

## Conditions d'utilisation des contenus du Conservatoire numérique

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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



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

<b>NOTICE DU VOLUME TÉLÉCHARGÉ</b>	
Titre	Le Génie industriel. Revue des inventions françaises et étrangères. Annales des progrès de l'industrie agricole et manufacturière. Technologie. Mécanique. Chemins de fer. Navigation. Chimie. Agriculture. Mines. Travaux publics et arts divers. Biographie des inventeurs. Nomenclature des brevets délivrés en France et à l'étranger
Volume	<a href="#">Vol. 8. 1854</a>
Adresse	Paris : Armengaud aîné : Armengaud jeune, 1854
Nombre de vues	360
Cote	CNAM-BIB P 939 (8)
Sujet(s)	Inventions -- France -- 19e siècle Inventions -- Europe -- 19e siècle Génie industriel -- France -- 19e siècle Génie industriel -- Europe -- 19e siècle
Thématique(s)	Machines & instrumentation scientifique
Typologie	Revue
Langue	Français
Date de mise en ligne	03/04/2009
Date de génération du PDF	07/02/2026
Recherche plein texte	Disponible
Notice complète	<a href="https://www.sudoc.fr/039013375">https://www.sudoc.fr/039013375</a>
Permalien	<a href="https://cnum.cnam.fr/redir?P939.8">https://cnum.cnam.fr/redir?P939.8</a>

LE  
**GÉNIE INDUSTRIEL**

REVUE  
DES INVENTIONS FRANÇAISES ET ÉTRANGÈRES

---

**TOME HUITIÈME**

PARIS  
IMPRIMERIE DE J. CLAYE  
RUE SAINT-BENOIT, 7

LE  
**GÉNIE INDUSTRIEL**



**REVUE**

DES

**INVENTIONS FRANÇAISES ET ÉTRANGÈRES**

ANNALES DES PROGRÈS DE L'INDUSTRIE AGRICOLE ET MANUFACTURIÈRE

TECHNOLOGIE—MÉCANIQUE

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

BIOGRAPHIE DES INVENTEURS

Nomenclature des Brevets délivrés en France et à l'Étranger

PAR **ARMENGAUD FRÈRES**

INGÉNIEURS CIVILS, CONSEILS EN MATIÈRE DE BREVETS D'INVENTION

— — — — —  
**TOME HUITIÈME**  
— — — — —

A PARIS

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

1854



## VENTILATEURS.

### DIVERS SYSTÈMES DE VENTILATEURS ET AÉRATEURS.

(PLANCHE 118.)

#### CONSIDÉRATIONS GÉNÉRALES SUR LES VENTILATEURS.

On sait que les ventilateurs, en général, se composent de plusieurs ailes implantées autour d'un axe, lequel, venant à être mis en mouvement, détermine dans l'air ambiant, par l'impulsion centrifuge que celui-ci reçoit des ailes, des courants plus ou moins rapides, selon que le ventilateur se meut avec plus ou moins de vitesse.

L'effet qui s'opère vers la circonférence détermine une réaction au centre, de sorte que le ventilateur devient à la fois machine aspirante et machine soufflante.

On construit les ventilateurs tantôt entièrement ouverts ou n'ayant que leurs côtés fermés, tantôt entourés d'une enveloppe circulaire fermée, avec parois ou joues latérales également. Une ouverture ménagée à la circonférence sert, dans ce cas, à l'échappement, et deux autres ouvertures pratiquées de chaque côté, vers le centre des parois latérales, servent à l'aspiration de l'air. On emploie plus particulièrement les premiers à la ventilation des grains, au séchage dans plusieurs industries, enfin à l'aspiration pour renouveler l'air dans les galeries des mines, les ateliers, etc.; les seconds sont susceptibles des mêmes applications, mais c'est dans les forges et dans les fonderies qu'ils sont surtout appelés à rendre des services comme machines soufflantes.

Nous avons pensé qu'avant de décrire les divers systèmes de ventilateurs que nous avons représentés, planche 117, il serait intéressant de donner préalablement le résumé de nombreuses expériences faites sur ces appareils par M. E. Dollfus, et dont les résultats ont été exposés tout au long dans un rapport présenté par l'auteur à la Société industrielle de Mulhouse.

Appelé à faire un rapport sur un mémoire présenté à la Société, au sujet d'expériences faites sur des ventilateurs, M. E. Dollfus trouva de nombreuses et importantes lacunes dans ce mémoire, et il jugea que les conclusions tirées par son auteur n'étaient, ni assez prouvées, ni appuyées sur assez de citations, pour pouvoir être admises comme règles. M. Dollfus fut ainsi amené à contrôler l'exactitude des faits avancés dans le mémoire,

et il voulut arriver à des résultats positifs, en combinant un appareil d'essai susceptible de se prêter au genre d'observations que réclamaient les circonstances.

Voici à quelle disposition l'auteur s'est arrêté : elle consiste en un plateau en carton de 5 millimètres d'épaisseur, et d'une largeur ainsi que d'une hauteur suffisantes pour dépasser de 5 centimètres au moins, en tous sens, les dimensions des plus grands orifices d'échappement de l'air, dont on prévoyait devoir faire usage dans ces expériences. Ce plateau est suspendu devant l'orifice d'échappement du ventilateur, au moyen de deux bras en bois mince, réunis dans le haut par une traverse dans laquelle se trouvent implantés deux couteaux de balance reposant sur des plaques de tôle posées de champ, et munies d'un certain nombre d'encoches, afin de pouvoir régler exactement, dans toutes les expériences, l'éloignement du plateau des bords de l'ouverture. L'air venant à frapper le plateau, celui-ci peut librement osciller sur ses couteaux. Un levier gradué, ou romaine, est fixé à la traverse qui réunit les deux bras du plateau. Un poids est suspendu à ce levier, de sorte qu'en avançant ou reculant le poids, on peut facilement reconnaître la force d'impulsion de l'air qui s'échappe du ventilateur. Tout le système est équilibré au moyen d'un contre-poids suspendu à un bras fixé à la traverse du côté opposé à la romaine; enfin, une échelle graduée se trouve au-dessous du plateau, de manière à pouvoir observer exactement les oscillations ou inclinaisons de celui-ci. Ces inclinaisons ont été maintenues au même degré pour toutes les expériences en ce qui concerne l'arc moyen décrit. Elles ont varié dans leurs limites extrêmes, pour les grandes vitesses seulement, chose inévitable, et due à la forte impulsion que recevait le plateau dans ces moments; mais, ainsi qu'il a été dit, l'inclinaison moyenne est toujours demeurée la même, pour ces derniers cas également, de sorte que l'effet reconnu du ventilateur pour chaque vitesse, offre néanmoins l'expression exacte de la valeur comparative que l'on recherchait.

Pour contrôler les indications du plateau à romaine, ou pour suppléer à celui-ci dans le cas où l'on n'en pouvait faire usage, comme, par exemple, pour déterminer les formes à donner aux orifices d'aspiration et comparer les vitesses de l'air à l'entrée de ces orifices, on a fait usage de siphons en verre remplis d'alcool. Les dépressions observées au moyen de cet instrument ont été assez sensibles, dans les grandes vitesses surtout, pour que l'on ait pu tirer de ce second mode de vérification, des conclusions offrant des garanties suffisantes d'exactitude.

Enfin un élément indispensable à faire entrer dans les expériences était celui de la mesure, de la quantité de force motrice absorbée pour toutes les vitesses, ainsi que pour les diverses formes et dimensions données aux ailes ou aux autres parties des ventilateurs essayés.

Les ventilateurs sur lesquels on a opéré avaient été construits spécialement pour ces essais, et disposés de manière à pouvoir facilement varier la

forme et le nombre des ailes, leur éloignement de l'enveloppe, les dimensions des ouvertures d'aspiration et d'échappement de l'air, la forme de l'enveloppe, la vitesse, etc., etc.

Une série d'expériences a été entreprise pour chaque ventilateur en particulier, et la plupart de ces expériences ont été renouvelées plusieurs fois. Les faits observés relativement à l'aspiration et à l'expulsion de l'air, n'ont guère varié dans ces répétitions. Il n'en a pas été entièrement de même pour ce qui concerne la partie dynamométrique, et cela se comprend aisément, puisqu'il était moins facile, sous ce dernier rapport, de replacer les appareils dans des conditions identiquement semblables, à chaque renouvellement d'expérience.

Nous n'entrerons pas dans beaucoup de détails sur les expériences nombreuses faites sur des appareils de diamètres différents, à enveloppes circulaires ou excentriques, avec des ailes de formes et de positions diverses, en nombres variables, etc. Nous nous bornerons à en constater les résultats généraux.

Les premiers essais ont porté sur la forme et la dimension à donner aux ouvertures d'aspiration. On a commencé par faire ces ouvertures circulaires et concentriques à l'axe et à leur donner un diamètre quelconque, le tiers de celui du ventilateur par exemple. Puis on a augmenté ou diminué successivement ces ouvertures jusqu'au point correspondant au maximum d'effet, observé au moyen du plateau à romaine placé devant l'ouverture de sortie ou d'échappement de l'air.

On a de même modifié la forme de ces ouvertures d'aspiration.

D'autres expériences ont porté sur la forme et les dimensions à donner aux ouvertures de sortie de l'air.

Pour celles sur le nombre, la forme et les dimensions des ailes, ainsi que la disposition de l'enveloppe, l'auteur en a fait plus de 140, sur deux appareils, dont l'un avec enveloppe concentrique à l'axe, avait 0<sup>m</sup>40 de diamètre sur 0<sup>m</sup>20. Son ouverture de sortie était dirigée tangentiellement à la circonférence, qui mesurait intérieurement 0<sup>m</sup>21 en largeur sur 0<sup>m</sup>12 en hauteur. Les ouvertures d'aspiration étaient ovales et correspondaient au maximum d'effet déterminé par les premières expériences.

L'autre ventilateur avait 0<sup>m</sup>60 de diamètre sur 0<sup>m</sup>20 de largeur. L'enveloppe était concentrique à l'axe; l'ouverture de sortie tangentielle à la circonférence est de 0<sup>m</sup>18 de hauteur. Les orifices d'entrée de l'air étaient de même ovale et correspondaient au maximum d'effet.

Dans les expériences, M. Dollfus fit varier le nombre des ailes entre 4, 6 et 8.

Les formes dont il fit usage sont les suivantes :

Planes allant jusqu'à l'arbre.

Planes dirigées vers l'arbre et de 0<sup>m</sup>11 de longueur pour le premier appareil, ou de 0<sup>m</sup>165 pour le second.

Planes inclinées en avant.



Planes inclinées en arrière.

Demi-planes demi-concaves dirigées vers l'axe.

*Id.* inclinées en avant.

*Id.* inclinées en arrière.

Demi-planes demi-convexes dirigées vers l'axe.

*Id.* inclinées en avant.

Entièrement concaves.

Angulaires vers le milieu de la largeur.

Les enveloppes, au lieu d'être constamment concentriques, reçoivent une excentricité variant de 2 à 35 centimètres.

L'expérimentateur fit en outre varier la largeur des ailes et leur éloignement de l'enveloppe. Enfin il fit varier la forme et le nombre des ouvertures de sortie, qu'il porta jusqu'à quatre.

En définitive, l'auteur conclut de ces expériences que, pour obtenir des ventilateurs à enveloppe, employés comme aspirateurs ou comme machines soufflantes, les résultats les plus favorables, tant sous le rapport de l'effet produit que sous celui de la force dépensée pour les mettre en mouvement (1), il convient :

1° Que les ouvertures d'aspiration pratiquées dans les parois latérales des enveloppes, aient une forme ovale, et qu'elles soient disposées un peu excentriquement par rapport à l'axe de la machine ; que le petit diamètre de ces ouvertures soit égal aux  $\frac{5}{8}$  du diamètre du ventilateur même, et que le grand diamètre mesure un dixième du rayon de la machine, de plus que le petit.

2° Que les orifices de sortie ou d'échappement de l'air aient une forme quadrangulaire, et une direction tangentielle à la circonférence. Leur largeur doit être égale à celle de l'enveloppe et leur hauteur aux  $\frac{3}{10}$  du diamètre du ventilateur. Il convient que l'intersection de l'enveloppe et de la paroi supérieure des orifices de sortie soit à angle vif.

3° Que le nombre de bras ou d'ailes se règle d'après le diamètre, et selon la forme de la circonférence de l'enveloppe. Ainsi, lorsque cette dernière est concentrique à l'axe de la machine, il faut 4 bras pour un diamètre de 0<sup>m</sup>30 à 0<sup>m</sup>50 ; 6 de 0<sup>m</sup>50 à 0<sup>m</sup>70 ; 8 de 0<sup>m</sup>70 à 1<sup>m</sup>, et 10 de 1<sup>m</sup> à 1<sup>m</sup>25, etc. La circonférence de l'enveloppe étant disposée excentriquement, il convient, aussitôt que cette excentricité atteint un 10<sup>e</sup> du diamètre, d'augmenter de deux le nombre de bras ou d'ailes indiqué plus haut.

4° Que la longueur des ailes doit être égale à la moitié du rayon, augmentée d'un 10<sup>e</sup> de cette moitié. Ainsi, par exemple, on leur donnera

(1) Les dispositions qui produisent les résultats les plus avantageux avec le ventilateur à enveloppe, employé comme machine soufflante, sont aussi les plus avantageuses, lorsqu'on se sert de cette même machine comme aspirateur, par la raison toute simple, que plus un ventilateur débite d'air à sa sortie, plus il en absorbe à l'entrée. Ce fait, qu'indique le plus simple raisonnement, est, au surplus, suffisamment constaté par l'expérience.

0<sup>m</sup> 11 de longueur pour un diamètre de 0<sup>m</sup> 165; 0<sup>m</sup> 40 pour un diamètre de 0<sup>m</sup> 60, et ainsi de suite.

5° Que les ailes doivent en tous sens se rapprocher autant que possible de l'enveloppe.

6° Que la meilleure forme à donner aux ailes est celle demi-plane, demi-concave, la partie plane dirigée vers l'axe de la machine, la concavité égale au dixième du rayon.

7° Que la circonférence de l'enveloppe doit être disposée excentriquement à l'axe; que cette excentricité doit augmenter avec le nombre de bras et la vitesse de la machine. Exprimée en nombres ronds et s'adaptant à la généralité des cas qui se rencontrent dans la pratique, l'excentricité la plus convenable paraît être celle égale au tiers du diamètre.

8° Que la meilleure largeur à donner aux ventilateurs est celle égale aux  $\frac{3}{4}$  du diamètre.

9° Que les effets d'un ventilateur croissent généralement comme le carré des vitesses; que, comparés aux diamètres, ces effets augmentent comme le double du rapport des carrés, et que les effets comparés à la force absorbée, croissent environ comme 42 et 36.

DESCRIPTION DU VENTILATEUR REPRÉSENTÉ FIG. 1, PL. 118.

Cet appareil, que nous avons représenté en coupe verticale perpendiculaire à l'axe, est pareil au deuxième ventilateur d'essai employé par M. Dollfus, de 0<sup>m</sup> 60 de diamètre sur 0<sup>m</sup> 20 de largeur.

L'arbre *a* porte un croisillon *b* en fonte auquel sont adaptées les ailes en tôle *c*. Ces ailes sont fixées au moyen de boulons, et dirigées vers l'axe.

Les joues *d* du ventilateur sont en bois (dans l'appareil d'essai; pour l'ordinaire on les fait en fonte ou en tôle) et fixées solidement aux supports *f* par des boulons. Ces joues ne doivent pas toucher immédiatement les supports qui gêneraient l'entrée de l'air; elles sont en deux moitiés: l'une fixée aux supports par l'entremise de semelles en bois qui l'en éloignent; l'autre, supérieure, fixée à la première, peut s'enlever facilement pour changer le nombre des ailes et leur position.

La partie circulaire de l'enveloppe était faite en carton pour lui faire prendre toutes les formes nécessaires. Des boulons d'écartement *l* servent à la maintenir entre les joues *d*, et des chevilles *m* qui se fichent dans un grand nombre de petits trous percés à l'intérieur des joues, lui donnent la courbure demandée suivant le degré d'excentricité.

On a tracé pour déterminer sans erreur la forme excentrique de l'enveloppe, un grand nombre de divisions circulaires, représentées en pointillé, et coupées par d'autres divisions radiales sur lesquelles on perce les trous à chevilles qui vont en s'écartant les uns des autres et du centre, à mesure

qu'ils se rapprochent de l'orifice de sortie de l'air. Les trous, placés intérieurement au carton et restés ouverts, peuvent se boucher au moyen de petites chevilles en bois, mais ce n'est pas rigoureusement nécessaire.

Une planchette en bois *n* forme la paroi supérieure de l'ouverture de sortie du ventilateur; elle est munie d'une tige taraudée qui permet, avec l'écrou à oreilles *o*, retenu dans une traverse en fer, de varier à volonté la hauteur de l'orifice de sortie.

L'ouverture d'aspiration *t* a, dans notre figure, la forme et les dimensions reconnues les plus avantageuses; comme nous l'avons dit plus haut.

Les résultats obtenus par M. Dollfus peuvent servir à déterminer facilement les meilleures proportions et dimensions à donner à un ventilateur de construction ordinaire, et en outre à guider au besoin pour une série d'expériences analogues.

Nous allons maintenant considérer plusieurs cas particuliers de ventilateurs modifiés par leurs inventeurs et constructeurs selon les cas particuliers auxquels ils doivent être appliqués.

## VENTILATEUR-AÉRATEUR

De MM. MAZELINE frères, du Havre.

(PLANCHE 118.)

Ce ventilateur est spécialement destiné aux navires à vapeur. On peut l'appeler à double effet, comme servant à la fois à aspirer l'air chaud de la chambre des machines pour le renvoyer au dehors, et à prendre l'air frais au-dessus du pont du navire afin de le souffler, soit dans la cale, soit dans une double enveloppe disposée au-dessous des conduits de fumée qui sont extérieurs aux chaudières.

Ce ventilateur, qui forme sans contredit une application fort importante surtout dans les grands bâtiments à vapeur, peut fonctionner, soit par une petite machine spéciale à action directe, soit par des poulies et une courroie de commande mise en mouvement par l'arbre de couche et l'appareil moteur du navire.

Nous avons représenté, sur le dessin planche 118, ce nouveau ventilateur à double effet, qui, appliqué sur les navires, est appelé à rendre, nous en sommes convaincus, de grands services. Car tout le monde sait combien il importe pour la santé des mécaniciens, des chauffeurs, et en général de tous les hommes de l'équipage, d'enlever l'air vicié de la cale

ou l'air brûlant de la chambre des machines et de le renouveler par de l'air frais puisé au dehors.

La fig. 2<sup>e</sup> est une élévation de cet appareil avec une coupe verticale faite par l'axe du cylindre qui le commande.

Et la fig. 3<sup>e</sup> en est une section transversale passant par le centre du ventilateur.

Il est aisé de reconnaître par ces figures que celui-ci forme en réalité deux ventilateurs distincts mais accolés l'un à l'autre; la communication des deux boîtes B et B', qui extérieurement paraissent n'en former qu'une seule, est interceptée d'abord par le disque en tôle D, sur lequel sont fixées les ailes ou palettes P, et ensuite par le diaphragme circulaire D' qui est en fonte mince, ou en tôle, situé dans le même plan que le disque précédent et pincé entre les brides des deux boîtes de fonte.

