle de Paris cette année.

Aujourd'hui, nous ne voulons nous occuper que d'une machine (système Woolf), à deux cylindres et à mouvement inverse des pistons, au sujet de laquelle M. N. de Landtsheer nous communique un dessin et un mémoire.

Dans cette machine, les deux cylindres sont placés horizontalement l'un à côté de l'autre ; les pistons ont la même course, et, agissant sur une manivelle et sur un coude opposés diamétrallement, ils ont un mouvement inverse (1). Les doubles orifices d'émission ménagés au bas du petit cylindre ont pu être mis ainsi en relation directe avec les doubles orifices d'entrée du grand cylindre, de telle sorte que la perte de pression qui se produit inévitablement dans les machines à deux cylindres, au passage de la vapeur du petit cylindre au grand, est réduite autant que possible.

A raison de la position presqu'invariable en hauteur du centre de gravité de l'ensemble des pièces à mouvement alternatif, le poids de celles-ci n'exerce pas d'influence sur l'uniformité du mouvement de rotation de l'arbre moteur ; les actions perturbatrices dues à l'inertie de ces pièces, réduites ici à deux pistons, à deux tiges et à deux bielles en fer, sont d'ailleurs notablement inférieures à ce qu'elles sont dans une machine à balancier de même puissance.

Cette grande uniformité, recherchée surtout dans les filatures, où

---

(1) Dans le vol. II de notre *Traité des Moteurs à vapeur*, on trouvera le dessin d'une machine de MM. Boudier frères, de Rouen, fonctionnant d'après ce principe.

une extrême régularité est indispensable, est un fait incontestable qui résulte des dispositions même de cette machine et de son mode de fonctionnement, nous ne saurions donc, à cet égard, trop vivement attirer l'attention des manufacturiers sur ces résultats qui, du reste, sont constatés par deux machines de ce système, l'une accouplée, de 180 chevaux, fonctionnant à Bruxelles et l'autre à Gand.

(E. U.)

### TRAVERSES MÉTALLIQUES POUR VOIE DE CHEMINS DE FER

Par M. L. LANGLOIS, à Paris

(PLANCHE 431, FIGURES 5 A 8)

Sur nos principales voies ferrées, les coussinets qui relient les rails entre eux sont fixés, comme on sait, sur des traverses en bois enterrées en parties dans le sol et, par conséquent, exposées à une assez prompte détérioration. Par raison d'économie, et aussi pour éviter les réparations de la voie qui entraînent toujours plus ou moins les services, on a proposé à différentes époques divers systèmes de traverses métalliques (1); mais, nous devons le dire, jusqu'ici ils ont eu peu de succès.

Le système de M. Langlois nous paraît mériter un tout autre avenir; déjà, du reste, plusieurs applications en ont démontré l'efficacité. C'est d'abord sur le chemin de fer de l'Ouest, gare de Vaugirard et sur celui de Lyon, aux gares de Bercy et de Villeneuve-Saint-Georges, où 330 traverses sont posées depuis le 15 octobre 1862 dans les courbes et sur des lignes de manœuvres, c'est-à-dire dans des conditions tout à fait défavorables, sans qu'aucun déplacement se soit fait sentir, sans qu'il ait été nécessaire d'en relever une seule. Puis, c'est aux grands abattoirs généraux de la Villette où l'architecte, M. Janvier, a fait appliquer ce système pour la pose des rails du chemin de fer qui relie les nombreux bâtiments constituant ce vaste établissement.

La base du système de M. Langlois repose principalement sur la forme des fers employés, qui est celle d'un V renversé comme les fers dits Zorès, dont on en fait usage depuis longtemps déjà dans les constructions.

Pour le rail à double champignon, le corps de la traverse, comme le représentent les fig. 3 et 4 de la pl. 431, se compose de la barre lami-

(1) Dans le no<sup>e</sup> d'avril dernier, nous avons donné le dessin et la description du système de traverses de l'usine de Sclessin (Belgique).

née V, de 0<sup>m</sup>,110 à la base et en hauteur avec une nervure au sommet de 0<sup>m</sup>,011 d'épaisseur, d'une longueur de 1<sup>m</sup>,80 à 2 mètres et du poids de 12 kilogr. le mètre. Cette traverse est pourvue à ses deux extrémités de plaques en tôle *a*, qui ont 0<sup>m</sup>,450 sur 0<sup>m</sup>,400 et 0<sup>m</sup>,005 d'épaisseur et qui sont destinées, en reposant sur le balastre, à assurer la parfaite fixité de tout le système.

Les coussinets en fonte A présentent en dessous une forme évidée correspondante à l'arête saillante du dessus de la traverse, de façon à former emboîtement, et deux boulons verticaux *b* maintiennent le tout solidaire par le serrage des clavettes *c*. Quant au rail R, il est retenu dans son coussinet à la manière ordinaire au moyen du coin en bois C.

Pour les rails à patin, dit Vignole, M. Langlois adopte la disposition représentée par les fig. 5 et 6, qui est celle employée pour le chemin de fer des abattoirs de la ville de Paris, ou encore la disposition que montrent les fig. 7 et 8.

Dans le premier cas, le rail R', qui a son patin incliné, est maintenu sur la traverse métallique V par deux chevillettes à ergot *c'*, qui sont renflées dans leur tige pour en éviter le retrait, enfoncées qu'elles sont dans la fourrure en bois injecté F qui garnit l'intérieur de la traverse, dans la partie comprise au-dessus de la plaque en fer *a* formant l'assise sur le ballast, comme dans l'application précédente.

Pour les rails à patin, le corps de la traverse trapézoïdale V a 0<sup>m</sup>,110 de hauteur, 0<sup>m</sup>,120 à la base et son poids est de 10 kilogr. 50 le mètre.

Sur la disposition indiquée fig. 7 et 8, M. Langlois évite la fourrure en bois, elle se trouve remplacée par la clavette B qui vient serrer les deux chevillettes *b'* en pénétrant dans les mortaises qui y sont pratiquées. Pour donner l'inclinaison voulue au rail, le dessus de la traverse est, comme on le remarque, pourvu d'une entaille.

Tels sont les principaux moyens mis en œuvre par M. Langlois pour rendre applicable son système de traverses métalliques; quant à l'économie que ces traverses présentent relativement à celles en bois, elle résulte non de leur prix qui est un peu plus élevé, mais de leur durée presque indéfinie, tandis que ces dernières doivent être remplacées au moins tous les sept ans.

Un fait qu'il est indispensable de mentionner ici, c'est que les traverses métalliques n'exigent pas de peinture pour se conserver, car les trépidations produites au passage des trains suffisent pour empêcher l'oxydation.

## BONDES MÉTALLIQUES POUR TONNEAUX ET BARRIQUES

Par MM. BOUSSIÈRE et VARGAS

(PLANCHE 431, FIGURE 9)

MM. Bouisseren et Vargas ont inventé et fait breveter un système de bonde en métal qui offre une parfaite sécurité, tout en pouvant s'adapter avec la plus grande facilité à tous les tonneaux, fûts et barriques.

Ce système de bonde rend le plus grand service pour la dégustation, le transport ou le travail des vins; on peut introduire dans les pièces autant d'air qu'on le juge convenable, puis ensuite boucher hermétiquement l'ouverture par un fosset, et cela autant de fois qu'il est nécessaire sans qu'on soit dans l'obligation de percer les douves à l'aide de forets comme on le fait ordinairement; la bonde métallique dans laquelle est adapté le fosset, se visse dans le trou de bonde; les dimensions sont calculées de manière à correspondre à celles d'une bonde qui sert comme bouchon de cannelle. Dans ce cas, la bonde est munie d'un disque ou clapet assemblé à charnière qui empêche toute fuite du liquide, quand on retire le bouchon pour y substituer la cannelle. La bonde qui est placée sur le dessus du tonneau est munie d'une soupape à boulet qui a pour but de fermer le trou destiné à recevoir le fosset, alors qu'on change le tonneau de place, et d'éviter ainsi les pertes qu'on ne peut empêcher avec les bondes ordinaires.

La fig. 9 de la pl. 431 représente en coupe verticale ce système de bonde dessiné en demi-grandeur naturelle.