Au centre des orifices d'aspiration O et O' que l'on met en communication, l'un avec l'atmosphère et l'autre avec la cale ou la chambre des machines, sont appliquées des courbes directrices en tôle mince C, que nous supposons formées par des paraboloïdes de révolution, et que l'on fixe sur le disque même des ailettes afin de tourner comme elles. Ces directrices ont pour but d'empêcher les remous d'air et d'augmenter par cela même l'effet utile de l'appareil.

Les auteurs appliquent de même à l'entrée des boîtes B et B' des tubulures composées de courbes semblables à celles des directrices et qui forment avec elles un canal d'aspiration pour conduire l'air jusqu'aux palettes. Celles-ci sont en outre placées de telle sorte à être excentrées, c'est-à-dire que la circonférence décrite par leur rebord extrême n'est pas concentrique à la paroi intérieure des boîtes.

A la circonférence extérieure des deux boîtes sont deux tubulures de sortie, qui, par des tuyaux conduisent soit l'air chaud ou vicié provenant de la cale en dehors du navire, soit l'air frais tiré de l'atmosphère au-dessus du pont pour le souffler dans la chambre des machines afin d'en assurer l'aérage ou l'envoyer dans une double enveloppe placée au-dessous des conduits de fumée qui sont extérieurs aux chaudières, afin d'empêcher la chaleur d'y pénétrer.

Quant à la machine en elle-même, il est bien facile d'en comprendre toute la disposition à la seule inspection des figures qui la représentent.

On reconnaît tout d'abord qu'elle est à grande vitesse afin de commander directement l'axe du ventilateur.

Ainsi le bout de cet axe prolongé d'un côté en dehors du support de fonte S forme une petite manivelle qui est forgée avec lui, et au bouton de laquelle s'agrafe la tête de la bielle en fer E, qui le relie par son autre extrémité avec la tige du piston à vapeur N.

La course de ce dernier étant très-petite, puisque le rayon de la manivelle n'est que de 50 millimètres, on comprend que le cylindre K, dans lequel joue le piston, doit être lui-même extrêmement court, et que par

suite le nombre de coups ou le nombre de révolutions dans un temps donné doit être très-grand comparativement à celui d'une machine de même force, dont la course serait trois à quatre fois plus longue.

## VENTILATEUR AVEC PALIERS GRAISSEURS

DE M. DECOSTER.

(PLANCHE 118.)

Ce ventilateur se distingue principalement par son mode de suspension qui a permis à l'auteur de diminuer considérablement le frottement des tourillons, afin d'imprimer au ventilateur un mouvement rapide avec une dépense de force motrice peu considérable.

En outre, la disposition des ailes présente une particularité assez remarquable, c'est qu'au lieu de s'étendre sur toute la largeur de la caisse, elles n'occupent que la moitié de cette largeur et se trouvent adaptées alternativement à droite et à gauche des bras du croisillon qui les porte.

Cet appareil est représenté en élévation vue de bout et en coupe longitudinale, dans les fig. 4 et 5 de la pl. 118.

Il se compose d'une caisse en fonte K de la même forme que celle de l'appareil décrit en premier lieu et représenté dans la fig. 1.

Les ouvertures d'aspiration T sont excentriques et traversées par un arbre A, qui porte le croisillon B à huit bras, auxquels sont fixées les ailes C; comme nous l'avons déjà dit, celles-ci sont boulonnées alternativement à droite et à gauche des bras du tourillon, par des parties étroites recourbées à angle droit c.

Deux consoles P sont venues de fonte avec la caisse K; elles servent à porter les paliers graisseurs en fonte Q.

Ces paliers sont fermés d'une chambre à huile q, à la partie supérieure de laquelle est adapté un coussinet en bronze r, que traverse le tourillon a de l'arbre.

Sur ce tourillon est fixé un disque s qui, plongeant continuellement dans l'huile, en alimente le coussinet par sa rotation.

Des vis buttantes t maintiennent l'arbre A dans le sens longitudinal.

A l'aide de cette disposition les tourillons étant continuellement graissés, le mouvement que reçoit le ventilateur, par la poulie U, sera excessivement doux et n'occasionnera que peu de frottement.

## ASPIRATEUR POUR LES MINES,

Par **M. LLOYD**, en Angleterre.

Cet appareil, que nous avons représenté en coupes transversale et longitudinale dans les fig. 6 et 7 de la planche 118, se trouve exposé au Conservatoire des arts et métiers. Son but est principalement d'aspirer l'air vicié des mines.

Ce ventilateur diffère essentiellement de ceux que nous venons d'examiner, en ce qu'il n'a pas d'enveloppe proprement dite, et que la partie non fermée, qui lui en tient lieu, tourne avec lui.

A l'inspection des figures, cet aspirateur est formé de deux calottes coniques AA' opposées l'une à l'autre par leur côté concave, mais à une certaine distance, de manière à laisser subsister entre elles, tout autour de leur circonférence, un espace  $a$ .

Les sommets de ces cônes sont coupés de manière à former des ouvertures BB', garnies d'un anneau en cuivre  $b$ , et qui servent d'ouvertures d'aspiration.

Des ailes convexes  $c$  boulonnées sur un croisillon à six branches C sont fixées solidement, par soudure ou autrement, aux calottes AA'. Celles-ci font, de la sorte, corps avec les ailes et le croisillon qui leur servent de support; elles tournent avec l'arbre D.

Tout cet appareil est monté sur une caisse en fonte E, qui forme pour ainsi dire deux chambres E/E<sup>2</sup> réunies par le bas et laissant entre elles un espace F pour l'aérateur.

La caisse E est percée à ses faces extérieures de deux ouvertures G, à l'une desquelles, ou à toutes les deux, on adapte le ou les tuyaux qui communiquent avec la mine. Dans notre dessin, nous avons représenté l'une de ces ouvertures fermée à l'aide d'une plaque.

Les faces internes des compartiments E/E<sup>2</sup> sont percées de trous HH' à rebord saillant, de même diamètre que les ouvertures BB' et situés exactement en face d'elles, en ayant soin de laisser subsister le moins d'espace possible entre le bord saillant de ces trous et les anneaux  $b$ .

La force centrifuge développée par la rotation de l'appareil chasse l'air à sa circonférence par l'ouverture  $a$ , et, par conséquent, l'air de la caisse E et celui de la mine se trouvera aspiré avec force, par les ouvertures BB'.

L'arbre moteur D monté dans des paliers  $d$  fixés à la caisse de fonte E, et muni de godets graisseurs, reçoit son mouvement par l'intermédiaire d'une poulie U.

Cet appareil s'applique également bien à l'aérage des bâtiments.

## VENTILATEUR

DESTINÉ SPÉCIALEMENT À L'AÉRATION DES MINES,

PAR M. FABRY, à Charleroi (Belgique).

(PLANCHE 118.)

Le ventilateur de M. Fabry, construit d'après un tout autre principe que les appareils que nous venons de passer en revue, et qui tous sont basés sur le principe de la force centrifuge, mérite une attention toute particulière.

Cet appareil, d'invention récente, a reçu l'approbation de tous les hommes compétents, et il commence à se répandre dans un grand nombre de mines.

Nous croyons utile, à ce sujet, de reproduire par extrait le rapport fait par M. Callon à la Société d'encouragement sur le ventilateur Fabry :

« Dans une mine un peu étendue, surtout dans une mine de houille où il se fait un dégagement plus ou moins considérable de gaz inflammable ou grisou, le renouvellement de l'air, soit par simple diffusion, soit par les courants qu'établissent naturellement la disposition des diverses entrées et la différence des températures, au jour et dans l'intérieur des travaux, ne suffirait pas toujours pour rendre l'air salubre et sans influence nuisible sur la santé des ouvriers, ni même pour empêcher la formation accidentelle de mélanges détonants.

« Une ventilation artificielle est donc souvent nécessaire, et sa production un des points les plus importants d'une bonne exploitation. On peut même dire que l'importance s'en accroît tous les jours à mesure que les moyens de roulage intérieur et d'extraction se perfectionnent en vue d'arriver à la diminution du prix de revient par l'augmentation dans la quantité des produits extraits. Il est clair, en effet, que cette augmentation nécessite, en général, un champ d'exploitation plus vaste, un personnel plus nombreux, et en même temps qu'elle a, entre autres conséquences, celle de donner lieu au dégagement d'une quantité de grisou en rapport, jusqu'à un certain point, avec la quantité de houille abattue.

« La ventilation artificielle d'une mine est produite tantôt au moyen de foyers d'aérage, tantôt au moyen de diverses machines aspirantes ou soufflantes. L'emploi des foyers a précédé celui des machines ; c'est encore aujourd'hui le moyen le plus simple, le moins sujet aux chômages pour cause de réparations, le seul qui laisse facilement disponible, pour le service de l'extraction, le puits de sortie de l'air. Aussi, lorsqu'ils seront établis dans de bonnes conditions, c'est-à-dire au bas de puits assez profonds, assez larges et assez secs pour que l'action du foyer détermine une circu-

lation d'air convenable, ils pourront très-bien continuer d'être employés ; ils le sont encore, à l'exclusion complète des machines d'aérage, dans les mines de Newcastle en Angleterre.

« La grande objection que l'on fait aux foyers est la possibilité qu'une explosion de grisou s'y produise, ou bien qu'une première explosion ayant été amenée par d'autres causes et ayant renversé les portes et les barrages, il arrive sur le foyer un mélange détonant qui en détermine une seconde. Mais, ainsi que M. Combes l'a expliqué en détail dans son *Traité de l'exploitation des mines*, la première cause de danger n'existe pas dans les foyers bien disposés, et la seconde peut être évitée avec une certitude complète ; il suffit, pour cela, d'alimenter le foyer par un filet d'air spécial circulant dans une galerie à petite section, isolée par de forts barrages, et des portes solides, des quartiers à grisou, de faire déboucher la cheminée du foyer assez haut dans le puits de sortie, et enfin de disposer le foyer de manière à y obtenir, pour produit de la combustion, non de l'oxyde de carbone, mais bien de l'acide carbonique. Je crois que, dans ces conditions, on obtient, en réalité, avec les foyers, une sécurité tout aussi grande qu'avec des machines exposées, par elles-mêmes ou par leur moteur, à des chances d'avaries qui interrompent le service et peuvent, dans un cas donné, compromettre l'existence de tout le personnel travaillant dans la mine.

« Mais les foyers ont une puissance limitée. Dans la pratique, quand on atteint la température de 40, 50, 60° au plus, on ne gagne presque rien à chauffer davantage, et l'on arrive, sans résultat, à d'énormes consommations de combustible. Si donc, par le peu de profondeur du puits ou par l'humidité de ses parois, par la disposition sinueuse ou la faible section des galeries, il arrive que la puissance du foyer soit insuffisante pour assurer une ventilation active, on sera amené à recourir aux machines dont la puissance n'a pas de limite, malgré le double inconvénient de sacrifier un puits et de l'exposer à des chômages possibles.

« Les machines employées jusque dans ces derniers temps peuvent se diviser en deux classes : d'une part, les appareils tels que les ventilateurs à force centrifuge, à ailes droites ou courbes, les vis pneumatiques, et en général ceux dans lesquels l'air prend un mouvement relatif déterminé sur des surfaces ayant un mouvement de rotation autour d'un axe fixe ; d'autre part, les appareils à mouvement alternatif, tels que les machines aspirantes à piston ou à cloches.

« La théorie mathématique des premiers est bien connue aujourd'hui, grâce aux travaux de M. Combes ; néanmoins aucune de ces machines ne paraît avoir obtenu, dans la pratique, une préférence marquée : aucune, dans les nombreuses expériences auxquelles on les a soumises, n'a donné de résultat bien satisfaisant.

« Pour ce qui est des machines à piston ou à cloche, et en général de toutes celles dans lesquelles fonctionnent des clapets, elles ont, dans l'ap-



plication à l'aérage des mines, un inconvénient dont il est facile de se rendre compte. Il ne s'agit, en définitive, pour déterminer une ventilation suffisante, que de produire, dans le puits de sortie, un degré de vide mesuré par quelques centimètres de hauteur d'eau, et égal ou comparable à la différence de pression qui doit s'établir du dessous au dessus d'un clapet pour que ce clapet fonctionne. Il est facile d'en conclure que la force dépensée par le moteur peut se trouver ainsi doublée ou même triplée sans résultat utile. On peut sans doute diminuer cette perte en ajoutant des clapets et en les équilibrant avec beaucoup de soin et de précision ; ou bien en employant une disposition plus ou moins analogue à celle des machines pneumatiques des cabinets de physique, dans laquelle les soupapes sont soulevées par le mouvement de l'appareil même au lieu de l'être par la pression de l'air. On pourrait encore appliquer le mécanisme de distribution par tiroir, ainsi qu'on le fait en Angleterre, et qu'on commence à le faire en France pour les machines soufflantes. Mais, même avec ces perfectionnements, on aurait l'inconvénient de frais d'établissement considérables, à cause des grandes dimensions que devraient recevoir les appareils. Il faut, en effet, pour aérer passablement une mine à grisou un peu étendue, un volume d'air bien supérieur à celui qui suffirait pour alimenter plusieurs hauts fourneaux.

« Frappé des défauts et des inconvénients que présentent les diverses machines dont nous venons de parler, M. Fabry, sous-ingénieur des mines, à Charleroi, a étudié et fait construire un nouvel appareil qui est aujourd'hui fort répandu en Belgique, et qui commence à se répandre aussi dans les mines du nord de la France.

« L'appareil Fabry, breveté en France et en Belgique, et connu sous le nom de roue pneumatique, se compose essentiellement de deux arbres horizontaux parallèles munis de palettes et de dents qui s'engrènent mutuellement et se meuvent avec une même vitesse angulaire dans deux courriers qui les embrassent aussi exactement que possible. »

Nous avons représenté dans la figure 8 de la planche 118, une coupe de l'appareil Fabry faite perpendiculairement aux axes des roues ventilatrices.

A désigne l'orifice du puits sur lequel est placé l'appareil, puits qui peut être, à volonté, le puits d'entrée ou de sortie de l'air.

Le ventilateur est composé de deux roues à trois palettes chacune. Ces palettes sont comprises entre des bras en fonte munis de croissures de même métal, sur lesquelles on ajuste des obturateurs en planches *c* qui se terminent par des surfaces en bois *d*, dont la section est une épicycloïde. C'est par le contact des arêtes sur les surfaces courbes, mais sans interposition de cuirs, qu'on ferme la communication entre l'intérieur et l'extérieur de l'appareil.

Les bras en fonte *b* sont liés trois par trois et calés sur des arbres *x*. Les palettes sont des parois en planches divisant le cylindre de révolution en

trois parties égales ; elles sont formées de madriers boulonnés sur des saillies ménagées aux rayons.

Les roues à palettes se meuvent dans une caisse-enveloppe en maçonnerie dont le fond forme deux coursiers B. Ceux-ci sont revêtus d'une couche de ciment appliquée après le montage, dans le but, en faisant tourner les palettes, d'établir une coïncidence assez parfaite entre la surface-enveloppe et le solide engendré par le mouvement de rotation ; et de faire que malgré la suppression des cuirs, les joints ne se laissent traverser que par de très-faibles filets d'air. Quant aux rentrées latérales, on se contente de rétrécir les joints en rapprochant l'enveloppe de la partie mobile du ventilateur.

Des espaces vides ménagés l'un au-dessus, l'autre au-dessous de l'appareil, permettent à l'air du puits de pénétrer dans le ventilateur et de se dissiper dans l'atmosphère.

Les coussinets des arbres  $x$  reposent sur une charpente H.

Les deux arbres  $x$  portent chacun une roue dentée de même diamètre, engrenant l'une avec l'autre ; de la sorte, ces arbres et leurs ailes marchent à la même vitesse et en sens inverse.

L'effet de cet appareil est facile à comprendre :

Que les roues tournent dans un sens ou dans l'autre, chaque fois que deux profils entrent en prise, on emprisonne un volume d'air de la forme d'un prisme, qui aurait pour hauteur la largeur des palettes, et pour base le polygone formé par les deux palettes d'une roue et une portion de leurs obturateurs, et l'obturateur de la roue opposée qui se trouve engagé entre ces deux palettes. Cette circonstance se reproduit six fois par tour. C'est donc un volume total égal à la somme des volumes engendrés par la rotation d'une aile de chaque roue, mesurée de son axe jusqu'à son obturateur, plus une petite quantité résultant de la forme même des obturateurs qui comprennent, en dehors du cylindre engendré, de petits triangles mixtilignes, entre eux et leurs planchettes épicycloïdales.

Ce volume d'air est pris soit au dehors et envoyé dans la mine, soit dans la mine et rejeté au dehors. Il y a naturellement des pertes par les joints. Il résulte d'expériences nombreuses faites en Belgique par M. Jochams, que le déchet a été de 15 à 20 pour 100, lorsque le vide produit correspondait à une hauteur manométrique de 2 à 4 centimètres d'eau, et qu'il s'est élevé à 26, 40 et même 51 pour 100 pour des hauteurs de 50, 70 et 86 millimètres. Cette perte est d'ailleurs à peu près la seule à considérer, puisqu'il n'y a ni frottement sensible, ni force vive notable communiquée inutilement à l'air.

A moins qu'on ne parvienne (ce qui n'est pas impossible) à réduire ces pertes par un ajustage plus soigné, cette circonstance semble rendre les roues pneumatiques impropres à remplacer les machines à piston, partout où l'on a besoin de produire une différence de pression notable, par exemple pour la soufflerie d'un haut fourneau.

Mais, dans la ventilation des mines, une différence de pression de 1 décimètre d'eau est en général plus que suffisante, et les roues sont alors parfaitement applicables. Moins encombrantes, utilisant mieux la force motrice, et surtout beaucoup moins chères de premier établissement que toutes les machines à piston, elles paraissent destinées à remplacer complètement celles-ci sur toutes les mines dont la ventilation nécessite une dépression de manomètre sensible.

Les roues pneumatiques de M. Fabry se répandent très-rapidement en Belgique; on en compte déjà une trentaine dans les mines de Mons et de Charleroi. Elles commencent également à se répandre dans les départements du Nord et du Pas-de-Calais.

## TRANSMISSION DE MOUVEMENT

### APPLIQUÉE AUX VENTILATEURS FABRY,

Par **M. M. COLSON**, de Haine-Saint-Pierre (Belgique).

(Breveté le 5 juillet 1853.)

Nous ne pouvons passer sous silence, à l'occasion des ventilateurs de M. Fabry que nous venons de décrire, l'ingénieux système de commande que M. Colson a imaginé d'appliquer à ces appareils.

Le principe de cette invention qui peut s'appliquer toutes les fois qu'un même piston aura à commander deux arbres parallèles marchant à la même vitesse, consiste à relier directement l'extrémité de la tige du piston à deux manivelles sur les deux arbres. Il est nécessaire pour cela que les arbres soient, dans leur mouvement, solidaires l'un de l'autre, à l'aide de roues d'engrenages (comme c'est le cas dans le ventilateur Fabry) ou d'une courroie croisée, ou de toute autre transmission qui les fasse marcher en sens inverse et à la même vitesse.

Dans le cas qui nous occupe, le cylindre à vapeur est disposé verticalement entre les deux roues, au milieu de la distance qui les sépare. A l'extrémité supérieure de la tige du piston est adaptée une traverse à laquelle s'articulent deux bielles égales, commandant deux manivelles de même rayon et calées sur chacun des arbres de couche.