On voit que la bonde B, légèrement conique à l'extérieur et taraudée dans toute la hauteur, est percée d'un trou central également taraudé pour recevoir le fosset A; à la partie inférieure se trouve la chapelle C qui soutient le boulet D faisant office de clapet pour boucher l'ouverture o lorsque le fosset est enlevé et qu'on remue plus ou moins le tonneau.

La chapelle C, formée de quatre branches réunies à un anneau, est fondue avec un petit ergot c qui pénètre dans la rainure circulaire b ménagée à la partie inférieure de la bonde B; une encoche faite à un endroit quelconque de la circonference de la bonde permet l'introduction de l'ergot c dans la rainure b et lorsqu'on a tant soit peu mobilisé ou tourné cet ergot à droite ou à gauche, la chapelle est assemblée comme un joint à bayonnette.

La bonde est fondue de manière à présenter à la face supérieure un trou formé de quatre espaces rectangulaires ou carrés dans lesquels

on engage les quatre dents de la clé à l'aide de laquelle on peut la visser dans le trou destiné à la recevoir. En outre, cette clef est fendue à une de ses extrémités pour embrasser la tête du fosset A et permet de visser ou dévisser cette pièce avec une grande facilité ; lorsque le fosset est en place, il ne présente aucune saillie et ne peut, par conséquent, pas être détérioré pendant les manipulations des fûts.

La bonde étant fixée et le fosset étant retiré, on peut, sans aucune crainte de perte de liquide, incliner le tonneau en tous sens, car le boulet D, se mobilisant dans la direction de l'inclinaison, fait l'office de soupape en venant s'appliquer sur l'ouverture centrale, et en la fermant complètement.

## LAMPES A SOUDER

Par M. VASSE, Fabricant à Paris

(PLANCHE 451, FIGURES 10 ET 11)

Les lampes à souder, telles qu'on les fabrique actuellement, exigent une assez grande habitude de la part de celui qui les emploie, pour que le jet de flamme soit dirigé dans le sens convenable ; il faut, en effet, incliner plus ou moins le corps de la lampe pour que la flamme vienne bien lécher la partie à chauffer.

M. Vasse a imaginé et fait breveter récemment une disposition qui permet de rendre mobile la tuyère ouïeuse qui souffle sur la flamme, afin de pouvoir aisément diriger cette flamme de bas en haut ou de haut en bas sans avoir à bouger le corps de la lampe.

De plus, pour faciliter le transport de cette lampe, ou plutôt pour qu'elle tienne moins de place dans le sac ou trousse qui renferme les outils dont on se sert habituellement pour exécuter les travaux sur place, il a adapté deux poignées mobiles qui se rabattent sur la circonférence de l'enveloppe, et qui, par conséquent, ne présentent plus aucune saillie. Enfin, il applique à la partie supérieure du petit réservoir qui surmonte la lampe, une soupape de sûreté qui empêche l'explosion, en donnant issue à la vapeur qui pourrait se former trop brusquement.

Pour les lampes ordinaires à tuyère fixe, celle-ci est rapportée à l'extrémité du tube amenant la vapeur, ce qui a pour but de faciliter le débouchage de ce tube lorsque la tuyère en forme simplement le prolongement. Les fig. 10 et 11 de la pl. 451 feront bien comprendre ces nouveaux perfectionnements.

La fig. 10 est une section verticale de la lampe :

La fig. 11 en est une coupe horizontale correspondante faite à la hauteur de la ligne 1-2.

Ce petit appareil, comme ceux qui ont été fabriqués jusqu'ici, se composent : de la lampe proprement dite L qui fournit la flamme, et qui est assemblée à coulisse sur le fond de l'enveloppe ou corps A, et du réservoir B qui contient le liquide à vaporiser.

Les poignées b et b' sont rattachées à l'enveloppe A par le double étui j qui leur permet de se rabattre comme l'indiquent les tracés en lignes ponctuées (fig. 11). Au-dessus du réservoir B est taraudé le siège d de la soupape e' qui est maintenue fermée par un ressort à boudin fixé par la partie inférieure.

La vapeur produite dans le réservoir B est amenée par le petit tube c jusqu'à la tuyère x qui le termine, et qui est disposée de manière à pouvoir être mobilisée dans le plan vertical ; à cet effet, la tuyère x est solidaire d'une tringle a, qui traverse une rainure longitudinale a' pratiquée dans l'enveloppe A, pour ressortir à l'extérieur.

De cette manière, un des doigts de la main qui tient la lampe par les deux poignées b et b', peut élever ou abaisser la tringle qui déplace la tuyère, et, par conséquent, envoie la vapeur dans les directions indiquées par les flèches et dans toutes les positions intermédiaires. Par suite, la flamme de la lampe L est envoyée dans toutes les directions ascensionnelles et descensionnelles voulues.

On mobilise la lampe L hors de l'enveloppe A en tirant simplement l'anneau l ; on peut alors facilement la remplir d'alcool, changer la mèche, etc.

## MACHINE À FABRIQUER LES BOULONS, LES RIVETS ET LES CRAMPONS

Par M. WATTEAU

Voici, d'après le *Moniteur des intérêts matériels*, au sujet d'une machine à fabriquer les boulons et autres objets similaires, des renseignements qui nous paraissent devoir intéresser nos lecteurs :

Cette machine est construite d'après un système entièrement nouveau et possède les avantages suivants, savoir :

1<sup>o</sup> Simplicité dans le mouvement; 2<sup>o</sup> économie dans la marche; 3<sup>o</sup> fermeté dans le mouvement; 4<sup>o</sup> régularité dans la formation des têtes de rivets ou boulons qui sont toujours parfaitement concentriques à leur axe; 5<sup>o</sup> économie dans le combustible et le fer; 6<sup>o</sup> changement instantané de la longueur du rivet, du boulon ou du crampon, ce qui produit une grande économie de temps, de matrices et de pointes en acier; 7<sup>o</sup> rapidité dans la production; 8<sup>o</sup> refroidissement constant des matrices.

1<sup>o</sup> Simplicité du mouvement. — Cette machine est construite de manière à

pouvoir y faire toutes les réparations nécessaires sans occasionner des frais extraordinaires et sans difficultés. Le mouvement en est si simple que tout ouvrier un peu intelligent la comprendra parfaitement au bout d'un ou deux jours. Cette simplicité du mouvement est évidente, car toutes les parties de la machine sont disposées de telle manière que, pendant que l'opération de former la tête a lieu, les cisailles coupent un autre morceau de fer pour la matrice subséquente et ainsi de suite; entretemps les tiges de communication, qui sont toutes attachées au même mouvement, tiennent les dents d'engrenage étroitement enlacées, de manière à prévenir toute oscillation pendant que le forgeage de la tête a lieu.

*2<sup>e</sup> Économie dans la marche.* — Avec l'arrangement des cisailles qui sont placées au devant de la machine, ainsi que la tige repousoire, le fer est coupé à longueur exacte et est introduit dans les matrices sans main-d'œuvre, et après avoir reçu la pression nécessaire pour former la tête du rivet ou tout autre article, celui-ci est rejeté des matrices par l'intermédiaire de la table qui, en faisant sa révolution sur l'excentrique intérieure, force peu à peu et insensiblement les rivets à sortir des matrices. De ce qui précède, on voit qu'un homme suffit amplement pour faire fonctionner la machine, car tout son travail se résume à prendre le fer du four, à l'introduire dans les cylindres placés au devant de la machine, lesquels dirigent le fer sur les cisailles d'où il est coupé et tombe dans un petit récipient et entre forcément dans les matrices.

*3<sup>e</sup> Fermeté du mouvement.* — Les deux supports en fonte ont chacun un diamètre de 24" pouces et une largeur de 9" pouces dans lesquels le disque fait sa révolution. Au haut de ce disque se trouvent deux pièces en bronze par lesquelles, au moyen de boulons que l'on visse à volonté, on rend le jeu du disque tout à fait impossible. Cet arrangement est indispensable pour compenser l'usure. Le disque fait une seule révolution pendant que l'entêteur en fait douze. Cet entêteur se meut dans des coulisses qui sont ajustées à l'aide de boulons que l'on peut serrer et desserrer à volonté; on prévient ainsi tout jeu en même temps que le dévirement du centre des matrices, qu'il est toujours facile d'empêcher par l'arrangement ci-dessus. Au moment où l'entêteur se trouve en contact avec la pièce de fer coupée, toutes les parties de la machine sont en repos complet.