De plus, ces manivelles doivent être disposées de telle sorte, qu'elles fassent continuellement l'une et l'autre le même angle en sens inverse par rapport à l'horizontale passant par leurs centres de rotation. Comme leurs mouvements sont solidaires, il est évident que si leurs angles sont égaux dans un moment donné, ils le seront dans tous les autres moments de leur rotation.

Ces manivelles seront verticales et tournées en haut quand le piston est

au haut de sa course ; verticales et tournées en bas, quand il sera complètement descendu ; horizontales et tournées toutes deux en dehors, au milieu de la course ; enfin horizontales et tournées en dedans au milieu de la course inverse.

Cette solidarité de mouvement et de position que les roues dentées conservent inaltérée, fait que la tige du piston, quel que soit l'effort qu'elle a à transmettre, ne sera jamais plus sollicitée d'un côté que de l'autre. Elle ne sera par conséquent nullement exposée à se courber ou à s'user inégalement, et de la sorte, une glissière ou tout autre guide de la tige du piston devient inutile ; on économise ainsi un frottement et un graissage considérables ; et cette machine simplifiée se trouve dans de très-bonnes conditions de durée et d'entretien.

---

## PERFECTIONNEMENTS

DANS LA PRÉPARATION DES COULEURS VAPEURS ET DES ENLEVAGES,

Par **M. F.-A. GATTY**, chimiste-manufacturier à Aurington, comté de Lancaster (Angleterre).

(Breveté le 30 décembre 1852.)

Cette invention consiste dans l'application de l'acide arsénique et de l'acide phosphorique à la préparation de couleurs vapeurs et d'enlevages sur fils et tissus de coton, de laine ou d'autres matières textiles, pour lesquelles l'acide tartrique et d'autres acides semblables ont été jusqu'ici employés.

La substitution des acides arsénique et phosphorique à l'acide tartrique et autres acides, dans le but de fixer certaines couleurs et d'obtenir l'enlevage d'autres couleurs sur les différentes parties de fils et tissus, sur lesquelles les acides ont été appliqués (soit au rouleau, soit à la planche, soit par tout autre mode d'impression convenable), constitue, selon l'auteur, un perfectionnement important dans les procédés d'impression et de teinture.

En effet, l'inventeur a obtenu des résultats tout à fait semblables et même supérieurs à ceux dus à l'emploi de l'acide tartrique et d'autres acides organiques, et cela d'une manière beaucoup plus économique, en les remplaçant par les acides arsénique et phosphorique.

M. Gatty prépare les acides arsénique et phosphorique d'après les pro-

cédés connus : pour l'usage manufacturier, il en fait des solutions aqueuses, d'une densité égale à 1,85, et qu'il appelle, l'une, acide arsénique liquide, et l'autre, acide phosphorique liquide. Cependant, suivant les circonstances, les deux acides peuvent aussi être employés à l'état sec et pulvérulent, comme cela a lieu quelquefois pour les acides tartrique et oxalique et autres acides.

Dans la préparation des couleurs désignées ordinairement sous le nom de couleurs vapeurs, et particulièrement dans celles qui contiennent des prussiates alcalins ou métalliques, on peut substituer aux acides tartrique et oxalique, les acides arsénique et phosphorique, en mélangeant ces derniers avec la couleur épaissie, tout en imprimant, vaporisant et procédant du reste comme cela se fait ordinairement dans l'impression des tissus, lorsqu'il s'agit de produire des couleurs vapeurs. L'auteur a trouvé, dans la préparation de ces couleurs, qu'un kilogramme d'acide tartrique peut être remplacé par environ 1<sup>k</sup> 25 à 1<sup>k</sup> 50 d'acide arsénique liquide ou d'acide phosphorique liquide.

Dans la préparation de décharges ou enlevages sur toiles teintées en rouge d'Andrinople ou en autres couleurs, on peut très-avantageusement substituer à l'acide tartrique les acides arsénique et phosphorique, en les épaississant et en les imprimant sur les parties de la toile colorée desquelles la couleur doit être enlevée. Dans ce cas, on peut remplacer 1 kilogramme d'acide tartrique par un poids égal d'acide arsénique liquide ou d'acide phosphorique liquide.

La solution épaissie des acides arsénique et phosphorique est employée et appliquée, absolument de la même manière que la solution épaissie d'acide tartrique. — Elle servira non-seulement à produire le blanc, mais aussi des couleurs, telles que le bleu, le jaune, le vert, en la mélangeant avec les différentes matières, telles que le bleu de Prusse, les sels de plomb, etc., employés à cet usage.

On opérera, du reste, d'après les procédés parfaitement connus et généralement usités parmi les fabricants et teinturiers en rouge d'Andrinople et en autres couleurs, c'est-à-dire, qu'après l'impression de la décharge ou de l'enlèvement, on passe au chlorure de chaux et suivant le cas au chromate de potasse.

## MÉTALLURGIE.

### MOYEN DE RÉGÉNÉRER L'ACIER BRÛLÉ,

PAR M. MALBERG.

L'association polytechnique de Bavière a fait connaître, en 1847, un moyen pour régénérer les outils d'acier brûlés tels que gouges, ciseaux, forets, etc., quand leurs dimensions ne dépassent pas certaines limites. En 1850, M. le professeur Schnedermann, à la suite d'expériences sur ce moyen, a cru devoir le recommander de nouveau. Ce moyen consiste à prendre 500 grammes de suif, 125 de poix noire qu'on fait fondre, 375 de sel ammoniac, 130 de prussiate de potasse, 50 de poivre noir, 30 de savon et une poignée de sel marin, le tout réduit en poudre qu'on ajoute à la masse fondue. Un autre mélange également utile se composerait, d'après M. Schnedermann, de 5 kilogrammes de résine, 2 kil. 50 d'huile de baleine, 1 kil. de suif et 125 grammes d'*assa fetida*. C'est dans ces mélanges qu'on plonge l'acier porté au rouge, laissant ensuite refroidir, puis soumettant à une nouvelle trempe avec beaucoup de précautions, mais par les procédés ordinaires.

« Quoique les mélanges ci-dessus m'aient paru bizarres, dit M. Malberg, surtout quand on les envisage sous le point de vue chimique, puisqu'on ne peut pas supposer qu'il y ait mélange intime et homogène entre les ingrédients à l'aide de la chaleur, j'ai résolu, d'après le témoignage avantageux de M. Schnedermann, de répéter les expériences. Le résultat qu'elles ont présenté, c'est d'avoir mis hors de doute l'efficacité de ce moyen. Des outils ou instruments très-fortement brûlés à dessein, et cela à un point qu'on n'atteint jamais dans le traitement ordinaire de l'acier, ont recouvré, après avoir été plongés à plusieurs reprises dans lesdits mélanges, leurs bonnes qualités, tant en ce qui concerne la dureté et la résistance qu'en ce qui est relatif au grain. Néanmoins, je n'ai pu me résoudre à admettre que ces bons effets fussent dus aux matières associées ainsi d'une manière aussi hétérogène, et j'ai été bien plutôt conduit à conjecturer que ces effets étaient la conséquence de la température à laquelle on porte le mélange. J'ai, à l'aide d'un thermomètre, mesuré celle-ci, qui s'est élevée de 125° à 150° C. au moment où l'on y plongeait à plusieurs reprises l'acier porté au rouge, c'est-à-dire que cette température était un peu plus élevée que celle de fusion de la poix. Entre cette température et celle où l'acier devient rouge et qu'on a évaluée à 1,000° C.,

on voit qu'il y a une immense différence. Je n'ai pas eu de poix noire pure au moment où j'ai fait mes essais, et d'ailleurs cette matière m'a paru trop chère pour l'emploi ordinaire.

« J'ai, en conséquence, répété l'expérience avec de l'eau que j'ai fait chauffer à feu nu dans un vase de cuivre ouvert jusqu'à ce qu'elle fût prête à bouillir, c'est-à-dire qu'elle marquât 90 à 95° C. Dans cette eau chaude j'ai plongé trois ou quatre fois l'acier porté chaque fois au rouge avec précaution. Cette opération n'a pas produit de trempe, et l'acier a recouvré toute sa douceur et sa malléabilité. J'ai donc obtenu le même résultat avec l'eau chaude que celui qu'avait présenté le mélange ci-dessus indiqué.

« J'ai fait brûler à dessein de l'acier fondu de 25 millimètres d'écarissage et cela avec une telle intensité qu'il a commencé à couler par le bout et que, quand on le rompait sur la corne de l'enclume, il présentait un grain très-ouvert et grossier. Or, après l'avoir chauffé à plusieurs reprises et plongé autant de fois dans l'eau bouillante, cet acier qu'on a trempé avec toutes les précautions convenables, en le portant à la chaleur rouge et le plongeant dans l'eau à 15 à 16° C., s'est trouvé complètement régénéré quant au grain, dont la finesse et la densité ne laissent rien à désirer pour la fabrication des instruments tranchants. Ce sont surtout les ciseaux ou fermails qui avaient été fabriqués avec de l'acier très-brûlé, au point qu'on n'avait pu les affiler qu'à la chaleur rouge sans perdre à l'extérieur les traces de brûlure, qui ont acquis une dureté remarquable, une grande cohésion et ont eu une longue durée.

« Avec l'acier de Styrie (acier corroyé) chez lequel la brûlure avait considérablement agrandi les criques dues au corroyage (chose absolument inévitable dans ce traitement, à raison du peu d'homogénéité de cette sorte d'acier), ces criques n'ont disparu qu'en partie, néanmoins la dureté, la résistance et le grain se sont trouvés parfaitement rétablis dans des points particuliers. Des burins délicats à graver ou à guillocher qui, avec une pointe excessivement fine, ont besoin d'une grande résistance, ont été facilement régénérés ainsi. »

Ces expériences ont été entreprises par M. Malberg à l'Institut royal des arts et métiers de Berlin, répétées maintes fois par d'autres et trouvées exactes par des constructeurs et des mécaniciens auxquels l'auteur a fait connaître ce moyen, qui se distingue surtout par sa simplicité et son bon marché, au point que le serrurier le moins adroit peut en tirer sans difficulté un parti avantageux.

## PERFECTIONNEMENTS

DANS LE RAFFINAGE DES MÉTAUX ET DANS LEURS APPLICATIONS,

Par **M. E. N. SAVONNIÈRE**, fabricant de plumes à Paris.

(Breveté le 48 janvier 1853.)

Dans ses voyages aux États-Unis, et particulièrement en Californie, M. Savonnière a eu l'occasion de traiter plusieurs natures de métaux, et d'en faire des applications spéciales. L'expérience qu'il a acquise dans ce genre de travaux l'a amené tout naturellement à chercher des moyens simples et avantageux pour raffiner certaines espèces de métal, afin de leur donner des propriétés particulières et de les rendre, par suite, propres à la fabrication d'objets essentiels.

C'est ainsi qu'il est parvenu à raffiner le cuivre, par exemple, de telle sorte qu'il devient dur, élastique et souple tout à la fois, et par conséquent susceptible de s'appliquer avec avantage à la confection de divers produits, tels que des plumes métalliques, des épingles, etc. Il en est de même pour l'or, l'argent, et d'autres métaux plus ou moins précieux.

Les matières que l'inventeur emploie pour cette opération du raffinage, sont bien connues et très-répandues dans le commerce, il en résulte qu'elles n'augmentent pas sensiblement le prix du métal. Seulement, comme il y a nécessairement des résidus, on éprouve plus ou moins de pertes, suivant le nombre de fontes ou de coulées que l'on est obligé de faire.

Il sera facile de comprendre, par la description détaillée que nous allons donner du procédé de M. Savonnière, quel est le mode d'opérer dont il fait usage, et de plus, quelles sont les applications que l'on peut en faire dans la pratique.

### DESCRIPTION DU PROCÉDÉ.

Supposons, pour fixer les idées, que l'on veuille opérer sur 1 kilogramme, par exemple, de cuivre rouge ou *rosette*.

On fait fondre cette quantité de métal avec 60 grammes environ de *salpêtre*, de manière à en obtenir des espèces de grenailles, ou de petits morceaux grenus.

Le mélange obtenu forme une composition dure et cassante, qui se briserait comme du verre si on voulait l'employer dans cet état, c'est-à-dire la mouler pour en produire des objets déterminés.



Il est bon de répéter l'opération de la coulée plusieurs fois successives, afin que la combinaison se fasse bien, d'une manière homogène, et que par suite toutes les impuretés, toutes les parties étrangères au métal le plus pur, se détachent.

Il en résulte naturellement que l'on obtient ainsi plus ou moins de résidus, et qu'en définitive, après les différentes fontes, on a nécessairement une réduction de  $\frac{1}{4}$  et quelquefois même  $\frac{1}{3}$  du poids total. Jusqu'alors ces résidus sont entièrement perdus, ne produisant pour ainsi dire que de la poussière dont l'auteur n'a pas trouvé d'emploi.

Le métal ainsi épuré, de cassant qu'il se trouve, peut devenir très-ductile, en le traitant à nouveau, mais alors avec du *borax*.

Ainsi, après l'avoir laissé refroidir, on le fait fondre à nouveau, en y ajoutant à peu près 50 grammes de borax, en plusieurs fois, si on le juge nécessaire. Cette substance a la propriété de l'adoucir, et de permettre de le travailler, comme du fer ou de l'acier.

Il acquiert, en effet, par cette seconde opération, une grande ductilité, et peut se forger, se corroyer, ou se laminer, comme on le juge nécessaire, en subissant les recuits convenables.

C'est pourquoi il devient susceptible d'applications pratiques très-avantageuses. Telle est, en particulier, la fabrication des plumes pour remplacer celles en fer ou en acier, qui, comme on sait, ont le grave inconvénient de s'oxyder très-rapidement lorsqu'elles sont trempées dans l'encre, qui est très-corrosive.

Des plumes fabriquées avec le nouveau métal raffiné sont d'une longue durée, parce qu'elles sont beaucoup moins oxydables, et elles ont en outre le mérite d'être très-souples, très-élastiques, et de conserver cependant le degré de dureté nécessaire.

Pour les conserver encore plus longtemps, l'auteur ajoute environ  $\frac{1}{20}$  d'argent au cuivre épuré, soit en en faisant un mélange, c'est-à-dire en coulant les deux métaux ensemble, soit en couvrant le cuivre d'une feuille d'argent qu'on lamine avec ce métal, comme on fait avec le plaqué.

Ce cuivre ainsi raffiné, comme nous venons de le dire, a un son très-clair, très-pur, et peut se forger à froid parfaitement bien. Dans ce cas, il est bon de le frapper à petits coups, et lorsqu'on le fait recuire, on ne doit le chauffer qu'à une température peu élevée, correspondante au rouge-noir seulement. On peut aussi le laminer en bandes plus ou moins minces et larges, à volonté, et selon les besoins, comme aussi le tourner et enfin en produire des objets quelconques.

Ce que nous venons d'expliquer pour le raffinage de la rosette ou du cuivre rouge, s'applique également à d'autres métaux, comme l'or, le platine, l'argent, et à des compositions métalliques.

## CHAUDIÈRES A VAPEUR.

### CHAUDIÈRE A FOYERS FUMIVORES,

Par **M. NUMA GRAR**, raffineur à Valenciennes,

Établie à Séclin par **M. H. COLLETTE**.

(PLANCHE 119.)

La chaudière que nous avons représentée dans la fig. 1 et 2, de la planche 119, en coupes longitudinale et transversale, a été imaginée par M. Numa Grar de Valenciennes, dans le but d'utiliser la fumée des foyers en la brûlant, ce qui empêche en même temps l'échappement si nuisible de la fumée et de la suie par la cheminée.

Cette chaudière, dont nous avons diminué la longueur dans notre dessin, puisque nous n'avons figuré que quatre foyers, tandis qu'elle en a six, a été établie dans la fabrique de sucre de M. Collette à Séclin, par M. H. Collette son frère, ingénieur civil.

Il est à peine besoin de donner une description du dessin de la planche 119.

La chaudière est double. Chaque chaudière A est munie d'un bouilleur B de même diamètre et de même longueur. Des foyers transversaux F sont disposés immédiatement au-dessous des chaudières et au-dessus des bouilleurs.

A chaque extrémité de chacune des chaudières se trouvent des carneaux verticaux O, O', munis de registres R, R', dont l'un est toujours ouvert quand l'autre est fermé.

Dans nos dessins, le registre R est ouvert, et la fumée et la flamme passent des foyers F par le carneau O, au bas duquel elles rencontrent un registre vertical S, qui les empêche d'entrer dans le carneau C conduisant à la cheminée, et les oblige à passer sous les bouilleurs, dans toute la longueur de ces derniers, pour se rendre dans le carneau C'.

Si le registre R est fermé, celui R' doit être ouvert, et en même temps le registre S' est baissé tandis que celui S est élevé. Le courant est alors renversé, c'est-à-dire qu'il passe par le carneau O', puis sous les bouilleurs, et qu'il arrive enfin au carneau C.

Les lignes suivantes, que nous écrivait dernièrement M. H. Collette, feront bien comprendre le mode de chauffage et les avantages de ce système :

« Le principe de ce mode de chauffage n'est pas nouveau, mais jusqu'ici je n'ai jamais eu connaissance d'une application réellement bonne ; celle-ci mérite bien d'être connue, et l'expérience de deux campagnes m'en a fait apprécier tous les avantages.

« Depuis longtemps on a cherché à brûler la fumée d'un foyer en la faisant passer au-dessus ou au-dessous d'une grille chargée de combustible en ignition complète ; la complication des appareils les a toujours fait abandonner. Dans ce cas-ci les foyers sont d'une construction excessivement simple ; ils sont placés latéralement sous un tube et débouchent tous dans le même carneau, dont les extrémités sont munies de registres qui permettent de changer brusquement et à la marche le sens du courant des gaz. Le chauffeur mène son feu de manière que les foyers extrêmes soient chargés de charbon frais alternativement. Le courant étant établi dans une direction, la fumée du premier foyer passe sur les cinq autres, celle du second sur les quatre derniers, et ainsi de suite ; il n'y a que les gaz du dernier foyer qui passent directement dans le grand carneau inférieur. On dirige les feux de telle sorte que la houille soit à l'état de coke sur les foyers d'une extrémité quand on charge les grilles de l'autre extrémité opposée ; et le changement de courant se fait avant la charge, bien entendu.

« Ce qui distingue ce système des autres, ne réside pas seulement dans la combustion parfaite et méthodique des gaz, mais surtout dans l'avantage que présente la disposition, de permettre de doubler la surface de grille pour une surface de chauffe donnée, et par conséquent d'augmenter dans une énorme proportion le rayonnement direct d'une quantité donnée de combustible : cause première de la grande économie que ces appareils procurent.

« Les deux générateurs réunis dans le même massif de maçonnerie, représentent ensemble une surface de chauffe d'environ 260 mètres carrés, avec une surface de grille de 14 mètres répartie en douze foyers ; une cheminée de 1 mètre de diamètre et de 25 à 30 mètres de hauteur suffit amplement pour cette surface de grille ; il est vrai que la houille étant répartie sur une plus grande surface, la couche est moins épaisse sur ces foyers que sur les foyers ordinaires, et par suite la résistance au passage de l'air diminue beaucoup. Néanmoins ce fait confirme l'opinion de M. Thomas sur l'excès du tirage et l'exiguïté des grilles dans les foyers ordinaires. La surface de grille étant doublée, le combustible est moins souvent remué pour activer la combustion, et par suite permet l'usage des houilles maigres et anthraciteuses, qui exigent un repos complet en brûlant.

« Pour éviter les mouvements des registres confiés à des mains quelquefois trop peu intelligentes, nous avons évité cette manœuvre sans nuire aucunement aux avantages du générateur. La direction du courant d'air est invariable, les registres sont condamnés, mais sur les deux premiers foyers on ne brûle que des houilles grasses à longue flamme ; sur les deux

suivants on ne charge que des houilles maigres, et sur les derniers enfin on utilise les cendres. Par ce moyen, l'utilisation du combustible est aussi complète que possible, et des chiffres irrécusables accusent à la fin de chaque campagne, une économie très-importante sur les anciens modes de chauffage.

« L'alimentation des chaudières se fait dans le tube inférieur, où tous les dépôts s'accumulent, et cette disposition permet de marcher longtemps sans nettoyer les tubes. Depuis deux ans, aucune fuite ne s'est déclarée dans ces appareils, aucun coup de feu n'a été donné, pas un seul barreau n'a été mis hors de service; en un mot, aucune réparation n'a été faite.

« La production de vapeur est régulière, et le chauffeur soigne plus facilement six fourneaux aujourd'hui qu'il n'en soignait trois de l'ancien système. Les voisins commencent également à apprécier les avantages des foyers fumivores, et ne maudissent plus aussi souvent les hautes cheminées. »

Il y a quelques années, nous avons eu l'occasion de voir dans la manufacture de M. Rouqués, une chaudière tubulaire établie par M. Loup, munie aussi d'un foyer transversal. Ce foyer se trouvait situé au milieu de la chaudière, et la flamme, qui se divisait en deux parties, était obligée de circuler sous la chaudière, dans toute sa longueur. A chaque extrémité, la flamme et les gaz se rendaient dans des carneaux latéraux, où ils léchaient encore les flancs de la chaudière, puis enfin ils débouchaient à la partie supérieure de celle-ci, au milieu de sa longueur, pour se rendre dans la cheminée d'appel.

Cette disposition n'avait d'autre but que d'utiliser une grande surface de chauffe.



## NOUVELLE ÉTOFFE

SUSCEPTIBLE DE S'APPLIQUER A DIVERS ARTICLES

COMME AMÉUBLEMENTS, TAPIS, TENTURES, ETC.

Par **M. P. DUCANCEL**, teinturier-imprimeur à Amiens.

Le nouveau produit imaginé par M. Ducancel n'est autre qu'une étoffe connue sous le nom générique de velours d'Utrecht, et sur laquelle il fait l'application de la tontisse, de manière à former toute sorte de dessins à une ou à plusieurs couleurs à volonté.

On sait que les velours d'Utrecht sont tissés ou fabriqués de différentes manières, c'est-à-dire avec diverses substances ou matières filamenteuses, qui leur font donner, après la fabrication, des noms particuliers bien

connus dans le commerce, et dont les prix sont, par la nature même des tissus, très-variables : tels sont les pannes-pois, les pallasses, les satins-thibet, et en général tous les articles dont la surface ou le chameau est en poil de chèvre.

L'inventeur a cherché à augmenter la valeur et l'emploi de ces diverses qualités de velours, en cherchant à y faire une application nouvelle.

Il a imaginé, à cet effet, d'imprimer ces velours avec de la tontisse provenant de la tonte des draps, de manière à y produire, comme nous venons de le dire, des dessins variés qui, à distance, peuvent imiter les étoffes imprimées les plus belles et les plus riches, ou les plus ordinaires.

L'auteur applique donc sur la surface brillante du tissu, c'est-à-dire celle du côté du velours proprement dit, soit un mordant, soit une matière collante, que l'on saupoudre ensuite de tontisse, en employant pour cela des procédés analogues à ceux en usage dans la fabrication des papiers peints et en particulier des papiers dits veloutés.

Or, on sait que dans cette fabrication on varie à volonté la nature, la couleur et le genre du dessin, au moyen des planches, des empreintes ou des réserves, et avec des tontisses de nuances différentes.

M. Ducancel opère absolument de même sur les velours d'Utrecht ; tantôt il y imprime des dessins légers, écartés les uns des autres, tantôt ce sont des dessins compliqués et serrés ; de même il multiplie, selon qu'on le juge convenable, les couches, de manière à former des variétés de dessins et de couleurs.

Il est à observer que les fonds sont susceptibles de changer de nuance, comme les tontisses mêmes, et en faisant en sorte de faire toujours opposition dans le mariage des deux matières, on peut obtenir les résultats les plus variés.

Aujourd'hui qu'on ne fait plus que des velours à fonds cramoisi et grenat, pour meubles, on pourra avec avantage en fabriquer sur toute autre couleur, à cause de l'application même des dessins formés par la tontisse.

On emploie également des velours à fonds de couleurs avec des gaufrages ; mais alors la couleur ne change pas, ce n'est toujours que la même nuance qui passe du brillant au mat dans certaines parties ; tandis que par ce système on varie comme on veut la couleur du fond et celle des dessins qui y sont imprimés en tontisse.

## TEINTURE.

---

### EMPLOI DE LA TEINTURE MOLYBDIQUE

DANS LA TEINTURE ET DANS L'IMPRESSION,

PAR M. KURRER.

Sous le nom d'*indigo minéral*, on désigne en Allemagne un bleu très-stable qui se produit quand on met l'acide molybdique en présence de corps réducteurs, tels que le zinc, l'étain, le fer et certaines matières organiques. Les qualités propres à cette couleur avaient depuis longtemps éveillé l'attention des imprimeurs; les coloristes s'étaient mis à l'œuvre et avaient fait de vains efforts pour fixer ce bleu sur les étoffes. L'insuccès tenait notamment à la difficulté d'obtenir la matière colorante dans un état suffisant de pureté, et de lui trouver un dissolvant convenable à un degré de concentration appropriée; il ne serait sans doute pas encore question d'appliquer le bleu de molybdène à l'impression sur étoffes, si des recherches récentes, faites par MM. Swamberg et Struve, n'avaient appris à préparer une combinaison particulière qui lève les principales difficultés et promet d'acquérir une certaine importance entre les mains des praticiens.

Quand on verse de l'acide chlorhydrique dans une dissolution formée d'un mélange de molybdate et de phosphate alcalins, on obtient, d'après MM. Swamberg et Struve, un précipité formé d'acide molybdique et d'un peu d'acide phosphorique; il possède une couleur jaune citron, dont on avive considérablement la nuance en ajoutant quelques gouttes d'acide nitrique. Peu soluble dans l'eau, ce précipité se dissout facilement dans les alcalis caustiques et carbonatés; les acides le déplacent sans lui avoir fait éprouver de modification. Or, en mordant de l'étoffe avec une dissolution préparée avec cet acide molybdique phosphoré et de la soude caustique, et en introduisant l'échantillon dans un bain acide, le docteur Keller, de Spire, parvint à fixer cette matière colorante sur la fibre végétale; en variant ses essais, il obtint une série de nuances de la plus grande pureté, et qui réussirent surtout sur la soie.

Le précipité jaune d'acide molybdique phosphoré est d'une sensibilité extraordinaire à l'égard des métaux et des dissolutions réductrices; les réactions qui se produisent dans cette circonstance fournissent, d'après M. Keller, des couleurs variées. En frottant une lame d'étain avec une pincée de cette poudre jaune déposée sur un bouchon et en y ajoutant

une goutte d'acide chlorhydrique, on obtient toutes les nuances qui existent entre le jaune et le bleu foncé. Il paraît qu'au moment du contact avec l'étain une petite quantité d'acide molybdique est réduite; il se forme du molybdate molybdique qui est bleu, et qui produit du vert léger en se mélangeant avec le jaune restant; mais, à mesure que l'action chimique se propage, le vert devient de plus en plus foncé, passe au bleu et finit par devenir tout à fait noir. Cette dernière couleur correspond à l'acide molybdique complètement réduit.

Ces faits une fois constatés, M. Keller cherche à les appliquer, et voici, en peu de mots, comment il s'y prend : après avoir lavé l'étoffe teinte en jaune dont nous avons parlé plus haut, il l'introduit dans un bain de protochlorure d'étain : le changement de couleur est immédiat; toutefois la nuance dépend de la concentration du bain et varie entre le bleu clair et le bleu foncé. Quand le bain est épuisé, l'étoffe se teint en vert.

Une fois précipitée sur la fibre, la matière colorante résiste à l'eau pure ou alcaline; son ton peut être avivé au moyen de traitements convenables.

S'il est, d'ordinaire, assez difficile de produire un bleu pur sur un fond jaune, il paraît en être autrement quand on emploie l'acide molybdique; en arrosant de protochlorure d'étain la forme qui sert à imprimer sur une étoffe mordancée au molybdate, on obtient un bleu magnifique dont la nuance peut être variée à volonté.

Ces faits, constatés par le docteur Keller, ont été, de la part du docteur Kurrer, l'objet d'une étude attentive, dont voici les principaux résultats.

#### *Teinture de la soie.*

Le bleu le plus foncé que M. Kurrer ait pu obtenir sur soie est une combinaison formée de *molybdate molybdique* et de *molybdate stannique*. L'étoffe ayant été imprégnée de molybdate d'ammoniaque, on la fait sécher et on la passe dans un bain d'acide chlorhydrique; de là on l'introduit immédiatement dans un bain de sel d'étain, dans lequel elle se colore en bleu; après quoi on lave à l'eau et on fait sécher.

Pour obtenir le bleu dans ses diverses nuances, depuis le bleu clair jusqu'au bleu cendré, il suffit d'étendre le molybdate d'ammoniaque d'une quantité convenable d'eau de rivière.

Une étoffe de soie mordancée avec une dissolution de molybdate d'ammoniaque marquant 20° B., séchée ensuite et passée au bain d'acide chlorhydrique, puis à celui de sel d'étain, acquiert un beau bleu moyen. Un volume de molybdate de soude à 20° B., étendu de son volume d'eau de rivière, fournit un bleu un peu plus clair que le précédent. Un bleu plus clair encore est obtenu avec un volume de molybdate sur trois volumes d'eau de rivière. A une dilution plus grande, les bleus produits deviennent de plus en plus clairs, et finissent par former des couleurs d'un gris bleuâtre d'un bel aspect.

On obtient un bleu moyen assez agréable en passant la soie, en écheveaux ou en tissu, deux fois de suite, dans un bain formé de :

Molybdate de soude cristallisé.	500 gr.
Eau de rivière pure.	1,500
Ammoniaque caustique.	15

On fait sécher après chaque passage, puis on introduit dans un bain chlorhydrique, et de là dans le protochlorure d'étain. En étendant le bain ci-dessus de son volume d'eau et y passant l'étoffe deux fois, il se produit un bleu moyen assez beau : un seul passage au bain de molybdate ne donnerait qu'un gris cendré peu teinté.

Les nuances qu'on peut ainsi obtenir sur soie, avec les molybdates et le sel d'étain, se distinguent par leur inaltérabilité. M. Kurrer les a exposées toutes, pendant trois mois, à l'air et à la lumière, sans apercevoir le moindre changement. Si à ces qualités on joint le prix peu élevé des combinaisons molybdiques, on conviendra, avec l'auteur, que l'emploi des molybdates dans la teinture de la soie offre un bel avenir.

Il en est autrement de l'impression sur soie ; dans ce cas, comme pour le cas de l'impression sur coton, les molybdates ne trouvent qu'un emploi restreint et ne peuvent servir qu'à produire des bleus d'application.

#### *Teinture du coton.*

Les couleurs unies du molybdène ne réussissent pas sur le coton aussi bien que sur la soie. Le ton le plus foncé et le plus pur est fourni par le molybdate d'ammoniaque. La nuance faiblit considérablement quand ce molybdate est étendu de trois fois son volume d'eau ; la couleur qui en résulte est d'un gris bleuâtre : toutefois, la nuance n'est pas désagréable.

Deux passages dans une dissolution de molybdate de soude à 20° B. suivis de dessiccation, et ensuite d'une immersion dans le bain chlorhydrique et dans celui de sel d'étain, produisent un bleu clair ; en étendant le molybdate d'une quantité d'eau qui peut varier de 1 partie à 8, on obtient successivement des nuances grises de plus en plus pâles.

Des nuances semblables aux précédentes se produisent avec une dissolution formée de :

Molybdate de soude phosphoré.	500 gr.
Eau.	1,500
Ammoniaque caustique.	15

et en allongeant successivement cette dissolution.

Ces diverses nuances sont inaltérables à l'air et à la lumière ; mais elles peuvent être détruites avec un rongeur convenable. Pour cela, on mordance au chromate de potasse l'étoffe couleur unie, et on passe à l'acide ; le blanc apparaît partout où l'acide a exercé son action.

C'est là à peu près tout ce que M. Kurrer a pu obtenir quant à l'impression.



sion sur calicot. L'étoffe fixait à peine la couleur jaune du molybdate phosphoré après son passage à l'acide chlorhydrique, et cette couleur disparaissait rapidement au contact de l'eau ; en présence du sel d'étain les étoffes lavées ne prenaient qu'un ton bleuâtre ou grisâtre de mauvaise apparence.

L'emploi de l'acide molybdique dans la fabrication de l'indienne serait donc très-restreint pour le moment, sauf la réserve de blanc sur un fond bleu dont il a été question plus haut. M. Kurrer n'a pu obtenir que du bleu d'application qu'il produit de la manière suivante :

Une dissolution de molybdate de soude à 20° B., additionnée d'albumine, est appliquée sur l'étoffe ; on fait sécher, et, après l'avoir fait passer au bain chlorhydrique, on introduit l'étoffe dans le sel d'étain, ce qui développe un bleu moyen assez vif lorsqu'il est sur fond blanc.

Au lieu d'albumine, on peut employer d'autres épaississants, tels que la gomme adragante ou le léiocombe.

La fibre du lin ne paraît pas susceptible de fixer le bleu de molybdène, ou du moins elle n'a, pour cette couleur, qu'une affinité extrêmement faible ; M. Kurrer n'a pu lui communiquer que des nuances inférieures d'un bleu plus ou moins grisâtre, suivant le degré de dilution.

#### *Préparation de l'acide molybdique.*

L'acide molybdique est assez abondant dans le commerce de l'Allemagne, depuis qu'on a découvert de nouveaux gisements de minerais de molybdate de plomb, que l'on traite en grand de la manière suivante :

On introduit dans un creuset en fer parties égales de minerai et de soude calcinée ; on fait fondre, on décante le molybdate de soude formé, et on le fait dissoudre dans l'eau chaude. Après avoir concentré le liquide, on ajoute de l'acide nitrique en excès, et on fait bouillir jusqu'à ce que l'acide molybdique se soit déposé à l'état de précipité jaune serin ; on lave bien et on fait sécher ; le produit correspond au tiers environ du minerai employé.

Ainsi obtenu, l'acide molybdique n'est pas d'une pureté irréprochable ; mais il suffit aux exigences de la teinture, et c'est avec ce produit que le docteur Kurrer a fait ses expériences.

Le molybdate de soude phosphoré est fourni, par les fabriques de produits chimiques, sous la forme d'un beau sel blanc, cristallin, efflorescent, et qu'il est bon de conserver en vase clos.

Le molybdate d'ammoniaque, employé dans les recherches dont il vient d'être question, a été préparé de la manière suivante :

On introduit peu à peu, dans de l'ammoniaque caustique, de l'acide molybdique pulvérisé, jusqu'à refus. L'acide se dissout avec un fort dégagement de chaleur, et fournit un liquide jaune, à odeur fortement ammoniacale, qu'on conserve dans des flacons bouchés.

# CHIMIE APPLIQUÉE.

## FABRICATION DU BLANC DE ZINC,

Par **M. LECLAIRE**, à Paris.

(PLANCHE 119.)

L'emploi du blanc de zinc en remplacement de la céruse, dans la préparation des couleurs, est une invention qui pour n'être plus tout à fait nouvelle, n'en présente pas moins un très-grand intérêt. Chacun connaît, en effet, les dangers que présentent l'emploi et surtout la fabrication de la céruse, dangers qui disparaissent entièrement par l'usage du blanc de zinc.

Nous croyons donc qu'il ne sera pas sans intérêt de donner la description des procédés imaginés par M. Leclaire pour la fabrication du blanc de zinc, ainsi que le dessin de quelques-uns des fours dont il se sert à cet effet.

Nous avons représenté plusieurs de ces fours, dans les figures 3 à 9 de la planche 119.

Les figures 3, 4 et 5 représentent, en coupes verticales (dont l'une est longitudinale, l'autre transversale) et en plan, un four silésien ou de verrerie, modifié pour servir à fabriquer ou recueillir le blanc de zinc.

A, désigne la porte du fourneau. B, le foyer. C, des cornues en terre réfractaire ou autre matière pouvant résister à une forte température. Elles sont au nombre de cinq ; mais ce nombre peut varier en plus ou en moins.

Les produits de la distillation s'échappent par l'orifice de la cornue D.

Des tiges en métal E, sont disposées de manière qu'à chaque mouvement de va-et-vient, chacune d'elles passe et repasse devant l'orifice de chaque cornue, pour en faire tomber les produits qui l'obstrueraient. L'inventeur donne à ces tiges le nom de grattoirs, parce qu'elles sont destinées à gratter l'orifice des cornues.

F, désigne une tringle horizontale à laquelle chaque grattoir est fixé de manière qu'en imprimant à cette tringle un mouvement de va-et-vient, chacun des grattoirs obéit à ce mouvement, et passe et repasse ainsi devant l'orifice de chaque cornue. Cette tringle est mise en mouvement, soit à la main, soit par un moyen mécanique quelconque.

Des cuvettes G, destinées à recevoir le zinc, calciné ou non, mais qui tombe en masses pesantes, sont disposées en dessous de l'orifice des

cornues, et elles aboutissent toutes, au moyen de petits canaux, dans une cuvette G', d'où les produits sont entraînés dans un récipient G<sup>2</sup>.

On conçoit que ces cuvettes ne peuvent recevoir que les produits solides échappés à la distillation, ou la partie de ces produits qui, réunie et accumulée vers l'orifice de la cornue, forme un corps assez pesant pour ne point obéir à l'aspiration qui l'entraîne vers les chambres de récolte.

Une petite cage en fer H ayant pour but d'isoler les cornues les unes des autres, et dont la forme affecte celle d'une guérite, repose sur un châssis H'; elle est fixée au mur. Mais elle peut être disposée de manière à pouvoir être enlevée à volonté, soit à l'aide d'une grue, soit en la faisant rouler sur un châssis, une tringle, ou un chemin de fer.

La partie antérieure ouverte en est dirigée vers l'orifice de la cornue, de manière que les produits de la distillation débouchent dans cette guérite.

La figure 5 laisse voir une guérite enlevée et une autre en place.

La partie postérieure I de la guérite s'ouvre et se ferme à volonté.

Une trappe J est ménagée dans le plancher suspendu K. Cette trappe se lève ou s'abaisse au moyen d'une corde en fer passant à travers la partie postérieure I de la guérite, de façon qu'on puisse la lever ou l'abaisser sans être obligé d'ouvrir la guérite. Cette manœuvre pourrait s'accomplir de toute autre manière.

Au lieu d'une trappe se soulevant et s'abaissant, on pourrait la disposer dans des coulisses, de manière à pouvoir l'approcher ou l'éloigner à volonté.

K désigne un plancher suspendu sur lequel les guérites sont posées, et dont la construction est isolée de celle de la chambre d'oxydation.

Des courants d'air froid peuvent être dirigés, soit dans cette pièce destinée aux manœuvres des cornues, soit dans le plancher qui serait creux, afin de rendre supportable la température de cette chambre.