*4<sup>e</sup> Les têtes des rivets et des boulons sont toujours parfaitement concentriques à leur axe.* — Comme le frottement du disque est très-grand, le dévirement de celui-ci est presque impossible, mais pour plus de sûreté, la machine est armée, sur le côté, de deux engrenages en acier dont l'un donne le mouvement à la table et l'autre l'empêche de dépasser le centre au moment où la tête est pressée. La tige d'accouplement munie de vis à droite et à gauche permet d'en ajuster la marche avec une précision mathématique, tandis que l'excentrique supérieur, en agissant sur les leviers, tient les deux crochets en acier stationnaires.

*5<sup>e</sup> Économie du combustible et du fer.* — Le four à réverbère est construit au devant de la machine, et les barres y sont introduites à l'autre extrémité du four; cette disposition permet de chauffer une barre dans toute sa longueur et elle ne quitte le four qu'au moment où les cylindres en ont besoin pour alimenter la machine, de sorte que, lorsque la barre est une fois entraînée dans les cylindres, elle est convertie en rivets sans autre main-d'œuvre que son introduction dans les cylindres. Il va sans dire qu'une barre de fer qui doit être chauffée à plusieurs reprises et sur de petites longueurs doit nécessairement causer du déchet et entraîner une consommation de charbon inutile.

*6<sup>e</sup> Changement instantané de la longueur du rivet, boulon ou crampon,* cc

*qui produit une grande économie de temps, de matrices et de pointes d'acier.*  
— Comme nous l'avons expliqué plus haut, la machine est à même de fabriquer des boulons, des chevilles ou des rivets, et cette faculté est la plus importante qui la distingue de toutes les autres inventées jusqu'à ce jour, car non-seulement on peut faire des rivets, boulons ou chevilles de  $1/2$  pouce de diamètre et de  $1/2$  pouce de longueur, mais on peut changer subitement l'appareil de manière à en produire de la longueur de  $3\frac{1}{4}$  de longueur, et cet appareil est d'une telle précision qu'on peut le modifier par  $1/32$  à la fois sans la moindre difficulté et tout en marchant. Ces changements instantanés s'obtiennent tout simplement en donnant un mouvement relatif à la roue, qui imprime un mouvement à une autre roue d'engrenage attachée à l'arbre excentrique et force celui-ci à prendre des angles divers, soit qu'il se rapproche ou s'éloigne de l'entête ou marteau, suivant le cas.

Pour les fabricants de rivets, boulons et autres matériaux de ce genre, cet arrangement sera apprécié, non-seulement parce qu'il rend inutile un grand nombre de matrices et de pointes d'acier, mais aussi parce qu'il économise la main-d'œuvre, qui peut s'évaluer à 25 p. 0/0 en moins.

La machine est construite de manière à produire des rivets, boulons, crampons de  $1/2$  pouce de diamètre et  $1/2$  pouce de longueur jusqu'à  $1\frac{1}{2}^{\prime \prime}$  pouce de diamètre et d'une longueur de  $3\frac{1}{4}^{\prime \prime}$ ; on pourrait, au besoin, en faisant un petit changement, fabriquer des accessoires de 6 pouces de long. Or, si on demande un rivet de  $1^{\prime \prime}$  de longueur, celui qui suivra pourra être de  $3\frac{1}{4}$  ou de  $1\frac{1}{16}^{\prime \prime}$ , suivant l'angle que l'on aura donné à l'excentrique; la plaque de cuivre, sur laquelle une échelle est gravée, indique jusqu'à quel point il faut tourner la roue pour obtenir une longueur donnée.

7<sup>e</sup> Rapport de la production. — Cette machine est construite de manière à pouvoir produire 30 rivets par minute, et si nous prenons comme dimension et poids moyens un rivet de  $3/4$  sur  $2^{\prime \prime}$  de longueur et que ce même rivet pèse 5,75 onces, on a la proportion suivante :

$$1 R 5 \frac{3}{4} \times 30^r \times 60^m \times 10^h,$$

on obtient alors en travaillant 10 heures par jour  $2T.17.3,0$ , mais comme ce calcul serait par trop théorique, nous croyons être dans la limite du vrai en estimant sa production à  $2T$  ou à  $2T.10$  cwt par jour, parce qu'il serait matériellement impossible de supposer que, pendant une marche de 10 heures, toutes les matrices auraient été approvisionnées sans en échapper une seule.

8<sup>e</sup> Refroidissement des matrices. — Le refroidissement des matrices s'opère en faisant tourner le disque constamment dans un réservoir d'eau placé à la partie inférieure du disque; cette eau est renouvelée pendant tout le temps que fonctionne la machine; les matrices, qui sont en fonte, au nombre de douze, et fortement attachées sur la partie supérieure du disque à l'aide de deux goupilles en acier enfoncées à droite et à gauche de la matrice, ne dépassent jamais une certaine température, ce qui est très-important pour empêcher le fendillement de celles-ci. Pour prévenir toute rupture, on a eu soin de placer un goujon en fonte qui a une section calculée de telle manière que celui-ci cède avant toute autre partie de la machine, au cas où un morceau de fer froid aurait été introduit dans la machine, ou quelque changement par suite d'inhabileté dans sa conduite.

Pour les différents diamètres des rivets, il est nécessaire que la machine fonctionne à différentes vitesses; une série de poulies a été arrangée pour obtenir des vitesses correspondant au diamètre.

La machine pèse  $10T.9.0.0$  et ne couvre qu'un espace de 9 pieds de longueur sur 5 pieds de largeur.

## EXPOSITION UNIVERSELLE DE 1867.

### APPAREILS ET PROCÉDÉS DIVERS

De l'invention de M. **GUÉRARD-DESLAURIERS**, Ingénieur civil à Caen

#### APPAREIL COMMERCIAL POUR DÉTERMINER LE DEGRÉ D'INFLAMMABILITÉ DES PÉTROLES POUR L'ÉCLAIRAGE.

M. Guérard-Deslauriers a fait adopter, pour la vente en détail du pétrole, un petit appareil qui permet de faire un essai rapide de son inflammabilité. Cet appareil se compose d'un petit fourneau de 0<sup>m</sup>,10 de diamètre, percé de trous tout autour de sa partie inférieure pour l'introduction de l'air nécessaire à la combustion ; deux petits supports reçoivent une enveloppe en forte toile métallique dans laquelle on introduit le combustible ; ce fourneau est fermé par un obturateur mobile qui se fixe au moyen d'un assemblage à bayonnette ; une cheminée en tôle, qui surmonte ce fourneau, entoure un vase cylindrique, supporté par trois petits crochets, sur le rebord supérieur.

A ce vase est fixée une petite potence métallique qui sert à l'enlever ; on croche au sommet de cette potence un thermomètre qui plonge dans le pétrole du réservoir cylindrique, lequel est chauffé lentement et graduellement par le rayonnement du combustible et par le courant d'air chaud circulant dans la cheminée.

Voici comment on opère avec cet appareil : On allume la moitié d'une briquette de charbon Stoker et on la place dans la grille, puis l'on ferme le fourneau. On emplit ensuite le cylindre avec le liquide que l'on veut essayer, jusqu'à un centimètre du bord du réservoir, puis on accroche le thermomètre ; lorsqu'il marque 20 degrés, on commence à promener rapidement sur la surface du liquide la flamme d'une allumette ou d'une petite bougie. On recommence cette épreuve autant de fois qu'on le juge convenable, jusqu'à ce que le liquide s'enflamme ; on lit alors sur le thermomètre le degré de température, qui représente celui de l'inflammabilité du liquide.

L'opération terminée, on éteint le combustible en retournant l'appareil qui, alors, fait fonction d'étoffoir.

Chaque essai demande six minutes et coûte trois centimes ; le prix de l'appareil est de 7 fr. 50 avec le thermomètre.

Il se vendait à Caen des pétroles inflammables, depuis que les marchands peuvent facilement déterminer leur degré d'inflammabilité, ils

les refusent lorsqu'ils s'enflamment au-dessous de 35 degrés ; c'est une garantie pour la sécurité publique, surtout en été où la température initiale est plus élevée.

**ROBINETS ET ENTONNOIRS DE SURETÉ, POUR LE SOUTIRAGE DES LIQUIDES INFLAMMABLES.**

Pour empêcher l'inflammation du liquide soutiré de se communiquer dans le fût que l'on soutire et dans le récipient de soutirage, dont l'inflammation présente seule un danger réel, M. Guérard-Deslauriers a imaginé un système de robinet, garni à son extrémité d'une cloison mobile en toile métallique, soudée entre deux bagues et fixée par un écrou vissé sur l'extrémité du robinet ; il place également aux 2/5 de l'entonnoir une cloison mobile en toile métallique, retenue seulement par un léger frottement dans un cercle qui y est rivé. Les mailles de la toile métallique doivent avoir  $\frac{1}{2}$  à  $\frac{3}{4}$  de millimètre de côté ; leur mobilité permet de les nettoyer facilement et de les remplacer quand elles sont usées ; elles servent en même temps de filtres pour les liquides que l'on soutire.

Le bec du robinet est évasé, de façon que la surface de la cloison en toile métallique qui le termine, puisse débiter tout le liquide qui passe par l'ouverture de la clef du robinet.

Si le liquide s'enflamme en le soutirant, l'inflammation se trouve localisée entre les toiles du robinet et de l'entonnoir et ne présente aucun danger sérieux ; on ferme alors le robinet et l'on couvre l'entonnoir d'un couvercle en toile métallique, placé à la portée de la personne qui soutire, et immédiatement l'inflammation disparaît.

Ces robinets et ces entonnoirs, ainsi disposés, ne s'élèvent pas chacun à plus de 5 francs de plus que les robinets et entonnoirs ordinaires employés. Ces précautions, peu coûteuses, sont surtout utiles dans les entrepôts pour le soutirage journalier des pétroles, qui se fait souvent à la lumière chez le débitant.

Cette application de la théorie de Dévy, sur le refroidissement produit par les toiles métalliques, a été approuvée par le Conseil d'hygiène et de salubrité de la ville de Paris.

**EMPLOI DE L'ESSENCE DE PÉTROLE POUR NETTOYER LES BOIS ET CLICHÉS D'IMPRIMERIE.**

Le nettoyage des caractères typographiques s'exécute depuis long-temps, au moyen de l'essence de térébenthine et de dissolutions de potasse caustique, suivies de lavages à l'eau.

Ces procédés présentent des inconvénients sérieux. La térébenthine,

en gommant les caractères, nuit à leur netteté typographique ; les solutions potassiques, en pénétrant dans les pores des bois, les détériorent et les déforment sous l'influence des lavages.

M. Le Blanc-Hardel, imprimeur-libraire à Caen, ayant fait part à M. Guérard-Deslauriers de ces inconvénients, il l'engagea à se servir de l'essence de pétrole, formée par la réunion des hydrocarbures légères, qui distillent et se condensent les premières pendant la rectification des huiles de pétrole.

M. Le Blanc se sert depuis *dix-huit mois* de ce procédé pour nettoyer ses caractères typographiques et surtout les bois et les clichés servant à l'illustration des volumes qu'il imprime. Et, grâce à ses soins intelligents, la réussite et l'efficacité de ce procédé sont maintenant du domaine de la pratique. On trouve à l'emploi de l'essence de pétrole les avantages suivants :

1<sup>o</sup> Se volatilisant rapidement, elle ne gomme pas comme la térebenthine ; il reste seulement un peu de poussière sur les caractères, qu'un coup de brosse sèche enlève facilement ;

2<sup>o</sup> Elle ne fait pas déjeter les bois gravés, elle ne dilate pas leurs pores, comme les dissolutions de potasse caustique, au contraire, elle durcit leur surface, la rend parfaitement lisse et conserve ainsi toute la finesse des contours des dessins de ces bois ;

3<sup>o</sup> Enfin, elle coûte moitié moins cher que l'essence de térebenthine.

En résumé, l'action rapide de l'essence de pétrole sur les encres d'imprimerie, sa volatilisation instantanée, permettent de temps à autre, pendant le cours de longs tirages, de nettoyer sous presse, d'une manière parfaite, les formes et les bois, sans, pour cela, interrompre le travail. Ce nouvel emploi des pétroles légers, en se généralisant, leur donnera une valeur qui permettra au distillateur de vendre à meilleur marché l'huile de pétrole pour l'éclairage, qui remplit aujourd'hui, dans nos campagnes, le rôle du gaz dans les villes.

#### APPAREIL PHOTOMÉTRIQUE, DIT LUCIMÈTRE?

Lorsqu'on étudie la fabrication des huiles, leur épuration surtout, on reconnaît combien des procédés qui paraissent différer peu les uns des autres, modifient puissamment les résultats économiques de l'éclairage. La quantité d'acide sulfureux employée pour l'épuration, la durée du battage de cet acide avec l'huile, le temps plus ou moins long pendant lequel on laisse reposer le mélange pour séparer l'acide, les moyens employés pour saturer celui-ci, le système, le bon entretien des filtres de clarification, réagissent sur la qualité des huiles et leur pouvoir éclairant.

Pour comparer deux huiles, il ne suffit donc pas de connaître leur prix, de savoir si toutes deux sont assez pures pour ne pas encrasser les appareils, il faut encore connaître ce que l'on brûle de chacune d'elles pour des lumières égales. Ici l'expérience seule pouvant résoudre la question, il importait beaucoup de trouver un instrument qui donnât facilement et clairement la réponse.

Ce dernier problème a été, nous le croyons, dit M. Olivier, ingénieur en chef des ponts et chaussées, dans un rapport à la Société d'agriculture et de commerce de Caen, parfaitement résolu par M. Guérard-Deslauriers.

La question était assez complexe pour les huiles de colza pures ; elle le devenait bien davantage encore lorsqu'on cherchait à les comparer aux huiles auxiliaires pure ou mélangées soit entre elles, soit à l'huile de colza elle-même. Il fallait ainsi que les expériences de la veille pussent se combiner avec celles du lendemain, et dès lors M. Deslauriers pensa avec raison que les comparaisons devaient porter sur le prix de revient d'une unité de lumière.

Les deux huiles à examiner alimentent chacune une lampe ou veilleuse dont la lumière peut à volonté être augmentée ou diminuée. Les mèches sont réglées de manière à donner exactement la même lumière, et les lampes disposées de façon à indiquer rigoureusement la quantité d'huile brûlée dans un temps donné. Le temps de la combustion étant le même pour les deux veilleuses, la lumière ayant gardé pendant tout ce temps la même intensité, les volumes d'huile brûlés étant  $V$  et  $V'$ , les densités des liquides  $D$  et  $D'$ , le prix du kilogramme de chacun d'eux  $P$  et  $P'$ , les prix  $L$  et  $L'$  de leurs lumières seront entre eux comme les produits des trois quantités ci-dessus, et l'on aura l'équation :

$$\frac{L'}{L} = \frac{V' D' P'}{V D P};$$

on peut donc, en comparant toutes les huiles à une d'entre elles conservée comme type, former un tableau comparatif du prix de revient de l'éclairage avec des huiles provenant de différentes graines ou obtenues des mêmes graines par divers systèmes de préparation.

Le but que M. Guérard-Deslauriers voulait atteindre étant bien fixé, voyons comment il y arrive.

**DESCRIPTION DE L'APPAREIL.** — L'appareil comprend deux veilleuses à pression constante, entièrement semblables produisant la lumière, et un photomètre proprement dit permettant d'en apprécier l'intensité.

Chaque veilleuse se compose d'un tube en verre, gradué par centimètres cubes, dans lequel on verse l'huile à essayer ; ce tube est fixé par une vis sur le conduit horizontal de la veilleuse. Ce conduit est

fixé à son tour sur une planchette par deux crampes ; il porte en son milieu un robinet à trois eaux, de façon à mettre en communication le tube avec la veilleuse, ou à vider dans un godet l'appareil par un tuyau de vidange fixé à un robinet. La veilleuse est terminée par un porte-mèche ; le tube est fermé par un obturateur à vis portant un petit tube à entonnoir qui équilibre la colonne d'huile à la hauteur du porte-mèche de la veilleuse. Cet obturateur est garni intérieurement d'une rondelle en cuir pour empêcher les rentrées de l'air à la partie supérieure du tube.