Un tuyau L sert de prise d'air chaud, communique avec le tuyau des cuvettes, d'où il chasse le blanc qui y tomberait pour le rejeter dans la chambre d'oxydation.

Au lieu d'un courant d'air chaud, on pourrait diriger à travers la guérite un courant d'air froid, ou même combiner ces deux procédés suivant les besoins.

L'inventeur appelle chambre d'oxydation celle qui reçoit les produits de la distillation, parce que la vapeur métallique est oxydée à sa sortie de la cornue par son contact avec l'air atmosphérique.

Dans la chambre de récolte l'auteur a disposé des toiles pour le tamisage des produits. Son plancher est disposé en une série de trémies ou plans inclinés sur lesquels viennent se déposer les produits formés qui, par l'effet de leur poids, glissent sur ces plans inclinés, et sont ainsi amenés dans les récipients établis dans une chambre située immédiatement au-dessous.

Ces trémies sont munies de robinets ou registres pour fermer ou ouvrir à volonté le passage des produits.

On pourrait recueillir et éviter toute perte du produit par le moyen de vases ou récipients quelconques remplis d'eau, et auxquels communiqueraient deux tuyaux : l'un, plongeant dans l'eau destinée au passage du blanc de zinc produit dans la chambre d'oxydation, avec laquelle il serait en rapport; et l'autre, ne plongeant pas et destinée à faire le vide dans l'autre tuyau, et, par suite, à aspirer le produit dans ce dernier, qui, plongeant dans l'eau, force les produits à s'y déposer.

Les récipients G<sup>2</sup> entre les cloisons P sont destinés à recevoir le blanc produit.

Des toiles, placées de distance en distance, ont pour but de donner le passage à l'air atmosphérique et de retenir les produits formés en les tamisant.

Un tuyau d'aspiration Q est destiné à aspirer l'air à travers les tamis et à attirer le produit formé vers les chambres d'oxydation et de récolte.

On conçoit que cette aspiration pourrait être obtenue à l'aide de tout autre moyen, soit par aspiration, soit par insufflation, à l'aide d'un ventilateur, d'une pompe à air, d'une machine soufflante, etc.

Un autre tuyau R, placé au-dessus de l'orifice de chaque cornue, est terminé par un entonnoir qui aspire les produits formés qui pourraient s'échapper de la cornue pendant la charge et l'aspiration de celle-ci, lorsqu'elle est isolée de la chambre d'oxydation, pour les conduire entre les toiles établies ou entre un système de toiles établi exprès.

Le mouvement d'aspiration peut être déterminé par un moyen quelconque, soit par l'échauffement de ses parois, soit par un moyen de ventilation. Ce tuyau est fermé lorsque la cornue fonctionne et verse ses produits dans la chambre d'oxydation.

Dans l'exemple figuré, la ventilation des tuyaux Q et R est établie au moyen de la chaleur perdue du four.

L'auteur applique également à la fabrication du blanc de zinc les fours dont on se sert pour la distillation de la houille dans les usines à gaz.

De même, il fait usage à cet effet de fours à réverbère; nous en avons représenté un en coupe longitudinale dans la fig. 6. Ce système est d'une disposition particulière et spécialement destinée à la fabrication qui nous occupe.

Dans cette figure, A désigne le foyer. Il est placé comme dans les fours à réverbère ordinaires. B est un canal souterrain pour le passage de l'air sous les grilles.

La flamme se rend sous la cornue D par un canal C.

La cornue est supportée au moyen de deux massifs en pierre. Un espace E est laissé vide autour de la cornue, pour le passage de la flamme, en retour, après qu'elle a parcouru le conduit C. F désigne le four à ré-

verbère. G, une guérite pour la manœuvre de la cornue et le passage de ses produits. H, une autre guérite pour la manœuvre du four à réverbère et le passage de ses produits.

On pourrait encore supprimer, dans cette disposition, le four à réverbère, ou l'utiliser pour la refonte du zinc ou le chauffage des cornues. En le supprimant, on placerait une cheminée à l'endroit par où sort la flamme pour se rendre dans le four à réverbère.

Dans cette disposition la flamme, après avoir échauffé la partie inférieure de la cornue, vient échauffer ses parties latérales, et même sa partie supérieure, et de là se rend, par une ouverture, dans le four à réverbère F, pour sortir par la cheminée, ainsi que l'oxyde, de la manière indiquée précédemment pour les fours à réverbère sans cornue.

La charge et la manœuvre de la guérite ont lieu ainsi que nous l'avons décrit. Si le tirage était insuffisant, on pourrait y suppléer par l'action d'un ventilateur, ou par tout autre moyen mécanique connu.

Au lieu d'établir le four à réverbère au-dessous du four de la cornue, on pourrait le disposer à la suite de ce four, de manière à ce que la flamme, après avoir échauffé cette cornue, irait chauffer le four à réverbère. Dans cette disposition, la cornue pourrait être placée en sens inverse de celui indiqué au dessin, de manière à ce que l'orifice de sortie du blanc de zinc fût pratiqué dans la partie latérale du four, ce qui aurait lieu si la cornue était placée en travers, au lieu d'être disposée en long. La flamme, au lieu de passer au-dessous de la cornue, pourrait passer au-dessus, pour de là se rendre dans le four situé plus loin. Ce seraient alors deux fours à réverbère disposés à peu près comme cela se pratique pour les fours à puddler et à réchauffer.

Enfin nous avons représenté dans les figures 7, 8 et 9 une dernière disposition de four imaginée par M. Leclaire.

La figure 7 en est une coupe transversale.

La figure 8, une coupe longitudinale.

Et la figure 9 une coupe horizontale.

Cette disposition a pour but :

1° D'économiser le combustible dans la fabrication de l'oxyde de zinc, en distribuant le calorique de manière à l'utiliser aussi complètement que possible ;

2° D'opérer une très-grande économie dans la casse des cornues.

Qu'il y ait une ou plusieurs cheminées pour plusieurs de ces fourneaux, le calorique, après avoir parcouru l'intérieur des fourneaux, peut être renvoyé sous les cornues ou sous les soles avant d'aller rejoindre les cheminées.

Les intérieurs de ces fourneaux peuvent être disposés de deux manières : la première consiste à mettre dans le four un nombre quelconque de cornues mobiles, qu'on change à volonté à mesure qu'il s'en casse ; la deuxième, à disposer la sole pour former autant de réipients qu'on pour-

rait y mettre de cornues; ces récipients n'auraient de mobile que des plaques en terre réfractaire; pour couvrir ces récipients, chacune de ces plaques serait lutée avec une matière non fusible, afin de pouvoir les changer facilement à mesure qu'elles se casseraient.

A l'orifice de chaque cornue est placée une caisse ayant au dessous et au dessus un tuyau conduisant le produit dans des récipients ou chambres destinés à le recevoir. Cette caisse s'ouvre sur le devant pour le service des cornues, soit pour changer les cornues mobiles, soit pour changer les plaques si les cornues sont formées dans la sole, soit, enfin, pour charger et nettoyer les cornues.

Le cendrier est désigné par A; on peut le disposer de manière à ce qu'on puisse soigner la grille qui est placée dans une galerie souterraine. B désigne la grille, C le foyer.

La porte du foyer D peut être en fer ou en terre; elle peut être placée dans le haut de la voûte, perpendiculairement au foyer.

E désigne l'intérieur du four qui contient les cornues mobiles F et communique à l'une des cheminées H. Les soles remplaçant les cornues sont désignées par G.

Devant les bouches des cornues sont placées les caisses I. Le tuyau K est destiné à conduire l'oxyde dans les récipients où il doit se rendre. Celui L sert à la conduite de l'air et à la récolte des scories.

Le conduit de récolte de l'oxyde est figuré en M.

## PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE.

### TRIBUNAL CORRECTIONNEL DE PARIS.

#### BREVET, CESSION, CONTREFAÇON.

##### *Blétry contre Lamirelle.*

« Le porteur d'une simple licence sous seing privé, qui lui a été délivrée par le breveté, et qui lui confère un droit exclusif dans un certain rayon, peut, dans l'étendue de ce rayon, exercer en son nom personnel des poursuites en contrefaçon contre ceux qui font usage du procédé breveté. »

« On ne peut opposer au porteur de cette licence les actes qui tendraient à établir qu'au moment où elle lui a été consentie par le breveté, celui-ci s'était dessaisi de son brevet, si ces actes de mutation n'ont pas été enregistrés au secrétariat de la préfecture, en conformité de l'art. 20 de la loi du 5 juillet 1844. »

« L'usage sans autorisation d'un objet breveté peut constituer par lui-même le délit de contrefaçon, alors même que l'objet breveté ne serait pas contrefait. »

Ces trois importantes questions ont été ainsi résolues dans les circonstances suivantes :

M. Brunfaut, citoyen belge, est breveté en France et en Belgique pour un four de son invention destiné à la cuisson du plâtre.

Tandis qu'il exploitait avec succès son procédé en Belgique, il avait autorisé son fils Jules Brunfaut à l'exploiter en France. Plusieurs tentatives avaient été faites, et, en dernier lieu, une société s'était constituée sous la raison sociale Jules Brunfaut et C<sup>e</sup>; elle avait construit à Montreuil un certain nombre de fours conformes aux indications du brevet, avait fonctionné quelque temps sans grand profit, et, sur le point d'expirer faute de ressources suffisantes, elle avait essayé de se fondre dans une société nouvelle. Mais M. Brunfaut père, ayant refusé de réaliser au profit de cette dernière société l'apport de ses brevets d'invention, un arrêt de la cour impériale de Paris, du 27 décembre 1853, déclara cette société nulle et non avenue, et ordonna la liquidation de la société de fait qui avait existé entre les parties intéressées.

Au cours de cette liquidation, les fours de Montreuil, qui avaient été construits dans l'origine par l'ancienne société Jules Brunfaut sur les dessins des brevets de Brunfaut père et avec autorisation de ce dernier, furent vendus à un sieur Lamirelle, qui crut pouvoir les employer à la cuisson du plâtre de la même façon qu'ils l'avaient été jusque-là.

D'un autre côté, le sieur Brunfaut père se considérant, depuis la dissolution de la société Jules Brunfaut, comme entièrement libre de disposer de son brevet, avait, à la date du 15 janvier 1854, souscrit au profit d'un sieur Blétry une licence aux termes de laquelle ce dernier était autorisé à mettre en œuvre, pendant deux années, dans le département de la Seine et non ailleurs, le système breveté par le sieur Brunfaut. Il était dit dans cette licence que M. Blétry n'aurait aucun droit de propriété dans le brevet, mais une simple jouissance exclusive de deux années et dans le département de la Seine seulement, que de plus il pourrait poursuivre tous ceux qui porteraient atteinte aux droits à lui conférés.

En vertu de cette licence sous seing privé qu'il a fait enregistrer, M. Blétry a fait pratiquer plusieurs saisies, notamment à Montreuil, sur le sieur Lamirelle, possesseur des fours construits et exploités antérieurement par la société Jules Brunfaut, et il a cité le sieur Lamirelle devant la 7<sup>e</sup> chambre du Tribunal de la Seine comme coupable envers lui de contrefaçon.

M<sup>e</sup> Perrot de Chaumeux, avocat du sieur Lamirelle, a élevé contre les poursuites du sieur Blétry une première fin de non-recevoir, tirée de ce que ce dernier, porteur d'une simple licence, ne pouvait, aux termes de la loi du 5 juillet 1844, exercer en son nom l'action correctionnelle réservée, par l'art. 47 de la loi, au propriétaire du brevet. Cette action ne pouvait être exercée que par M. Brunfaut lui-même, ou en son nom, en vertu de pouvoirs conférés à cet effet au sieur Blétry par la licence invoquée par ce dernier. Il soutenait que nul en France ne plaidant par procureur, les



poursuites exercées du chef de M. Brunfaut devaient l'être en son nom, et qu'il y avait dans l'espèce un très-grand intérêt à ce qu'il en fût ainsi, parce que M. Brunfaut lui-même était inhabile à exercer des poursuites en raison des nombreuses mutations de son brevet qu'il avait consenties ; que dans tous les cas, ces mutations, antérieures à la licence représentée par M. Blétry, rendaient cette licence vaine et illusoire, puisque Brunfaut père n'avait pu céder un droit dont il était dessaisi.

S'expliquant ensuite sur le fond, l'avocat de M. Lamirelle prétendait que les fours de Montreuil ayant été légalement construits, de l'aveu du sieur Brunfaut, pour la cuisson du plâtre, et ayant longtemps fonctionné pour cette destination, ils ne pouvaient, en changeant de main sans changer de destination, donner prise à des poursuites de contrefaçon.

M<sup>e</sup> Champetier de Ribes, avocat du plaignant, répondait sur la première fin de non-recevoir, que l'art. 47 de la loi du 5 juillet 1844 était énonciatif et non limitatif ; qu'il était du reste dominé par l'art. 45 de la même loi, lequel attribuait l'initiative de l'action correctionnelle à la seule partie lésée ; que la partie très-directement lésée par la contrefaçon était celle qui, munie d'une licence exclusive, avait intérêt à ce que nul autre qu'elle n'usât d'un droit qu'elle avait acheté ; que telle était la situation du sieur Blétry.

Sur la seconde fin de non-recevoir tirée de prétendues aliénations du brevet Brunfaut, il soutenait que, sans avoir à en discuter l'existence, M. Blétry, en sa qualité de tiers de bonne foi, n'avait à se préoccuper que des actes de mutation enregistrés au bureau de la préfecture ; qu'aucune mention de ce genre n'apparaissant en marge du brevet délivré à M. Brunfaut, il avait été autorisé à le considérer comme seul propriétaire de son brevet et à traiter avec lui en cette qualité.

Enfin, quant au moyen tiré de l'autorisation donnée par le sieur Brunfaut lui-même à la construction des fours de Montreuil, M<sup>e</sup> Champetier de Ribes rappelait les dispositions de l'art. 40 de la loi du 5 juillet 1844 qui punit des peines de la contrefaçon non-seulement la fabrication des produits brevetés, mais encore l'emploi des moyens faisant l'objet du brevet ; que si le produit breveté, qui dans l'espèce est un four, avait été construit autrefois de l'aveu du breveté, l'usage de ce four, c'est-à-dire des moyens faisant l'objet du brevet du sieur Brunfaut, pouvait, s'il n'était pas autorisé par le breveté, constituer le délit de contrefaçon ; qu'à cet égard il y avait à distinguer entre les machines et appareils fabriqués par le breveté pour être vendus, et ceux dont il concède simplement l'usage pour un certain temps et dans des conditions déterminées ; que, dans le premier cas, la vente de la machine suppose nécessairement l'attribution du droit d'en user ; que, dans le second cas, hors des limites fixées au droit d'usage consenti, on tombe dans la contrefaçon. Dans l'espèce, la société Jules Brunfaut avait été autorisée à construire des fours pour la cuisson du plâtre et à en faire usage pour son propre compte ; mais cette concession



était morte avec elle, et en vendant ces fours le liquidateur de cette société n'avait pu transmettre un droit qui ne lui appartenait pas.

Contrairement aux conclusions du ministère public, le Tribunal a complètement sanctionné ce système et résolu les trois questions posées en tête de cet article dans le sens favorable à la poursuite.

USURPATION DE LA MARQUE DE FABRIQUE. — CONTREFAÇON ÉTRANGÈRE. —  
SAISIE A LA DOUANE FRANÇAISE DE CAPSULES DE CHASSE EN TRANSIT.

« Le Français qui, sans sortir de France, fait commettre un délit en pays étranger est co-auteur de ce délit, et peut être poursuivi en France à l'occasion de ce délit. »

« Spécialement le commissionnaire français, domicilié à Paris, qui donne l'ordre à des fabricants étrangers, domiciliés en Prusse, de fabriquer des produits marqués d'un nom usurpé, se rend coupable du délit prévu par le paragraphe 1<sup>er</sup> de l'art. 1<sup>er</sup> de la loi du 28 juill.-4 août 1824 (1). »

« Le 2<sup>e</sup> paragraphe de l'art. 1<sup>er</sup> de cette loi n'ayant pas défini ce qu'il fallait entendre par ces mots : *ou mis en circulation*, et n'ayant fait aucune distinction, ces mots doivent s'appliquer à toutes les mises en circulation en général, et par conséquent à cette mise en circulation particulière, appelée *transit*. »

« Les marchandises marquées d'un nom usurpé peuvent donc être saisies en France, à la douane française, et confisquées lors même qu'elles n'y sont qu'en état de *transit* et en destination d'un pays étranger. »

Le tribunal correctionnel de la Seine, 8<sup>e</sup> chambre, a résolu dans son audience du 4 avril 1854, une question importante de transit.

Il s'agissait, en effet, de décider si les contrefaçons de marchandises, en général, pouvaient être admises au transit en France et si elles pouvaient dans cet état être saisies et devenir l'objet d'une poursuite judiciaire.

Voici un exposé succinct de l'affaire :

MM. Gaupillat et C<sup>o</sup>, qui jouissent d'une réputation justement méritée pour la fabrication des capsules de chasse, ont été informés par une dépêche émanant du ministère du commerce, que des capsules expédiées de Prusse, portant leur nom et leur marque, avaient été présentées et déclarées à leur entrée en France, pour le transit des États-Unis.

Ils ont, en conséquence, assigné devant le tribunal correctionnel de la Seine, M. G....., commissionnaire des négociants américains, et M. M....., commissionnaire des fabricants prussiens, en demandant une pénalité plus sévère contre l'agent des contrefacteurs allemands.

(1) Cette loi sur la propriété des marques de fabrique est reproduite, page 419, dans le *Guide-mannet de l'inventeur et du fabricant*, de M. Armengaud jeune.

Le Tribunal a fait droit à la requête de MM. Gaupillat par l'arrêt dont suit la teneur :

« Attendu que la contrefaçon des capsules et l'usurpation des nom et marque de la maison Gaupillat n'est pas même contestée;

« Attendu qu'il est établi que c'est sur l'ordre de M..... et par l'entremise de G..... que la fabrication frauduleuse a été opérée à l'étranger, et que c'est le même M..... qui a fait introduire en France les marchandises contrefaites;

« Attendu que le transit n'est lui-même qu'un mode de circulation sous le plomb de la douane, et que la loi du 28 juill. 1824 s'applique à toute circulation sans distinction;

« Attendu que dans ces circonstances, M..... doit être considéré comme le véritable auteur du délit, et G..... comme son complice;

« Par ces motifs, faisant application à M..... et à G..... des articles 1<sup>er</sup> de la loi du 28 juill. 1824 et 423 du Code pénal;

« Condamne M..... à 500 fr. d'amende; G..... à 100 fr. d'amende;

« Ordonne la confiscation des marchandises saisies (la commande était de 500 millions de capsules) et pour la réparation du préjudice causé, condamne M..... à payer à la maison Gaupillat la somme de 3,000 fr. à titre de dommages-intérêts; ordonne l'insertion du présent jugement dans deux journaux au choix de la maison Gaupillat;

« Condamne solidairement M..... et G..... aux dépens. »

Cet arrêt fait connaître comment doivent être interprétées et appliquées les lois sur la propriété industrielle et les lois de douanes qui doivent une égale protection à l'industrie nationale et au commerce du transit.

---

## DIVERSES APPLICATIONS DES BASALTES

ET D'AUTRES PRODUITS ANALOGUES,

Par **M. R. ADCOCK**, ingénieur civil.

(Breveté le 24 avril 1852.)

Nous avons déjà, dans notre numéro de mai 1853, page 239, dit quelques mots de l'invention de M. Adcock.