**MISE EN MARCHE DE L'APPAREIL.** — Pour mettre l'appareil en marche, on tourne le robinet de façon à fermer la communication du tube avec le reste de l'appareil (un point de repère sur le robinet indique cette position). On emplit alors d'huile le tube jusqu'au zéro de l'échelle au moyen d'un verre gradué contenant la charge de l'appareil. On ferme ensuite le tube au moyen de l'obturateur ; puis on le met en communication avec la veilleuse, en faisant mouvoir le robinet de façon à fermer le tuyau de vidange ; l'huile emplit ainsi la veilleuse jusqu'au niveau du petit tube coupé à la hauteur du porte-mèche.

La seconde veilleuse se charge de la même manière avec l'huile que l'on veut comparer ; puis on allume les deux mèches qui plongent dans l'huile des veilleuses. On place les deux veilleuses dans le même plan vertical et on règle leurs lumières jusqu'à ce qu'elles soient de même intensité, au photomètre placé à égale distance de chacune d'elles. On maintient cette égalité de lumière pendant toute la durée de l'expérience, en élevant ou en abaissant les mèches des veilleuses au moyen d'une tige à crémaillère.

Quand les deux veilleuses sont bien réglées, on inscrit le degré du niveau de l'huile dans le tube de chacune d'elles ; à la fin de l'opération, on prend à nouveau le degré auquel s'est abaissée l'huile par sa communication dans chaque veilleuse. La différence entre les deux niveaux donne la consommation en volume de chacune des huiles ; on multiplie chaque volume par la densité respective des huiles comparées, ce qui donne la dépense en poids à lumière égale (1).

Cette densité est donnée très-exactement par l'oléomètre Lefebvre et par les tables qui l'accompagnent.

Le photomètre est construit en tôle peinte en noir et vernis ; il est triangulaire et partagé en deux compartiments égaux.

L'observateur placé en face, d'un côté, regarde les deux lumières au moyen d'un trou circulaire coupé en deux parties égales par une

(1) On peut peser les veilleuses avant et après l'expérience, on aurait ainsi le poids de l'huile brûlée et son volume, ce qui indiquerait la densité de l'huile.

cloison, de façon que les lumières des deux veilleuses placés se projettent chacune dans un angle du photomètre et arrivent à l'œil de l'observateur par les deux compartiments contigus du trou circulaire garni d'un papier homogène et transparent ou d'une plaque de verre amidonnée de M. Foucault.

La vision directe de la lumière est certainement préférable à la comparaison des deux ombres données par un même corps placé à une certaine distance des deux foyers. Dans ce dernier système, l'ombre produite par une lumière est éclairée par l'autre, et comme les teintes diffèrent souvent, il en résulte une difficulté réelle pour bien apprécier l'intensité des deux ombres.

Le photomètre de M. Guérard-Deslauriers ne sert pas seulement à comparer les huiles végétales. En remplaçant les porte-mèches par les becs des lampes brûlant des huiles minérales, il a comparé celles-ci entre elles et avec les huiles de colza. Enfin, il a aussi expérimenté la bougie de cire, de stéarine, de paraffine, les chandelles de suif, etc.

Pour ces dernières comparaisons, le mode d'opérer doit être un peu modifié. Il n'est plus possible de faire varier la combustion pour avoir des lumières égales à même distance. Alors on éloigne ou l'on rapproche les foyers pour arriver à l'égalité des lumières sur le photomètre. Puis, pour avoir la valeur de chaque lumière ramenée à la même unité, on se rappelle qu'elles sont entre elles comme le carré de leur distance au point sur lequel elles sont de même intensité.

On voit, par ce qui précède, que M. Guérard-Deslauriers a parfaitement résolu les questions posées ci-dessus et doté les administrations et l'industrie d'un appareil au moyen duquel elles pourront facilement, d'une manière certaine, choisir entre les différentes huiles végétales ou minérales qui leur seront offertes, celle donnant l'éclairage le plus économique.

En résumé, le photomètre de M. Guérard-Deslauriers est un excellent appareil, destiné à rendre de grands services aux administrations et même à l'État, qui aurait intérêt à s'en servir pour préparer les marchés relatifs aux huiles destinées à l'éclairage des phares.

Voici un tableau comparatif de différentes huiles essayées au moyen de l'appareil :

#### CONSOMMATION COMPARÉE A LUMIÈRE ÉGALE.

	en poids.
Huile de colza épurée (jaune paille) . . . . .	100
Huile de colza épurée (blanche) . . . . .	109 12
Huile d'olive verte de Corse soutirée. . . . .	121 55
Huile d'arachide soutirée. . . . .	106 56
Huile de sésame soutirée. . . . .	112 14
Huile de coton, épurée aux alcalis à 40 %, de déchet. . . . .	108 58

En remplaçant les becs à huile par les becs américains, on peut, avec le même appareil, comparer la consommation et le pouvoir éclairant des carbures d'hydrogène liquides.

en volume.

Bog head lourd (inflammable à 92°) . . . . . 100 lumière un peu rouge.

Pétrole raffiné de New-York (inflamm. à 52°). 112 lumière blanche.

Pétrole raffiné en France (inflamm. à 42°). 118 lumière blanche.

(E. U.)

## BOITE D'ESSIEU

Par M. CH. TEXIER, Mécanicien à Nantes

(PLANCHE 451, FIGURE 12)

La carrosserie a fait, depuis quelques années, d'immenses progrès sous le rapport de la confection et du confort. Tous les détails qui tiennent à la construction des voitures de luxe ont été perfectionnés à un tel point, qu'on peut aujourd'hui considérer la carrosserie, dans son ensemble, comme un art véritable, dont les produits sont spécialement destinés au luxe des villes, aux facilités des communications dans les campagnes et dans le service du commerce et de l'industrie.

Aussi, les voitures consacrées au service des personnes riches ou occupées d'affaires se sont-elles considérablement multipliées. Au lieu d'en diminuer le nombre, les chemins de fer n'ont fait que l'accroître en augmentant les besoins du bien-être et du rapprochement des distances. Les voitures de luxe et les chariots de transports, quels qu'ils soient, offrent un inconvénient immense. Grâce à la disposition souvent défectueuse des essieux, l'huile destinée à maintenir la roue en bon état s'écoule rapidement, et alors surviennent des accidents, dont le moindre est l'enrayage et l'impossibilité pour le véhicule de continuer son chemin. Une heureuse innovation due à M. Texier, mécanicien à Nantes, est destinée à parer à ces graves inconvénients ; il a imaginé un *essieu ingrippable*, qui, breveté depuis plusieurs années, obtient le plus grand succès.

Cet essieu ou plutôt sa boite se compose en principe d'une capacité annulaire formée par l'enveloppe extérieure constituant le corps de la boite, et par un cylindre intermédiaire percé de trous qui livre passage à la graisse renfermée dans ladite capacité annulaire.

La fig. 12 de la pl. 451 représente une boite de ce système suivant une section longitudinale faite par l'axe.

On voit que le corps même de la boîte est constitué par l'enveloppe A, qui peut être indistinctement en fer, fonte ou bronze.

Cette boîte est évidée à l'intérieur de manière à présenter l'espace annulaire a destiné à la matière lubrifiante ; l'extrémité A' est taraudée pour recevoir l'écrou B qui retient la fusée de l'essieu.

Cette boîte est en outre alésée à l'autre extrémité pour recevoir la tête du cylindre intérieur C qui peut être fabriqué, ainsi que la boîte A, en fonte, fer ou cuivre. Le cylindre C est percé d'une certaine quantité de trous c qui servent au passage de la graisse destinée à lubrifier l'essieu. On fixe le cylindre C dans la boîte A à l'aide des vis d, que l'on introduit dans les trous d percés sur la tête de ce cylindre et correspondant à ceux taraudés dans la boîte.

Celle-ci est retenue dans le moyeu des roues par les nervures n disposées en plus ou moins grand nombre autour de la circonference.

Nous n'avons plus qu'à ajouter que déjà de nombreux véhicules sont pourvus, depuis plusieurs années, de ce système, et que jusqu'ici leurs boîtes n'ont présenté ni suite d'huile, ni jeu, ni enrayage.

## APPAREIL DESTINÉ À LA MANŒUVRE DES DRAGUES

Par M. J.-B. JARLOT, Ingénieur à Lorient

M. Jarlot, qui s'occupe depuis quelques années de travaux de dragages, a constaté les inconvénients qu'occasionnent les chaînes d'écart des dragues venant de dessus le pont et allant aux ancrages mouillées de chaque côté; ces chaînes gênent l'accostage des chalands à charger, en coupant les fonds par suite du frottement continu qu'elles exercent (ces chaînes sont toujours en mouvement pour faire ce qu'on appelle balancer la drague), et, de plus, elles empêchent les remorqueurs de pouvoir approcher, crainte de l'engagement soit des aubes soit des hélices.

Quelquefois on fait passer ces chaînes par-dessus les chalands, mais on a alors une manœuvre très-difficile et dangereuse à cause des mouvements brusques que font les dragues, surtout à la mer. M. Jarlot a fait disparaître tous ces inconvénients en imaginant de noyer les chaînes, et pour cela, il a construit des écubiers tournants, ou sorte de gouvernails, formant un puits qui arrive hors de la ligne d'eau, et qu'on peut démonter en marche, comme un simple gouvernail. Les chaînes étant noyées verticalement, les remorqueurs et les chalands peuvent aller et venir près de la drague sans le moindre danger, et sans aucun embarras.

(E. U.)

## GRAISSEUR ÉCONOMIQUE POUR PALIERS, BIELLES, GLISSIÈRES, ETC.

Par M. J. De la COUX, Fabricant à Paris

(PLANCHE 431, FIGURE 15)

Nous avons déjà fait connaitre dans cette Revue divers systèmes de petits appareils destinés à entretenir constamment d'huile les paliers, têtes de bielles, glissières, etc. (1), mais, jusqu'ici, nous n'en avons pas trouvé d'aussi simples que celui dont M. De la Coux nous a envoyé un modèle et que nous avons représenté en section verticale sur la fig. 13 de la pl. 431. Il n'est composé, comme on voit, que d'un simple récipient en cristal très-épais A, ouvert d'un côté pour recevoir le collet en bronze taraudé a. Sur ce collet se visse un petit couvercle de même métal b, muni d'une rondelle en cuir pour former joint hermétique, et dont le centre est muni du tube b, percé simplement de deux petits trous o et o', l'un au sommet, pour livrer passage à l'air, et l'autre pratiqué sur la partie de sa hauteur qui correspond à la base du vase, pour l'introduction de l'huile.

Ce tube désaffecte donc des deux côtés le couvercle b, auquel il est fixé de façon à pouvoir être engagé, d'un bout, dans le chapeau du palier, et de l'autre bout, à s'élever à l'intérieur du godet.

La disposition du couvercle b, pouvant se dévisser, a pour but, comme on l'a déjà compris, sans doute, de pouvoir, en le renversant, introduire l'huile dans le godet.

Quant au fonctionnement, il se produit naturellement par la rotation même de l'arbre qui aspire l'huile, goutte à goutte par le trou o', et celle-ci est remplacée par des bulles d'air qui pénètrent par le trou o.

Aussitôt qu'il y a cessation dans le mouvement, l'huile ne descend plus ; elle ne recommence à couler qu'aux premières évolutions de l'arbre, toujours en proportion de la vitesse de rotation, jusqu'à ce qu'il n'y ait plus d'huile dans le godet, ce dont on s'aperçoit aisément puisque sa paroi est transparente.

---

(1) Articles antérieurs : Vol. I, paliers graisseurs, par M. Branche ; vol. VI, appareil graisseur, par M. Coquatrix ; vol. IX, palier graisseur, par M. Baudelot ; vol. XI, graissage des surfaces, par M. Avisse ; vol. VII, paliers graisseurs de MM. Waissen-Régnier, Bourdon ; vol. XIV, graisseur automatique, par M. Nelson ; vol. XVII, graissage continu, par M. Sylvain-Péchet ; vol. XVIII, paliers graisseurs, par M. Bonière ; vol. XXIV, palier graisseur pour petite vitesse, par M. O. de Lacolonge ; godet graisseur automatique, par M. Amenc ; vol. XXVII, graisseur pour têtes de bielles, par M. Amene ; vol. XXXI, graissage des broches, par MM. Peconne, Neaumet et Penneteau.

## PROCÉDÉS DE COMBUSTION DES CORPS PULVÉRULENTS

Par M. **OLIVIER**, Ingénieur à Avignon

Lorsqu'on veut industriellement brûler des poussières plus ou moins combustibles, on se trouve en présence d'une grande difficulté due à l'état même de poussière de la matière à brûler. Différents procédés ont été employés pour vaincre cette difficulté, mais ils ne satisfont pas complètement, puisqu'on voit chaque jour les intéressés en chercher et en essayer de nouveaux.

M. Olivier s'étant occupé de la question, a trouvé un procédé pour lequel il s'est fait breveter récemment, qui peut s'appliquer à la combustion de toute poussière minérale ou végétale, sciure de bois, etc. Pour fixer les idées sur la manière dont il opère, supposons qu'il s'agisse ici de la poussière de pyrite de fer, dont la combustion produit de l'acide sulfureux.

Si, dans un four ordinaire à pyrite en morceaux, on met de la poussière, le feu s'éteint comme tous les feux couverts, parce que le courant d'air qui le traversait entrant dessous, sortant dessus, est intercepté par la poussière. Si nous faisons arriver l'air en dessous avec pression, il pourra alors traverser la masse, mais la combustion n'aura cependant pas lieu, parce que l'air insufflé se pratique des passages, des cheminées, dans la poussière qui l'arrête, et s'échappe par des évants sans se répandre dans la masse qui reste ainsi privée d'air et ne peut brûler. Mais, si au lieu d'insuffler l'air par dessous, on l'envoie par dessus en le faisant échapper par dessous, il ne se creuse plus<sup>de</sup> de cheminées, se dissémine et porte son oxygène partout. La combustion s'opère alors très-bien. C'est là un phénomène précieux et qui s'explique naturellement.

En effet, s'il se faisait une cheminée, l'air y passant plus abondamment, la combustion serait activée et la température augmentée en cet endroit ; le gaz devenu plus chaud dans cette cheminée, y acquérirait une force ascensionnelle plus grande ; or, cette force est en sens inverse du passage de l'air qui va de dessus en dessous, la résistance serait augmentée, le passage de l'air plus empêché ; une cheminée serait donc un obstacle et non une facilité au passage de l'air dans ce cas où l'air traverse de haut en bas la masse à brûler, c'est-à-dire en sens inverse de la force ascensionnelle des gaz chauds. Aussi l'expérience prouve qu'il ne se fait pas de cheminées et que l'air passe régulièrement partout.

Cette idée peut être mise en pratique sous diverses formes.

Supposons, avec l'auteur, un four rectangulaire assez bien construit pour que l'air comprimé (à une faible pression) ne traverse pas la maçonnerie. On le remplit de poussière de pyrite ou autre, en ayant soin de bien allumer la couche inférieure. On fait alors passer le courant d'air, le gaz atmosphérique traverse la masse, arrive à la couche en feu, alimente la combustion et s'échappe transformé. Le feu gagne de proche en proche la matière combustible, remontant plus ou moins lentement en sens inverse du courant d'air ; il arrive ainsi jusqu'à la couche supérieure. On soutire alors la poussière brûlée en partie, de manière à rapprocher la couche en feu jusqu'à 0<sup>m</sup>,70 à 0<sup>m</sup>,80 de la partie inférieure de la capacité du four. On recharge une nouvelle quantité de poussière crue, et l'opération recommence.

Les 70 ou 80 centimètres de poussière cuite laissés pendant deux opérations dans le four sont destinés à protéger la couche en feu contre le refroidissement. C'est un chiffre variable suivant le temps d'une opération, la température développée, la hauteur du four, etc. La hauteur de la charge peut varier depuis quelques centimètres jusqu'à plusieurs mètres. La pression de l'air employé devra être augmentée naturellement en même temps que cette hauteur.

Les fours ordinaires à pyrite en morceaux peuvent facilement servir pour brûler la poussière en faisant naître la cheminée de sortie en dessous et arriver l'air par dessus. Un mélange de morceaux de grains de poussière peut également brûler par le même procédé. Des morceaux trop gros seuls, laissant entre eux trop d'espace, brûleraient trop vite, la chaleur se communiquerait promptement partout.