Cette invention importante paraît destinée à recevoir de nombreuses applications dans l'industrie, et l'intérêt qu'elle peut offrir nous engage à la publier dans ses détails.

L'objet de cette invention consiste spécialement dans l'emploi de matières généralement bien connues sous le nom de *basaltes*, de *laves volcaniques*, ou d'autres pierres de même nature, et dont M. Adcock est parvenu à faire des applications très-importantes, soit pour remplacer les *tuyaux*, les cylindres, et d'autres pièces en poterie ou en métal, soit pour fabriquer des briques, des tuiles de toute sorte, des *consolés*, des ornements de toute espèce, en usage dans l'architecture, et en général tous les objets qui peuvent être employés dans l'édification extérieure et intérieure des bâtiments publics ou particuliers.

L'auteur fait fondre ces matières, en les soumettant à un degré de température convenable et suffisamment élevée, dans des fours ou fourneaux à réverbère, ou d'autres fourneaux connus, qui permettent de produire la chaleur nécessaire.

On peut les couler, comme de la fonte, dans des moules, afin de leur donner les formes et les dimensions voulues suivant les objets que l'on désire. Ces moules peuvent être exécutés d'une manière quelconque et préférablement en fonte de fer, composés d'une, de deux ou de plusieurs parties, selon qu'on le juge le plus commode et le plus avantageux pour la facilité du travail et du démoulage des pièces fondues. On peut les assembler évidemment de plusieurs manières différentes, avec des vis, des brides ou des boulons; ou autrement, afin de permettre de les monter et de les démonter aisément.

Il est bon que la surface, ou les parois intérieures de chaque moule, soient préalablement frottées de mine de plomb ou d'autre substance convenable, afin d'éviter l'adhérence de la matière lorsqu'elle est coulée et qu'elle se refroidit.

L'inventeur recommande aussi, avant de fondre, de chauffer, s'il est nécessaire, les moules, afin qu'ils acquièrent un certain degré de température, et d'éviter par suite que la matière en fusion ne soit saisie.

On opère alors comme on le ferait avec des métaux, tels que la fonte, le cuivre, le bronze, etc., en coulant le basalte ou la lave, rendue suffisamment liquide, dans toutes les parties vides de chaque moule; et on produit ainsi toute espèce d'objets, de vases, de briques, de tuiles, de tuyaux, etc., de formes et de dimensions voulues.

Lorsque la matière est fondue, pour quelque genre d'article que ce soit, on obtient, en la laissant refroidir graduellement, des pièces dont la structure paraît avoir beaucoup de ressemblance avec le verre (quoiqu'elles ne soient pas transparentes comme lui).

On les fait recuire ensuite comme on le fait ordinairement pour les glaces ou le verre, ou bien on soumet les pièces, après qu'elles sont coulées, à un très-haut degré de température dans une étuve, et on les maintient ainsi pendant un temps plus ou moins long, selon les dimensions même de l'objet fondu; puis on les laisse refroidir très-lentement et on obtient alors des pièces qui sont reconverties dans leur apparence pri-

mitive, et qui par conséquent conservent les propriétés mêmes de la matière première en minéral ou en lave, c'est-à-dire toute la dureté et par suite toute la solidité d'une pierre.

C'est donc un résultat extrêmement important, qui est appelé à rendre de grands services dans les constructions, que de pouvoir ainsi produire avec des pierres ou des matières que l'on trouve en grande abondance dans beaucoup de localités, une foule de pièces, d'objets de toute espèce qui peuvent être substitués à ceux en terre ou en métal en usage, avec d'autant plus d'avantage qu'ils présentent beaucoup plus d'économie.

Dans un certificat d'addition du 23 mai 1853, M. Adcock ajoute les détails suivants :

« Depuis la demande de mon brevet primitif, j'ai pu me convaincre par expérience que cette application est susceptible de s'étendre à l'infini, non seulement pour des produits extérieurs, qui sont constamment exposés à l'air, à l'humidité, mais encore pour des produits intérieurs, exposés soit à l'action de la chaleur, soit à l'action des acides.

« C'est ainsi, par exemple, que je fabrique des vases creux au moyen desquels on peut effectuer des opérations chimiques, en employant des agents très-énergiques, comme de l'acide muriatique, sulfurique ou autres ; ces vases présentent une bien plus longue durée que ceux exécutés en briques ou en terre réfractaire, et ils ont encore sur ceux-ci l'avantage de ne pas se fendiller, ni d'occasionner la moindre altération dans les substances qu'ils renferment.

« J'ai indiqué que l'on fait fondre les basaltes dans des fours ou fourneaux convenables, capables de produire une température élevée, et qu'on les coule dans des moules de formes et de dimensions correspondantes aux objets que l'on veut fabriquer.

« Je dois observer que lorsque je me sers de moules en fonte, j'enduis quelquefois leurs surfaces extérieures et intérieures d'un mélange d'eau et de charbon de bois réduit en poudre, appelé *noir* (blacking) par les fondeurs, avant de chauffer ce moule dans un fourneau ou d'y couler la matière.

« Mais lorsque je veux que les surfaces de la matière fondue soient unies (dans quel cas les surfaces internes du moule doivent être rabotées et polies), j'enduis les surfaces, externe et interne, de mine de plomb et d'eau, après quoi je polis les surfaces qui doivent donner la forme, avec de la mine de plomb sèche.

« Je dois encore faire remarquer que, si on fond dans des moules chauffés suffisamment pour faire que la matière reste longtemps à l'état fluide, ou bien si on chauffe la matière dans son moule même placé dans un fourneau après qu'elle a été fondue, et qu'ainsi on la ramène à l'état fluide, pour la laisser ensuite refroidir très-lentement, on obtient alors une matière fondue dure, résistante comme de la pierre et semblable,

dans son aspect extérieur et dans sa fracture, à la matière primitive dont elle a été formée.

« Avec moins de chaleur et un refroidissement moins lent, la matière a une apparence marbrée.

« Un refroidissement encore plus rapide donne à la matière l'aspect de verre opaque, à moins qu'elle n'ait été fondue très-mince, dans lequel cas elle devient transparente ou à peu près.

« Dans la fabrication des tuyaux, poteries de cheminée et vases creux ordinaires, on peut se servir de noyaux en sable ou en terre, comme ceux dont se servent en général les fondeurs.

« Quand je fonds des cylindres-tubes et autres objets qui exigent une surface intérieure unie, je me sers de noyaux en fonte; pour pouvoir retirer ces noyaux facilement de l'intérieur, je les fais en plusieurs pièces de fonte, rabotées, ajustées exactement ensemble et polies. Ces pièces doivent être retirées aussitôt que la matière fondue est devenue solide, afin que la contraction provenant du refroidissement puisse avoir lieu.

« Si on désire que la matière ci-dessus mentionnée fonde plus facilement, pour une raison quelconque, on peut y ajouter une matière excitant la fusion, telle que de la *soude*. Cependant cela n'est pas en général bien nécessaire.

« Les observations que je viens de faire, dit en terminant M. Adcock, démontrent que je m'occupe sérieusement de cette invention, qui est appelée, je ne crains pas de le dire, à rendre des services importants dans les constructions de toute sorte, en permettant de fabriquer à bon marché et avec des matières qui jusqu'ici n'avaient à peu près aucun emploi, un très-grand nombre d'objets divers, de toutes formes et de toutes dimensions, et qui peuvent être des plus compliqués et des plus délicats, comme des statues, statuettes, bustes, ornements de toute espèce, enfin de remplacer les sculptures en marbre ou en pierre, et des plus simples et des plus variées, comme les vases, les colonnes, les tuyaux, les cheminées, les bases, les supports, les appuis, les corniches, etc., etc. — La nomenclature en serait évidemment trop grande pour être indiquée ici. »

---

# MINÉRALOGIE.

## TRAITEMENT DES MINÉRAIS

OU DES COMPOSÉS D'OR ET D'ARGENT,

PAR M. A. PARKES.

### *1° Extraction de l'or et de l'argent de leurs minerais ou autres composés, par le sulfure de fer, l'oxyde de fer et le carbone.*

On commence par préparer le sulfure de fer de la manière suivante : on prend des pyrites de fer et on les met en fusion avec de la chaux, on écume soigneusement pour enlever les matières siliceuses et on fait couler le régule ou sulfure de fer dans l'eau : il est prêt pour l'usage.

En recommandant l'emploi de l'oxyde de fer, nous entendons soit l'hématite, soit l'oxyde de fer produit avec le sulfure de fer ci-dessus qu'on réduit en poudre, et calciné pendant vingt heures pour en chasser le soufre autant qu'il est possible.

Quant au carbone, c'est à l'anhracite que l'auteur donne la préférence.

Pour opérer sur les minerais d'argent qui renferment de 3/1000 à 15/1000 d'argent, on prend une tonne de minerai et on y ajoute 2 quintaux métriques du sulfure de fer préparé comme il est dit plus haut, de 1 à 1.5 quintal d'oxyde de fer, et la même quantité de carbone, le tout moulu ou dans un grand état de division. On mélange avec soin, on introduit dans un four à réverbère et on met en fusion pendant quatre à cinq heures. Si la masse est réfractaire et pâteuse, on ajoute un quintal de spath-fluor, et quand elle est en fusion complète on écrème comme dans les usines à cuivre, et on coule le régule dans l'eau.

Les scories, en général suffisamment dépouillées d'argent, sont jetées; mais si, par une analyse, on trouve qu'elles renferment encore une quantité matérielle d'argent, on les fait fondre une seconde fois, en y ajoutant la même quantité de sulfure de fer et de carbone qu'auparavant, pour en extraire les dernières traces de métal précieux.

Le régule d'argent ainsi obtenu est moulu ou réduit par un moyen quelconque à un grand état de division, et calciné pendant douze à vingt heures de la même manière que le régule de cuivre, en agitant fréquemment. On l'enlève alors et on y mélange du carbone en poudre fine dans la proportion de 80 à 100 kilogrammes par tonne de matière, de la chaux dans la même proportion, et on met le tout en fusion pendant environ

deux heures. On écrème, on coule le régule d'argent dans de l'eau ou des lingotières en fer, et si le produit ainsi obtenu ne renferme pas 56/1000 à 60/1000 d'argent, on le met de nouveau en fusion après l'avoir broyé et calciné.

On prend alors ce composé d'argent, on le mélange à du plomb, du carbone et de la chaux, on fait fondre et on coule dans des lingotières en fer. Le plomb argentifère ainsi obtenu est propre à être traité au four de coupellation pour l'affiner comme à l'ordinaire. Le mélange se compose de 50 kilogrammes de carbone, autant de chaux à l'état de division, et de 100 à 150 kilogrammes de plomb en grenaille, ou la même quantité d'oxyde ou de sulfure de plomb qui suffiront généralement pour recueillir l'argent d'une tonne de régule. On peut aussi obtenir l'argent par d'autres moyens; les scories des opérations ci-dessus sont refondues avec de nouvelles charges.

Au lieu de se servir de plomb comme on l'a décrit ci-dessus, et lorsque le régule d'argent est riche en métal, on le broie finement et on le calcine pour en chasser autant que possible tout le soufre et l'arsenic; on le fond dans un four à réverbère avec un quintal de carbone et autant de chaux, ce qui réduit l'argent à l'état métallique, on coule dans les lingotières et on porte à la coupellation.

Nous ferons remarquer que l'or peut être séparé de ses minerais et de ses composés par les mêmes moyens et en employant les mêmes proportions de matières que celles qui ont été indiquées pour l'argent.

*2° Séparation de l'or et de l'argent de leurs minerais ou composés, à l'aide des sulfates de chaux ou de baryte et de l'oxyde de fer.*

On fait fondre ensemble une tonne de minerai, 1, 30 à 2 quintaux métriques de l'un ou de l'autre des sulfates indiqués, 1 quintal de carbone, 1 quintal d'oxyde de fer et une quantité de chaux suffisante pour rendre la masse fluide, le tout étant d'abord réduit à un grand état de division; on écrème comme dans le traitement du cuivre, pour produire un régule d'or ou d'argent analogue à celui qu'a produit le sulfure de fer; ce régule est broyé, calciné et fondu de la même manière que quand on opère sur l'argent par le procédé indiqué précédemment.

*3° Réduction de l'argent de ses minerais par une seule fusion.*

On ne prend pour cette opération que des minerais très-riches en argent et dans un grand état de division. On commence par les calciner pour en chasser, autant qu'il est possible, tout le soufre ou l'arsenic, puis on les mélange avec 6 quintaux d'oxyde de fer, 1,5 quintal de carbone et 1 quintal de spath-fluor ou de chaux par tonne de minerai; on met en fusion pendant trois à quatre heures, on écrème et on coule l'argent dans des lingotières comme on l'a expliqué. L'argent est ensuite affiné à la manière ordinaire.

*4<sup>e</sup> Extraction de l'or de ses minerais ou composés,  
à l'aide du fer métallique.*

On prend une tonne de minerai ou de composé réduit en poudre fine, 50 kilogrammes de fer métallique préalablement réduit en grenaille, 1, 5 à 2 quintaux d'oxyde de fer, 1 quintal de carbone et autant de chaux, le tout en poudre. On fait fondre au four à réverbère, on écrème et on coule. L'or combiné avec le fer en est alors séparé en dissolvant celui-ci dans les acides chlorhydrique ou sulfurique. L'or reste à l'état insoluble.

*5<sup>e</sup> Extraction de l'or et de l'argent, par le moyen des sulfures  
ou composés arsénicaux de nickel ou de cobalt.*

On fait fondre le minerai d'or ou d'argent pendant trois à quatre heures avec les composés de nickel ou de cobalt dans la proportion de cinq en volume du premier pour quinze des seconds, en ajoutant par tonne 50 kilogrammes de carbone et 100 de chaux ou de spath-fluor comme flux, le tout à l'état de poudre fine : on écrème et on coule dans les lingotières. Le régule ainsi obtenu est broyé et calciné pour en chasser autant qu'il est possible le soufre ou l'arsenic ; on dissout ensuite le nickel et le cobalt par l'acide chlorhydrique, on affine ces métaux par les moyens connus, et on recueille l'or ou l'argent des résidus par la fusion et avec des flux, ainsi qu'on l'a expliqué précédemment.

## AGRICULTURE.

### EXPÉRIENCES SUR LA VALEUR ALIMENTAIRE

DE PLUSIEURS VARIÉTÉS DE BETTERAVES,

INTRODUITES DANS LA RATION DES BŒUFS DE TRAVAIL,

PAR M. E. BAUDEMONT.

(Mémoire présenté à l'Académie des Sciences.)

En 1851, six variétés de betteraves ont été cultivées sur le champ d'expériences de l'Institut agronomique. Les six variétés adoptées étaient :

La betterave *disette blanche* ; la champêtre, ou *disette ordinaire* ; la *grosse jaune*, ou de Castelnau-dary ; la *globe rouge* ; la *globe jaune* ; et la blanche à sucre, à collet vert, ou *betterave de Silésie*.

L'ordre dans lequel ces variétés sont ici désignées est celui dans lequel



elles sont classées, quant à leur faculté de se cacher dans le sol ; la richesse en sucre a marché tout à fait d'accord avec cette propriété des plantes de pénétrer dans la terre à des profondeurs variables : la quantité de sucre augmentait selon que la racine s'enfonçait davantage.

Afin d'apprécier la valeur nutritive de ces variétés diverses, on choisit, pour sujet d'expérience, des bœufs de travail, qui devaient mieux accuser les résultats, en ne les compliquant pas des phénomènes mixtes qu'auraient naturellement introduits le développement de jeunes animaux en voie de formation, l'accroissement d'animaux à l'engrais, ou la sécrétion lactée de vaches nourrices ou en plein rapport.

Ces bœufs, au nombre de vingt-quatre, appartenaient aux races normande, nivernaise, charolaise, morvandelle, cholette, agenaise, limousine et d'Aubrac, c'est-à-dire aux grandes races travailleuses de France. Onze d'entre eux avaient huit ans ; sept comptaient sept ans ; quatre, six ans ; un était âgé de neuf ans, et un autre de quatre ans. Associés quatre par quatre, ils composaient six attelages, formés chacun de deux couples, et furent employés, par attelage ou par couple, soit à défricher des bois, soit à débarder des arbres, soit à herser au scarificateur dans des terres fortes, soit à conduire du blé à Saint-Germain, soit à charrier du fumier, soit enfin à labourer.

La ration distribuée en trois repas, se composait de foin de pré et de betteraves ; le foin fut consommé dans la proportion de 40, 44, 50 ou 55 kilogrammes par jour et par attelage, suivant les besoins des bœufs ; chaque attelage consommait aussi par jour 100 kil. de betteraves, quelle que fût la variété.

L'expérience se divise en deux périodes, dont la première finit et la seconde commence au moment où, pour chaque attelage, la variété de betterave change. La première période dure dix-huit jours, la seconde dure vingt et un jours.

Pesés au commencement et à la fin de chaque période, les bœufs le furent encore dans le courant de chacune d'elles : quatre fois durant la première, et cinq fois durant la seconde ; douze fois en tout. Le nombre total des pesées s'élève à cent quarante-quatre.

Les aliments consommés furent analysés.

En supprimant les détails des faits et en rapprochant les unes des autres les conséquences qui en découlent, ces conséquences peuvent se résumer de la manière suivante :

Elles sont de deux sortes, *physiologiques* et *économiques*, et établissent, dans ce travail, deux parties étroitement liées l'une à l'autre.

1. A *ration égale*, les bœufs ont perdu en poids en raison directe du travail qu'ils ont produit ; les gains et les pertes répondent généralement à la quantité plus ou moins grande de matières assimilables ; c'est-à-dire de matières azotées et de matériaux destinés spécialement à la respiration, que contient la *ration d'entretien*.

2. En dehors de ces deux causes, qui se constatent et se mesurent, il se manifeste aussi, dans le poids des animaux, des oscillations dues à des causes physiologiques encore inappréciées, et dont il est important de déterminer l'amplitude, pour ne pas les attribuer au travail ou au régime.

3. Toute compensation faite entre les causes de variation dans le poids vif des bœufs de travail, on trouve que les six variétés de betteraves, objet de l'expérience, se sont montrées douées d'une valeur nutritive presque semblable, à *poids égal*. La variété *globe rouge* paraît toutefois posséder une valeur nutritive un peu plus grande, et la variété *Silésie*, une valeur un peu moindre que celle des autres variétés étudiées.

4. La valeur alimentaire de six variétés, ainsi précisée, est en harmonie avec la richesse en matières azotées et en matériaux destinés à la respiration. Pour les animaux à l'*entretien*, la valeur nutritive des aliments est en raison composée de leur teneur en matières azotées et en matériaux respiratoires.

5. Comme ces deux ordres de substances essentielles se trouvent, suivant les aliments, associés de manières différentes avec l'eau et les matières qui échappent à la digestion; comme ils sont ainsi présentés aux animaux sous des volumes très-divers, les fourrages ne se peuvent comparer, quant à leur effet utile, qu'autant que leur constitution générale et leur état sont analogues. On est donc conduit à distinguer, parmi les fourrages, des catégories dont la différence résulte de la différence de constitution chimique et physique des aliments. Par suite, on est forcé d'admettre que tous les fourrages dont dispose la zootechnie, ne forment pas une série continue de termes tous comparables entre eux; et que, par conséquent, il n'est pas possible de représenter exactement la valeur alimentaire d'un fourrage par un nombre constant, d'après une unité invariable.