Dans le cas où on ne pourrait se procurer une maçonnerie telle que l'air comprimé ne puisse la traverser, il faudrait employer une enveloppe métallique ou de bois hermétique. Les portes mobiles sont lutées pendant l'opération.

Au lieu de comprimer l'air envoyé par dessus, il reviendrait au même de le raréfier suffisamment par dessous. Si le corps à brûler doit brûler dans un autre gaz que dans l'oxygène, le même procédé peut servir en produisant un courant de gaz nécessaire, du chlore, par exemple. On peut ou non employer une grille. Une grille commode serait formée de barreaux carrés pouvant tourner autour de leur axe de support. Pendant l'opération, une des diagonales serait verticale et l'autre horizontale ; au moment de retirer la poussière, on ferait tourner les diagonales à 45°, et l'interstice des barreaux serait augmenté.

## NOUVELLES ET NOTICES INDUSTRIELLES

### INVENTIONS NOUVELLES. — BREVETS RÉCENTS

#### **Moyens d'élever les corps flottants.**

Lorsque des navires, chalands, ou autres corps flottants ont à traverser, par exemple, des canaux ou rivières dont la profondeur n'est pas suffisante pour une navigation régulière, il serait urgent de pouvoir réduire leur tirant d'eau. M. C.-J. Burnett a imaginé un système de flotteur oscillatoire qui permet d'atteindre ce résultat, comme aussi de relever les navires échoués, afin de faciliter l'exécution des travaux de carénage.

Bien que ce système de flotteur puisse être construit de différentes manières, celle qui paraît le mieux convenir, suivant l'auteur, consiste dans l'emploi de caissons métalliques ou de bois de toutes formes convenables, et qui s'appliquent aux extrémités et aux flancs des navires, ou corps qu'on veut alléger dans de certaines proportions, afin d'en diminuer le tirant d'eau. Ainsi, là où l'on n'est pas limité par la largeur, les caissons peuvent être adaptés avec avantage sur les flancs ou côtés du corps à soulever, tandis que, dans d'autres cas, il est préférable de disposer ces caissons à l'avant et à l'arrière. Ces caissons peuvent être combinés de façon à entourer complètement le navire, c'est-à-dire, à former une masse entièrement compacte. Quelle que puisse être la forme employée pour la construction de ces appareils, ils doivent pouvoir être, à un moment donné, submersés partiellement ou totalement, afin de mieux s'adapter aux formes du corps flottant qu'on veut soulever d'une certaine quantité.

L'eau employée pour la submersion est ensuite expulsée par un moyen quelconque, pour que les caissons se relèvent d'eux-mêmes en soulevant en même temps la masse dont on veut alléger le poids. Le tout peut être mobilisé soit à l'aide d'un remorqueur, d'un toueur, ou bien encore, par un ou plusieurs guindeaux ou cabestans ; dans ce dernier cas, la machine qui servirait à pomper l'eau des caissons, pourrait être utilisée pour commander les guindeaux, cabestans ou treuils. Les caissons qui servent à éléver les corps flottants peuvent être de différentes formes, ainsi leur section peut être rectangulaire, carrée, ronde, ovale, ou de toutes combinaisons de ces formes dans le but de présenter le volume correspondant au déplacement ou à la réduction de tirant d'eau qu'il s'agit d'obtenir.

#### **Fabrication des fleurs et feuilles artificielles.**

M. Delaplace, fabricant de fleurs, à Paris, s'est fait breveter récemment pour l'application à la fabrication des fleurs et feuilles artificielles d'étoffes de tissus teints ou blancs, et rendus transparents au moyen de procédés spéciaux. Ces tissus ainsi préparés, peuvent être découpés et gaufrés pour former immédiatement les feuillages ou fleurs, sans autre préparation ; on comprend l'économie et la rapidité de fabrication qui doivent résulter d'une telle application.

On teint les tissus par les procédés de teinture ordinaires, on leur donne la transparence voulue par les moyens mis en usage et brevetés pour la toile à calquer, par M. Husson, ou par tous autres moyens analogues, puis on les glace.

# TABLE DES MATIÈRES

## CONTENUES

DANS LES SIX NUMÉROS DU TOME TREnte-TROISIÈME

17<sup>e</sup> ANNÉE DU GÉNIE INDUSTRIEL

CENT QUATRE-VINGT-TREIZIÈME NUMÉRO.

(JANVIER 1867.)

Le Génie industriel à l'Exposition universelle de 1867 . . . . .	1	par M. Liès-Bodard . . . . .	30
Laminoir à pression de sûreté, par MM. Spencer et Mac Corkindale . .	3	Nouveau système de serrure de sûreté, par M. Falhon . . . . .	32
Grues et monte-charges à vapeur à action directe, par M. J. Chrétien .	17	Manomètre à contre-poids et à régulateur. — Balance-bascule à pesanteur spécifique et à cadran. — Pompe à vapeur directe, par M. Rival . . . . .	33
Appareil pour découvrir les sources, par M. Rantureau. . . . .	15	Sommiers élastiques pour ameublement, par M. Robert. . . . .	35
Machines électro-magnétiques destinées à engendrer de la chaleur et de la lumière, par M. Wilde . .	17	Bijoux sculptés, par M. Seineé. . . . .	36
Baguette émaillée pour tissage, par M. Le Blon (note de M. Séé) . .	22	Exposition universelle de 1867. — Nomination des membres français du jury des récompenses, pour les groupes 2 à 10 (produits de l'agriculture et de l'industrie), et pour le nouvel ordre des récompenses. — Commission consultative de l'Exposition agricole de l'île de Billancourt . . . . .	37
Jurisprudence industrielle. — Brevet d'invention. — Exposition dans un concours régional. — Clause d'interdiction de fabriquer un objet breveté. — Nullité du brevet; nullité de la clause. . . . .	23	Bibliographie. — Publication industrielle des machines, outils et appareils les plus perfectionnés et les plus récents, employés dans les différentes branches de l'industrie française et étrangère. . . . .	49
Système de frein de chemin de fer, par M. Goethals . . . . .	25	Stéréoscopes perfectionnés, par M. Fruchier. . . . .	56
Carbonisation et torréfaction du bois et de la tourbe. — Exploitation à Lamallemare-sur-Seine, par le procédé de M. Moreau. . . . .	27		
Fabrication de coal-tars artificiels et de produits phéniques solides et maniables, par M. Bobœuf. . . . .	29		
Recherches chimiques sur les cires,			

## CENT QUATRE-VINGT-QUATORZIÈME NUMÉRO.

(FÉVRIER.)

Fabrication du coke. — Fours circulaires du système breveté de M. F. Leumonier . . . . .	57	Mordant de fer, nommé vulgairement rouille, employé pour la teinture des soies en noir, mémoire de M. Mène Jurisprudence industrielle. — Brevet d'invention. — Annulation pour cause de publicité antérieure à l'obtention du brevet. — Cassation . . . . .	87
Régulateur d'alimentation des générateurs à vapeur, par M. Pine . . . . .	67	Biographie de M. Louis-Georges Mullet, sondeur-mécanicien . . . . .	91
Outilage des forges. — Marteau-pilon à vapeur, par MM. Revollier jeune et C <sup>ie</sup> . . . . .	69	Exposition universelle de 1867, à Paris. — Règlement des entrées. — Commissions consultatives pour les expositions d'agriculture . . . . .	108
Métier à filer Mull-Jenny, perfectionné par M. Sixte-William . . . . .	71	Rectification . . . . .	113
Ressorts à disques coniques brevetés, par M. Belleville . . . . .	72	Indicateur du grisou dans les mines . . . . .	113
Peinture produisant les effets des photo-reliefs de Woodbury . . . . .	78	Nouvelles et notices industrielles. — Comptes-rendus et communications aux sociétés savantes. — Inventions nouvelles. — Brevets récents . . . . .	114
Machines motrices fonctionnant par la pression de l'eau, par MM. Ramsbottom et C <sup>ie</sup> . . . . .	79		
Bibliographie. — Télégraphie électrique, par M. Arnoux . . . . .	82		
Four à puddler, par M. Wilson . . . . .	86		

## CENT QUATRE-VINGT-QUINZIÈME NUMÉRO.

(MARS.)

Machine à margueriter, crêpir et rebrousser les cuirs, par MM. Allard-Ferré et ses fils . . . . .	121	tion, par M. Labouret . . . . .	146
Foyer fumivore à combustion régénérée, par M. Guérin . . . . .	124	Fontaine à bière, dite aérophore, par M. Pissary . . . . .	148
Toyeres en cuivre rouge martelé, par MM. Ch. et E. OEsinger . . . . .	127	Graisseur automatique pour appareils à vapeur, par M. Bouillon . . . . .	149
Teinture et chinage des matières textiles filées, par M. Delamare . . . . .	128	Nouveaux instruments propres à l'observation des divers organes de la vue, note de M. R. Houdin . . . . .	151
Appareil Farhunks pour la descente et l'ascension des ouvriers dans les mines . . . . .	129	Fusées percutantes pour projectiles, par M. Voruz . . . . .	154
Trieur de sable, par M. Fournier . . . . .	130	Appareil à tondre et épentir toutes sortes de tissus, système de MM. Damaye et C <sup>ie</sup> . . . . .	155
Exposition universelle de 1867. — Vente des produits brevetés . . . . .	132	Jurisprudence industrielle. — Treuil à noix triangulaires. — Perfectionnements. — Contrefaçon. — M. Bernier contre M. Georges . . . . .	157
Jurisprudence industrielle. — Touage. — Chaîne noyée. — Bateaux à vapeur remorqueurs. — Contrefaçon. Appareil automatique, dit gazographe, pour enregistrer et contrôler la qualité du gaz, par M. Friedleben . . . . .	133	Expériences sur l'extraction du sucre des mélasses au moyen des sucrates de strontiane et de chaux, par M. Stammer . . . . .	161
Moule destiné à fondre les clichés pour l'imprimerie par M. Boieldieu . . . . .	141	Veillenes dites calor-lux destinées à éclairer et à chauffer les liquides, par M. Menand . . . . .	167
Couvertures en ardoises par la C <sup>ie</sup> des ardoisières de la Corrèze . . . . .	143	Exposition universelle de 1867, à Paris. — Arrêté de la commission impériale concernant les dates précises de l'installation des produits. Nouvelles et notices industrielles. — Comptes-rendus et communications aux sociétés savantes. — Inventions nouvelles. — Brevets récents . . . . .	168
Couvertures en tuiles-pannes se plançant sans mortier, par M. Royaux . . . . .	144	Errata . . . . .	170
Usine des carreaux égyptiens, par M. Morisot . . . . .	145		176
Fabrication des chapeaux en peluche, par M. Chevy . . . . .	146		
Chariot pour le transport des pierres de taille et matériaux de construc-			

## CENT QUATRE-VINGT-SEIZIÈME NUMÉRO.

(AVRIL.)

Charrue française, dite Brabant double, par M. Denin . . . . .	177	les matériaux employés dans les constructions, par MM. Béteencourt et La Roche . . . . .	197
Traverses métalliques pour voies de chemins de fer à grande section, système de Sclessin . . . . .	181	Pompes motrices à gaz ammoniac, par M. Frémont . . . . .	198
Rupture des arbres en fer . . . . .	185	Unité du numérotage des fils, par M. A. Roger . . . . .	201
Jute, production et commerce . . . . .	184	Chimie industrielle. — Mémoire sur la composition du verre, par M. Pelouze . . . . .	214
Parachute à excentriques pour cages d'extraction, par M. L. Micha . . . . .	187	Le tunnel projeté entre la France et l'Angleterre . . . . .	223
Appareil de chauffage par l'air chaud, dit thermo-conservateur, par MM. Geneste fils et Hercher frères . . . . .	189	Nouvelles et notices industrielles. — Comptes-rendus et communications aux sociétés savantes. — Inventions nouvelles. — Brevets récents . . . . .	226
Serrure de sûreté à réveil par échappement, par M. Hautemont . . . . .	193		
Foyers de générateurs à vapeur, par M. W. Lytle . . . . .	195		
Procédés propres à enduire et colorer	194		

## CENT QUATRE-VINGT-DIX-SEPTIÈME NUMÉRO.

(MAI.)

Appareil photographique, dit photographie de campagne et de salon, par M. A. Gauvain . . . . .	233	Système de meule à aérateur, par M. Dubois-Gérard . . . . .	266
Filtre-presse cylindrique perfectionné par M. du Rieux et Ed. Reettger. . . . .	238	Essai comparatif sur le lavage des filtres à l'eau froide et à l'eau chaude, par M. Stammer . . . . .	267
Résultat du concours pour le projet d'agrandissement du port d'Odessa. . . . .	246	Construction des moyeux de roues, par M. Russell . . . . .	271
Jurisprudence industrielle. — Marque de fabrique. — Imitation frauduleuse. — Dommages-intérêts . . . . .	247	Commande de tiroirs pour machines à vapeur marines, par M. Robertson . . . . .	272
Fabrication des ressorts d'horlogerie, par MM. Montandon frères . . . . .	249	Moteur à air chaud, par M. Lobereau . . . . .	274
Régulateur d'appareils de chauffage à vapeur, par M. Vincent . . . . .	261	Plinthes se soulevant et se fermant d'elles-mêmes, par M. Jaccoux . . . . .	277
Système de jonction des tuyaux, par M. Bloch . . . . .	263	Procédés de préparation des matières employées au traitement des lins, chanvres, etc., par M. Gray . . . . .	278
Loi relative à la garantie des inventions susceptibles d'être brevetées et des dessins de fabrique admis à l'Exposition universelle de 1867. . . . .	264	Soupape de sûreté équilibrée, par M. Naylor . . . . .	281
Tuilerie mécanique de M. Perrusson. . . . .	265	Nouvelles et notices industrielles. — Comptes-rendus et communications aux sociétés savantes. — Inventions nouvelles. — Brevets récents . . . . .	283

## CENT QUATRE-VINGT-DIX-HUITIÈME NUMÉRO.

(JUIN.)

Conservation des plaques de navires cuirassés et des plaques en fer par l'application d'un doublage en cuivre, par M. Roux . . . . .	289	M. H. Salmon . . . . .	293
Propulseur à roue intérieure, par		Les brevets d'invention en Prusse. . . . .	299
		Appareils pour sucrerie, exécutés par MM. Brissonneau frères . . . . .	300
		Frein à contre-poids et à vis, et frein	

automoteur, par M. Jeannelle . . . . .	303	Traverses métalliques pour voie de chemins de fer, par M. Langlois . . . . .	326
Appareil destiné au lavage des épreuves photographiques, par M. Ed. Grisdale . . . . .	307	Bondes métalliques pour tonneaux et barriques, par MM. Bouisseren et Vargas . . . . .	328
Moyens d'exécuter les transferts photographiques, par M. Morvan . . . . .	309	Lampes à souder, par M. Vasse . . . . .	329
Système de bagues en fonte destiné à être appliquée à la voie Vignole, par M. Desbrière . . . . .	311	Machine à fabriquer les boulons, les rivets et les crampons, par M. Watteau . . . . .	330
Couvertures en tuiles-pannes, dites parhydroventines, par M. Tison. . . . .	315	Appareils et procédés divers de l'invention de M. Guérard-Destauriers . . . . .	333
De la combustion des foyers à haute et moyenne température, par M. Fiévet. — Four de verrerie, par M. Schinz. . . . .	317	Boîte d'essieu, par M. Texier . . . . .	339
Bibliographie. — Traité pratique des brevets d'invention, dessins, modèles et marques de fabrique, par M. ls. Schmoll . . . . .	323	Appareil destiné à la manœuvre des dragues, par M. Jarlot . . . . .	340
Machine à vapeur horizontale à deux cylindres et à mouvement inverse des pistons, par M. Norbert de Landsheer. . . . .	325	Graisseur économique pour paliers, bielles, glissières, etc., par M. de La Coux. . . . .	341
		Procédés de combustions des corps pulvérulents, par M. Olivier. . . . .	342
		Nouvelles et notices industrielles. — Inventions nouvelles. — Brevets récents. . . . .	344

FIN DE LA TABLE DES MATIÈRES.