La seule comparaison rigoureuse est celle qu'on peut établir entre les fourrages de constitution semblable, composant un même groupe. Ce n'est que d'une manière tout à fait sommaire qu'on pourrait comparer les groupes entre eux par équivalents généraux. Même avec cette restriction, il faut remarquer que l'effet utile d'un même aliment peut varier avec la proportion pour laquelle cet aliment entre dans la composition des rations.

6. Au reste, quelle que soit la méthode de rationnement et quels que soient les aliments employés, les animaux ont besoin de recevoir, pour leur entretien, une quantité déterminée de matières azotées et de matériaux respiratoires, qui n'est pas rigoureusement proportionnelle à leur poids vif, elle est plus considérable pour les animaux d'un poids moindre.

Le résumé suivant, où les faits acquis dans cette expérience sont réunis à ceux qui ont été recueillis dans une précédente expérience sur l'alimentation des chevaux, met ce résultat en évidence, en même temps qu'il

précise la quantité des matières assimilables nécessaires à l'entretien des animaux de poids différents.

Pour 100 kilogrammes de poids vif et par jour :

			Mat. az.	Mat. resp.
Les chevaux du poids de 400 à 500 kilog.	exigent		207 gr.	670 gr.
— — de 500 à 550	—		193	631
Les bœufs du poids de 600 à 650	—		164	626
— — de 700 à 750	—		140	626
— — de 750 à 800	—		135	620

7. Les conséquences qui précèdent sur la valeur *physiologique* des six variétés de betteraves, sur l'importance et le rôle des matières assimilables qui les composent, sur les exigences des animaux, fournissent une base pour apprécier la valeur *économique* de chacune d'elles.

En comparant le rendement utile en matières assimilables, au rendement en poids brut par hectare, on trouve que ces deux rendements ne sont pas proportionnels pour les six variétés de betteraves. Le rendement utile est donc celui qu'il est important de connaître, et un moyen de l'apprécier est de compter le nombre de rations que chaque variété peut fournir à l'hectare. Cette quantité trouvée, et toute compensation faite des frais de culture et de récolte, aussi bien que de toutes les particularités qu'offrent les racines, il résulte, en dernière analyse, que les betteraves *globe rouge*, *disette blanche* et *globe jaune* se placent à peu près sur la même ligne dans l'ordre où elles viennent d'être nommées, et forment un premier groupe de valeur économique plus élevée; que la betterave *grosse jaune* prend rang un peu au-dessous de cette première catégorie, et un peu au-dessus de la seconde, qui est formée par les betteraves *champêtre* et *Silésie*. La double supériorité physiologique et économique de la variété *globe rouge*, la plus riche en matières azotées, semble la désigner à l'attention des agriculteurs, comme devant se prêter avantageusement à la création d'une variété spécialement destinée à la nourriture du bétail, dans le cas où l'on voudrait poursuivre cette création comme on a cherché, dans la *Silésie*, une variété particulièrement propre à la fabrication du sucre.

8. Une circonstance qu'il ne faut pas perdre de vue, c'est que toutes ces conséquences ne se rapportent qu'aux animaux à l'entretien : il faut entendre ici les animaux adultes auxquels on ne demande que le produit de leur travail ; elles seraient bien différentes s'il s'agissait de bêtes à l'engrais, de femelles laitières, ou d'animaux placés dans d'autres conditions zootechniques.

9. Les faits sur lesquels reposent les conséquences qui viennent d'être rigoureusement tirées de cette expérience, relativement à la valeur physiologique et économique des betteraves, se répéteront-ils, dans tous les cas, absolument les mêmes ? Malgré les considérations d'après lesquelles

on pourrait être tenté d'abord de répondre négativement, il ne serait pas impossible que les résultats, très-différents quant aux nombres absolus qui les représenteraient, restassent comparables quant aux rapports généraux qui les lient dans cette expérience. Des exemples nombreux semblent autoriser cette hypothèse.

---

## NOUVEAU PRODUIT PLASTIQUE

SUSCEPTIBLE DE TOUTE ESPÈCE D'APPLICATIONS INDUSTRIELLES ET ARTISTIQUES

Par **MM. DELETTRE-GRAS ET FILS**, à Canisy-Hombleux  
près Ham (Somme).

MM. Delettre-Gras s'occupant depuis fort longtemps de l'extraction et de la carbonisation de la tourbe, ont apporté dans cette industrie plusieurs améliorations utiles, soit pour en diminuer les frais de fabrication, soit pour en augmenter les applications.

En poursuivant leurs recherches, ces inventeurs sont parvenus à produire avec des matières carbonisées une substance susceptible de se couler ou de se mouler comme le plâtre, mais beaucoup plus résistante et plus solide que lui.

Les auteurs ont pensé que ce nouveau produit serait susceptible de rendre de grands services, soit dans les arts, soit dans diverses branches d'industrie, en en faisant des applications de toute espèce, comme statuettes, bas-reliefs, consoles, cadres, et en général tous les objets que l'on produit actuellement en plâtre ou en carton-pierre.

La composition de cette matière plastique est extrêmement simple et facile à obtenir; elle consiste dans un mélange de tourbe carbonisée et réduite en poudre, et de goudron liquide plus ou moins épuré, suivant les objets que l'on se propose d'exécuter. Ainsi, pour des sujets très-déliés ou compliqués dans les formes et les contours, on réduit la tourbe en une poudre extrêmement fine et on la mélange avec du goudron parfaitement épuré, dans des proportions convenables, soit pour en faire une pâte plus ou moins compacte, soit pour en faire une sorte de liqueur plus ou moins épaisse.

Dans le premier cas, la matière peut être employée pour être moulée dans des matrices en la pétrissant ou en la pressant jusqu'à un certain degré pour la faire pénétrer dans toutes les parties les plus délicates du moule.

Dans le second cas, on peut la couler dans les moules et la laisser solidifier, comme on le fait de la fonte en fusion.

On peut opérer soit à froid, soit à chaud, mais cependant il paraît préférable de chauffer à une certaine température, d'ailleurs peu élevée, comme celle que l'on peut obtenir en employant un appareil à bain-marie.

Pour des objets très-minces, comme des camées, par exemple, on peut simplement employer un pinceau ou une petite brosse, et en passer plusieurs couches successives.

Lorsqu'on veut produire de grosses pièces, il n'est pas nécessaire de rendre la poudre extrêmement fine, ni d'employer du goudron épuré, on peut très-bien se servir de goudron ordinaire et même de qualité inférieure, et le mélanger en plus ou moins grande quantité avec la poudre de matières carbonisées, en y ajoutant au besoin quelques parties de colle-forte commune. Les auteurs ont reconnu, en faisant leurs expériences, que l'on peut employer d'autres substances que le goudron pour former la pâte ou la liqueur; en général toutes les matières gélatineuses, gommeuses, ou résineuses, sont aussi applicables que les matières goudroneuses. On pourra donc les employer indifféremment suivant la nature, les formes ou les dimensions des pièces que l'on se proposera de mouler ou de couler, comme aussi suivant le degré de finesse, de résistance ou de solidité que l'on voudra leur donner.

On peut aussi, disent les auteurs, au lieu de tourbe, faire usage de toute autre matière carbonisée, réduite en poudre plus ou moins impalpable, et mélangée dans différentes proportions avec une substance goudroneuse, gélatineuse ou résineuse, en en faisant de même une pâte plus ou moins malléable ou un liquide plus ou moins épais.

MM. Delettre-Gras ont ainsi obtenu avec ces produits des pièces très-déliées et très-fines, comme des statuettes, des ornements, et même de petits boutons ornés. Ils ont également exécuté des sujets importants et ils ne doutent pas que l'on ne puisse reproduire avec la plus grande netteté tous les objets coulés, en fonte ou en bronze, moulés en plâtre, en cire ou en carton-pierre, ou bien encore sculptés ou ciselés, et enfin toutes les pièces, tous les sujets que l'on est susceptible de rencontrer dans l'industrie ou dans les arts.

Une chose remarquable et que nous croyons devoir consigner, c'est que l'on peut reproduire avec cette nouvelle matière plastique tous les sujets, en quelque couleur que ce soit, en jaune, en gris, en rouge, et même en blanc aussi bien qu'en noir, soit en prenant des produits carbonisés de la nuance convenable, soit en les mélangeant ou en combinant les matières carbonisées de diverses nuances.

# COMBUSTIBLE ARTIFICIEL

PROPRE A REMPLACER LE COKE, LA HOUILLE ET LE CHARBON DE BOIS  
DANS LA FUSION DES MINERAIS,

Par **MM. DEHAYNIN**, à Paris, et **HAMOIR**, à Maubeuge (Nord).

(Brevetés le 25 mai 1853.)

On sait que l'emploi de la houille en nature dans les hauts fourneaux d'Ecosse et sa substitution au coke ont réalisé, il y a plusieurs années déjà, dans la fabrication de la fonte, un important progrès et une économie considérable, qui ont été la cause et l'origine du développement que cette fabrication a pris dans ce pays.

Ce progrès, d'abord confiné en Ecosse, s'est étendu depuis lors dans diverses contrées de l'Angleterre et particulièrement dans le pays de Galles. Et, on ne saurait le contester, il a puissamment contribué, joint au bas prix des matières minérales, à la supériorité de la métallurgie anglaise et à l'économie de sa production.

Depuis la réalisation de ce fait important, l'industrie similaire du continent a tenté plusieurs fois de se l'approprier, et divers essais ont été faits dans ce but en France et en Belgique.

Ces essais ont été infructueux et n'ont abouti à aucun résultat industriel : d'une part, on n'a pas réussi à trouver dans les bassins houillers explorés à cet effet une qualité de houille analogue aux houilles spéciales employées dans les mêmes circonstances en Angleterre; d'autre part, le prix élevé du gros charbon, que nos houillères produisent généralement en petite quantité, ôtait à ces recherches leur mérite essentiel, celui de l'économie.

La fabrication de la fonte, en France et en Belgique, a donc continué à se faire, comme antérieurement, au moyen du coke et du charbon de bois, et elle a pu se croire déshéritée du moyen économique dispensé par la nature à la fabrication anglaise.

Préoccupés comme d'autres l'avaient été avant eux, de cet important problème, après avoir étudié les circonstances relatives à la production de la houille et à la fabrication de la fonte, en France, en Belgique et en Angleterre, MM. Dehaynin et Hamoir ont cru qu'il leur serait possible de faire jouir notre pays de l'important progrès réalisé par la métallurgie anglaise.

Ce que la nature ne lui avait pas donné, ils ont songé à le produire artificiellement; ne trouvant point un combustible naturel, similaire par ses

qualités au charbon anglais, ils ont eu la pensée de le fabriquer de toutes pièces et de lui donner même des conditions d'emploi meilleures.

Disons d'abord que les houilles menues, si abondantes dans la plupart des bassins houillers de la France et de la Belgique, ont servi de base à cette conception; leur bas prix permet en effet de leur faire subir diverses préparations, sans leur enlever l'avantage d'un emploi économique; leur variété permet d'y rencontrer un combustible propre à une destination spéciale.

Les auteurs se sont donc occupés de rechercher les diverses natures de houille menue, maigre, grasse ou demi-grasse les plus propres à la fusion des minerais et particulièrement des minerais de fer dans les hauts fourneaux;

De les épurer, au moyen d'un triage et d'un lavage;

De les réduire à un état de ténuité homogène;

De les mélanger ou de les combiner s'il y avait lieu;

De les agglomérer, au moyen du goudron ou de toute autre matière liante;

De leur donner, dans des moules et par une pression convenable, la forme, la densité, le volume, le plus propres à une bonne et utile combustion dans les appareils où elles doivent être employées;

De les amener, par des opérations de dessiccation, de calcination même, à un état de siccité, de dureté convenables;

Enfin d'appliquer ce charbon, reconstitué de toutes pièces, pur, homogène, régulier, approprié à son emploi, à la fabrication de la fonte, en modifiant convenablement, si cela est nécessaire, les fourneaux destinés à le recevoir, soit en augmentant au besoin le diamètre du gueulard, la capacité du creuset, soit en diminuant la hauteur de l'ouvrage, ou encore en accroissant la température du vent.

Ainsi le système de MM. Dehaynin et Hamoir consiste essentiellement, comme nous venons de le dire, dans la préparation d'un charbon minéral, propre, par sa nature, par sa pureté, par sa forme, par sa densité, par son volume, enfin par ses propriétés chimiques et physiques, à la fusion des minerais en général et des minerais de fer en particulier dans les hauts fourneaux, et dans la substitution de ce combustible artificiel aux combustibles actuellement employés à cet effet, coke et charbon de bois.

Les avantages qui résultent de l'emploi de ce combustible sont notables et faciles à décrire :

Plus pur que la houille naturelle, plus régulier dans sa texture, dans sa forme, dans son volume, dans sa densité, moins altérable qu'elle, il présente les mêmes avantages, au point de vue de l'économie et de l'effet utile; sa préparation permet en outre d'approprier ses diverses qualités aux conditions variées de son emploi, aux appareils destinés à le recevoir, à la hauteur des fourneaux, à la pression du vent, à la nature des produits qu'on voudra en obtenir; ces produits eux-mêmes

seront d'une qualité supérieure à ceux réalisés au moyen de la houille naturelle.

Plus riche en calorique que le coke, moins cher que lui, il sera possible de l'employer en moindre quantité et de réaliser par son application une économie considérable ;

Les gaz qui en émaneront, plus chargés de carbone, produiront, sous les appareils à vapeur, un effet plus utile ;

Enfin son transport, son emmagasinement faciles, son inaltérabilité, son *infriabilité*, sont d'autres avantages qui permettront au loin son emploi et propageront son application dans les contrées où le charbon de bois est aujourd'hui seul en usage dans la fabrication de la fonte et auxquelles il permettra de rivaliser avec les pays plus favorisés par la présence de la houille.

---

## APPLICATION DE LA LUMIÈRE ÉLECTRIQUE

A LA MÉTALLURGIE,

Par **M. FICHON**, chimiste à Paris.

Cette invention consiste à remplacer toutes les sortes de combustibles par la lumière électrique pour obtenir la fusion et la réduction de toute espèce de minerais et de métaux.

Par ces procédés, l'inventeur supprime d'abord les hauts fourneaux qui coûtent très-cher à établir et à construire. Ensuite il diminue, dit-il, de 199,200 la quantité énorme de combustible que l'on est obligé d'employer avec les hauts fourneaux.

On prépare et on mélange le minerai comme dans toutes les usines ; seulement, s'il y a lieu, on peut ajouter en plus 1/100 de charbon de bois ou de coke.

Voici maintenant comment l'auteur procède :

On dispose dans l'ouvrage, un, deux ou plusieurs systèmes de charbons coniques à une extrémité ; ces charbons sont fabriqués de la même manière que ceux que l'on emploie pour produire la lumière électrique. Ces charbons sont des prismes à base carrée de 60 centimètres, et d'une longueur de 3 mètres ; une extrémité sur une longueur de 50 centimètres est taillée en cône. Ces charbons ont leur extrémité enveloppée par une armature métallique. Cette armature métallique est munie d'un anneau qui sert à attacher le conducteur électrique, et d'une tige à vis destinée à faire avancer le charbon à mesure qu'il se consume. L'inventeur donne le nom de *système* à l'ensemble de deux de ces charbons placés dans le même plan et en face l'un de l'autre.



Au-dessus de chaque système se trouve une trémie au-dessus de laquelle est un plan incliné servant à amener le minerai dans la trémie qui le laisse tomber entre les charbons.

On peut employer plusieurs systèmes parfaitement superposés. Au-dessous se trouve un creuset placé au-dessus d'un foyer destiné à entretenir la chaleur du creuset en cas de besoin, sinon on le supprime.

Ces dispositions une fois prises, il n'y a plus qu'à attacher les conducteurs aux anneaux des armatures, et la lumière électrique se produit entre les extrémités coniques des charbons. A ce moment, on fait arriver le minerai par la trémie qui domine le fourneau. Ce minerai traverse la lumière électrique de chaque système, se fond et le métal fondu ainsi que la gangue arrivent dans le creuset, où la densité de chacun d'eux les sépare.

Une seconde disposition des systèmes et des charbons consiste à les placer dans un plan incliné. De plus, le charbon le plus élevé est creux dans toute sa longueur. Ce creux est cylindrique, sa base est de 40 centimètres et sa hauteur, qui est par conséquent la longueur du charbon, est de trois mètres. Ce charbon est ainsi disposé afin d'y faire arriver la mine ou le métal à fondre, et on les fait avancer à la lumière électrique, au moyen d'une tige ou refouloir, tant qu'il en reste dans le cylindre. Quand il n'y en a plus, on retire la tige et on charge le cylindre creux de nouveau. Lorsque l'on emploie six ou neuf systèmes, il n'y a que les deux ou les trois premiers systèmes qui aient un cylindre creux dans un de leurs charbons.

Nous ajouterons que pour produire la source d'électricité nécessaire, les auteurs emploient une pile et des électro-aimants mis en mouvement à l'aide d'une machine à vapeur ou d'une roue hydraulique, c'est-à-dire un appareil analogue à celui qui fonctionne à Manchester pour la dorure et l'argenture galvaniques.

## PERFECTIONNEMENTS

### DANS LA FABRICATION DES CHAPEAUX VERNIS,

Par **M. PIGIS**, à Paris.

(Breveté le 26 janvier 1854.)

M. Pigis est l'inventeur d'un nouveau système de chapeaux vernis destinés principalement à la marine, système qui réunit à un haut degré de perfection ces trois conditions essentielles : *imperméabilité, solidité et légèreté.*

Bien peu des modèles jusqu'ici employés ont rempli le but que l'on se

proposait : le bois, la paille, le feutre et les divers mélanges que l'on a pu imaginer, laissaient toujours à désirer sur plusieurs points et en particulier sur celui de l'élasticité; et si l'on est arrivé au degré de solidité désirable, cela n'a été qu'au détriment de la légèreté, et réciproquement.

Le système que M. Pigis a imaginé pour les chapeaux des marins s'applique également à tous les chapeaux du même genre, quoique de formes variées.

Ces chapeaux sont formés de feutre en poils d'animaux mélangés. Il est préférable d'employer la bourre, les poils de lapin et les poils de veau en quantités variables, suivant le degré de solidité ou le prix.

On foule ce mélange de manière que les épaisseurs en soient inégales : le bord proprement dit est plus mince à son contour qu'à la partie qui forme l'ovale de la tête; il en résulte que le chapeau peut plus facilement supporter la fatigue, ne pas perdre sa rigidité et être exempt des cassures ou écailles qui se produisent trop fréquemment.

Ces qualités aident aussi au maintien de la forme, car le bord étant très-soutenu à l'endroit où il fatigue le plus, n'est plus sujet alors à ces déformations toujours si désagréables avec les larges rebords.

Lorsque le chapeau est dressé, il est porté dans une étuve, qui est ordinairement chauffée à 40° centigrades, et où il reste cinq à six heures. Sa substance est ainsi préparée pour recevoir avec fruit un bain d'huile dégraissée au blanc de céruse et s'incorporant facilement dans tous les pores pour donner la souplesse et la solidité.

On répète cette dernière opération pendant six ou sept jours, de manière que le feutre a absorbé une certaine quantité de cette huile dégraissée et se compose alors non-seulement du mélange des poils d'animaux, mais encore de la substance onctueuse recouverte en dernier lieu par le vernis.

On termine en effet cette opération par le vernissage; on le rend plus beau et plus durable à l'aide de la multiplicité des couches.

---

## PROCÉDÉ

POUR RECONNAÎTRE LA QUALITÉ DES DIVERSES ESPÈCES DE POMMES DE TERRE

PAR M. F. KROCKER

L'inventeur de ce procédé s'est basé sur ce principe, que la pesanteur spécifique des pommes de terre est plus ou moins grande, selon que celles-ci contiennent plus ou moins d'amidon. Or, comme la quantité relative d'amidon contenue dans les pommes de terre peut être considérée, pour ainsi dire, comme l'échelle à laquelle on peut en mesurer la valeur,

on pourra évidemment estimer la qualité des différentes sortes de pommes de terre, par la comparaison de leur poids spécifique.

La manière la plus simple de mesurer cette pesanteur consiste à préparer un liquide de la même pesanteur spécifique que les pommes de terre dont on veut déterminer la valeur, puis à mesurer la densité du liquide à l'aide d'un aréomètre.

Le liquide qui convient le mieux dans cette circonstance est simplement une solution de sel de cuisine dans de l'eau. En effet, on sait que les pommes de terre, même les plus légères, vont au fond de l'eau pure, tandis qu'elles surnagent dans l'eau saturée de sel. En ajoutant avec précaution de l'eau pure à ce liquide concentré, on atteindra évidemment un degré de densité égal à celui des pommes de terre. C'est à ce moment qu'on mesurera la densité du liquide au moyen de l'aréomètre. En comparant le degré marqué par l'instrument, avec le tableau ci-après, on aura l'indication exacte de la quantité d'amidon contenue dans 100 kilog. de pommes de terre de cette espèce.

Les instruments ou ustensiles dont on a besoin pour cette petite expérience sont bien simples : un vase en verre assez grand, l'aréomètre dont nous avons parlé et une cuiller.

On remplit le vase jusqu'à la moitié d'eau, de rivière ou d'étang, et on y fait dissoudre, en la remuant à l'aide de la cuiller, une quantité de sel de cuisine suffisante pour la saturer. Cela fait, on prend une vingtaine de pommes de terre de l'espèce à examiner, on les lave préalablement, puis on les plonge dans l'eau saturée du vase. Comme les pommes de terre surnagent, on verse dans le liquide, lentement et en remuant toujours, une certaine quantité d'eau pure, jusqu'à ce que la moitié des pommes de terre se soient précipitées au fond du vase. On retire alors les pommes de terre à l'aide de la cuiller, et on mesure à l'aréomètre.

Le liquide ainsi préparé peut, en ayant soin d'y ajouter soit du sel, soit de l'eau, selon le besoin, servir à éprouver d'autres espèces de pommes de terre.

Comme parmi des pommes de terre de même espèce, il y a naturellement de petites différences de pesanteur spécifique, en prenant le degré de concentration où, sur vingt pommes de terre, dix sont tombées au fond du vase, tandis que les dix autres surnagent, on est sûr d'avoir une bonne moyenne.

Voici le tableau dressé par M. Krocke, et qu'il joint aux petits aréomètres qu'il livre sous le nom d'*éprouveurs de pommes de terre*. Ce tableau indique la quantité d'amidon contenue dans les pommes de terre, suivant le degré indiqué par l'aréomètre.

400 KILOGRAMMES DE POMMES DE TERRE CONTIENNENT :		
LORSQUE L'ARÉOMÈTRE marque	AMIDON.	MATIÈRES SÈCHES.
	kilog.	kilog.
4.130	26.00	34.00
4.125	24.75	32.60
4.120	23.50	31.38
4.115	22.25	30.12
4.110	21.00	28.90
4.105	20.00	27.60
4.100	18.75	26.38
4.095	17.50	25.12
4.090	16.38	24.00
4.085	15.25	22.75
4.080	14.00	21.60
4.075	13.00	20.38
4.070	11.75	19.25
4.065	10.60	18.12
4.060	9.50	17.00

## TRAITEMENT DE LA FILOSELLE OU BOURRE DE SOIE

PROVENANT DU DÉVIDAGE, DE L'OURDISSAGE ET DU TISSAGE DE LA SOIE,

Par **MM. B. ROYLE** et **W. CHELL**, à Manchester.

(Brevetés le 25 octobre 1853.)

Cette invention a pour objet un mode de traitement de la filoselle ou bourre de soie provenant du dévidage, de l'ourdissage et du tissage de la soie, dans le but de la rendre propre à être filée ou utilisée de quelque autre manière.

Jusqu'ici la bourre de soie provenant des machines employées aux opérations énoncées ci-dessus n'a pu, d'aucune manière, être rendue utile ou susceptible de se filer, en raison de son état de confusion, de nœuds, de la longueur et de la force de ses filaments ; de là un déchet considérable.

L'invention de MM. Royle et Chell a rapport à une méthode de traiter cette filoselle ou bourre de soie, par laquelle cette bourre est amenée à un état aussi ductile que du coton ou de la laine et qu'on peut l'ouvrir en la cardant pour ensuite la préparer et la filer à l'aide des appareils em-

ployés généralement à ces opérations, de la même manière que le coton et la laine.

Ce procédé consiste à couper la floselle de manière à en réduire les filaments à des longueurs suffisamment courtes, suivant le but que l'on se propose, soit qu'on la coupe à la main, soit qu'on se serve d'une machine à cet effet.

Les filaments de soie sont ainsi réduits à des mèches de longueur quelconque, selon le désir de l'ouvrier et la qualité du fil que l'on veut filer, et, de la sorte, cette bourre est amenée à un état semblable à celui du coton ou de la laine bruts, c'est-à-dire non travaillés; après avoir été ainsi coupée, la soie peut être ouverte, cardée, étirée et filée, de la même manière et avec les mêmes appareils que l'on emploie pour la préparation et la filature du coton et de la laine.

Le coupage peut se faire soit à la main, soit au moyen d'une machine disposée pour cet usage. Un appareil analogue aux « hache-paille » ordinaires remplirait parfaitement ce but. Cette machine consisterait en une boîte ou auge contenant la bourre de soie, dans son état brut, telle qu'on l'a recueillie; en une paire de rouleaux cannelés servant à faire avancer la bourre de soie, et en une série de couteaux à mouvement de rotation, servant à couper ou à réduire ladite bourre en filaments de la longueur voulue, longueur qui, naturellement, peut varier suivant la qualité du fil que l'on veut faire.

Nous observerons que si l'on trie et qu'on assortisse les couleurs de ladite bourre de soie avant de la couper (chose facile et n'occasionnant pas de frais), on pourra se dispenser ensuite de teindre les fils de soie.

## SOMMAIRE DU N° 43. — JUILLET 1854.

TOME 8<sup>e</sup>. — 4<sup>e</sup> ANNÉE.

	Pag.		Pag.
Considérations générales sur les ventilateurs, par M. Dollfus .....	1	claire .....	29
Ventilateur-aérateur, par MM. Mazeline.	5	Propriété industrielle. — Brevet, cession, contrefaçon. Biétry contre Lamirelle. — Contrefaçon étrangère. —	
Ventilateur avec papiers graisseurs, par M. Decoster .....	8	Gaupillat contre G. et M. ....	33
Aspirateur pour les mines, par M. Lloyd.	9	Application des basaltes, par M. Adcock.	37
Ventilateur de M. Fabry .....	10	Traitement des minerais d'or et d'argent, par M. Parkes .....	41
Transmission de mouvement par M. Colson .....	14	Expériences sur la valeur alimentaire des betteraves, par M. Baudement...	43
Préparation des couleurs vapeurs et des enlèves, par M. Gatty .....	15	Nouveau produit plastique, par M. Deltre-Gras .....	47
Moyen de régénérer l'acier brûlé, par M. Maiberg .....	17	Combustible artificiel, par MM. Dehaynin et Hamoir .....	49
Raffinage des métaux, par M. Savonnière .....	19	Application de la lumière électrique à la métallurgie, par M. Pichon .....	51
Chaudière à foyers fumivores, par M. Gar .....	21	Fabrication des chapeaux vernis, par M. Pigis .....	52
Nouvelle étoffe par M. Ducancel .....	23	Procédé pour reconnaître la qualité des pommes de terre, par M. Krockner...	53
Emploi de la teinture molybdique dans la teinture et dans l'impression, par M. Kurrer .....	25	Traitement de la floselle ou bourre de soie, par MM. Royle et Chell .....	55
Fabrication du blanc de zinc, par M. Le-			

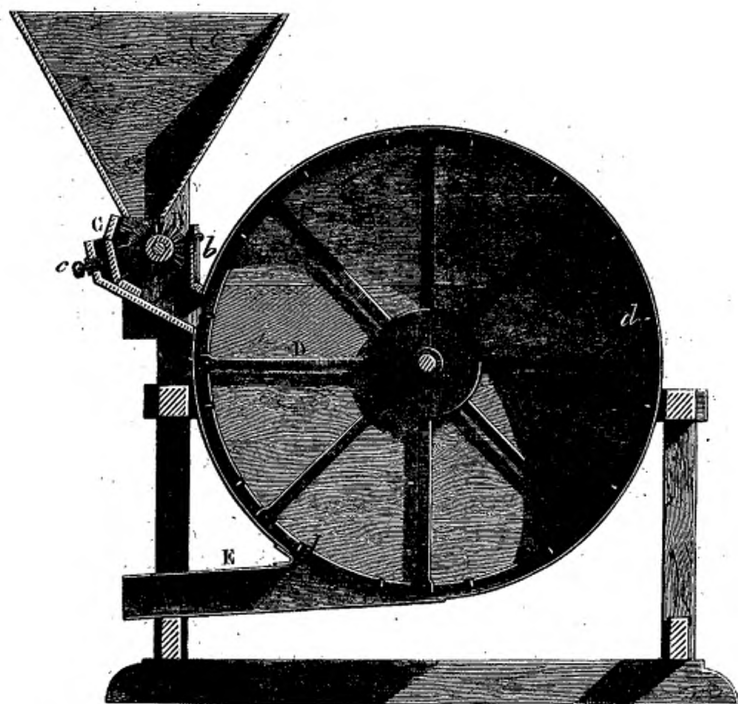
## CONSERVATION DES GRAINS.

## TARARE A PERCUSSION OU BRISE-INSECTES,

POUR LA DESTRUCTION DE L'ALUCITE ET DU CHARANÇON,

Par **M. CH. HERPIN**, à Metz (1).

Comme complément de l'article que nous avons publié, dans notre numéro de mai 1854, page 247, sur les procédés imaginés par M. Herpin pour détruire l'alucite et le charançon vivants renfermés dans l'intérieur des grains, nous donnons aujourd'hui (en même temps qu'une notice historique sur les efforts tentés pour détruire les insectes nuisibles au blé) le dessin et la description du tarare à grande vitesse employé à cet usage par l'inventeur.



(1) En 1850, la Société impériale et centrale d'agriculture a décerné à M. Herpin une médaille d'or pour l'invention de son procédé. En 1854, l'Académie des Sciences a également accordé à M. Herpin un prix pour ses travaux sur la destruction de l'alucite et du charançon au moyen du choc et de la percussion.

On sait que l'alucite, de même que le charançon, est une larve (petit ver) qui vit renfermée dans l'intérieur même des grains de blé.

Le papillon de l'alucite, semblable à ceux des *teignes* qui dévorent les fourrures et les étoffes de laine, dépose ainsi que le charançon, ses œufs à la surface du grain.

La jeune larve, qui est armée de fortes mandibules ou mâchoires, pratique une ouverture presque imperceptible dans l'écorce du grain, dans la rainure même, pénètre et s'établit dans l'intérieur qu'elle dévore peu à peu, de telle sorte qu'après quelques semaines seulement, il ne reste plus du blé qu'une vessie creuse formée par le son, ou l'enveloppe corticale du grain.

L'insecte protégé, garanti par l'écorce elle-même, contre l'action de la plupart des corps extérieurs, exerce ses ravages avec d'autant plus de sécurité qu'aucun signe apparent ne vient avertir le cultivateur de la présence de ce redoutable ennemi, si ce n'est toutefois la chaleur extraordinaire qui se développe spontanément dans le tas de blé, et la diminution progressive du poids du grain.

Ce blé qui, à l'époque de la récolte, pesait 78 à 80 kilogrammes par hectolitre, a perdu 10, 20, même 50 pour 100 et plus de son poids; la substance farineuse qu'il contenait a disparu plus ou moins; elle est remplacée par les excréments, la peau, les débris de l'insecte; les grains sont plus ou moins vides; quelquefois il n'en reste plus que la coque.

Ce n'est pas tout. L'insecte avant de quitter le tas de blé, y dépose une nombreuse progéniture, qui recommence à nouveau les mêmes ravages. — Une seule femelle de charançon peut, dans le cours d'un été, donner naissance à plus de six mille de ces insectes.

L'alucite attaque le blé sur pied, dans les champs mêmes; les ravages de l'insecte se continuent dans les greniers et les granges, à tel point que si le battage et la mouture sont retardés, on perd les trois quarts ou la presque totalité de la récolte.

Le pain qui provient des blés attaqués par l'alucite, surtout lorsque la farine n'a pas été convenablement blutée, contient les débris des cadavres et les excréments de l'insecte. Il a un goût désagréable et rebutant. L'usage de ce pain, et même le battage des gerbes ou le nettoyage des blés alucités peuvent donner lieu à de graves maladies.

Importée en France, ou observée pour la première fois vers l'année 1750, dans la Charente-Inférieure (*Duhamel et Tillet : Histoire d'un insecte qui dévore les grains de l'Angoumois*), l'alucite ne tarda pas à se répandre dans les provinces voisines, l'Aunis et la Saintonge. Vers 1780, elle commençait à paraître dans le Limousin (Béguillet).

En 1807 ou 1808 elle apparut dans le département de l'Indre (*M. de la Tremblais*). En 1826, elle pénétrait dans la partie méridionale du département du Cher (Société d'agriculture du département du Cher).

Aujourd'hui, le Limousin, le Berri, la Touraine, le Blaisois, la Sologne, etc., qui n'étaient point affligés par l'alucite à l'époque où Du-



hamel et Tillet furent chargés d'une mission spéciale par l'Académie des Sciences (1760), aujourd'hui, toutes ces provinces sont complètement envahies et ravagées par l'alucite, qui déjà commence à se répandre vers les confins de la Beauce, où, sans aucun doute, elle aura pénétré, avant quelques années, malgré l'obstacle bien réel qu'oppose la Loire au passage ou à la migration de l'insecte (1).

Depuis vingt ans, M. Herpin n'a pas cessé d'appeler sur ce grave sujet l'attention de l'autorité et celle des corps savants. En 1836, il écrivait à la Société centrale d'agriculture :

« La Société n'enregistrera pas sans une profonde douleur les documents qui lui seront transmis sur les désastres occasionnés par l'alucite.

« Un fléau (2) dont les effets sont aussi terribles et aussi redoutables, qui réduit à une misère affreuse les populations qui en sont affligées, qui menace d'envahir les abords de la capitale, d'y porter la famine et les épidémies, un tel fléau n'est-il pas assez grave pour que la Société royale et centrale d'agriculture doive en signaler tous les dangers au gouvernement, réclamer immédiatement son intervention pour arrêter les progrès du mal, enfin, provoquer d'une manière incessante les recherches les plus actives sur les moyens d'opérer la destruction de l'insecte qui fait d'aussi terribles ravages.

« Le gouvernement, disait encore ailleurs M. Herpin (3), doit employer tous les moyens possibles pour arrêter les ravages du mal, et prévenir, à tout prix, son invasion dans les localités où il n'a pas encore pénétré. »

A la fin, le gouvernement s'est ému des réclamations pressantes qui lui étaient adressées de tous les départements ravagés par l'alucite ; il a été effrayé lui-même de la marche menaçante du fléau.

En 1849, le ministre de l'agriculture, M. Thouret, propriétaire cultivateur dans l'Allier, l'un des départements que l'alucite commençait à envahir, chargea M. Guérin-Méneville, naturaliste très-distingué, observateur aussi exact que zélé, d'aller étudier sur les lieux même les faits relatifs à l'histoire naturelle de l'alucite, les phases de sa vie, ses habitudes, ses mœurs, etc.

La mission de M. Guérin s'annonçait comme devant produire les meilleurs résultats. Malheureusement il ne lui fut pas donné de pouvoir la continuer.

D'un autre côté les corps savants, la Société centrale d'agriculture, les Sociétés départementales ont ouvert des concours sur les moyens d'arrêter les ravages de l'alucite.

(1) Lors de la grande Exposition universelle de Londres, M. Herpin dit avoir vu plusieurs boîtes de blé venant de la Turquie, dans l'intérieur desquels se trouvaient des alucites vivantes.

(2) M. Herpin. Recherches sur la destruction de l'alucite ou teigne des grains. -- *Annales de l'Agriculture française*. — Juin 1838, page 8.

(3) Herpin. *Ibidem*. *Annales de l'Agriculture française*. — Juin 1839. — *Recherches*, id., page 30.



Enfin l'Académie des sciences de l'Institut vient d'accorder tout récemment (1854) ses hautes récompenses à divers travaux entrepris sur la destruction de l'alcute, et notamment pour l'emploi de la percussion et du choc mécanique, que M. Herpin a indiqués le premier, il y a plus de 12 ans, dans un mémoire sur les insectes nuisibles à l'agriculture, couronné par la Société royale et centrale, en 1842, et imprimé dans le recueil de ses travaux pour la même année (1).

Nous reproduisons ici le passage de ce mémoire, qui fait mention des premiers essais de M. Herpin relatifs à ce procédé :

« Je crois être arrivé à la découverte d'un procédé très-facile et très-économique de détruire l'alcute dans ses divers états. C'est au moyen d'un agitateur ou secoueur mécanique analogue aux tarares, muni d'ailettes de bois ou de fer animées d'une très-grande vitesse (600 tours par minute). Les secousses et les chocs que reçoit le blé en passant par cette machine, sont si vifs et si multipliés, que les œufs sont brisés ou se détachent du blé ; que l'insecte est meurtri, assommé dans l'intérieur même du grain..... J'ai cru devoir signaler ces faits et en prendre acte. »

C'est donc par erreur que, dans son rapport à l'Institut, M. Dumas, d'après M. Doyère, attribue à M. Arnaud (à une époque bien postérieure à 1842) l'invention de l'emploi du choc mécanique pour détruire l'alcute.

Les recherches auxquelles M. Herpin s'est livré depuis un grand nombre d'années sur l'alcute l'ont conduit à des résultats importants qui ont été consignés dans divers mémoires spéciaux.

Ainsi, il a reconnu :

1° Que du blé alcuté, ayant une température de  $+ 40^{\circ}$  c., renfermé dans des vases hermétiquement clos, dans des futailles même, perd immédiatement et graduellement sa chaleur ; que les insectes sont asphyxiés et périssent après un intervalle de quelques jours (2).

2° Que l'asphyxie par défaut d'air, par la chaleur, par les gaz irrespirables ou délétères est l'un des moyens les plus commodes et les plus économiques de détruire l'alcute (3).

3° Que pour arrêter (4) les ravages de l'alcute il faut faire battre le blé *promptement possible* les gerbes de blé attaqué par l'insecte, faire moudre au plus tôt le grain et bluter la farine.

4° Enfin, que la percussion ou le choc mécanique (5), au moyen des aubes d'une sorte de tarare marchant à grande vitesse, peut tuer instanta-

(1) *Mémoires de la Société royale et centrale d'Agriculture.* — Année 1842, page 365.

(2) Herpin. *Recherches sur la destruction de l'alcute.* — 1838, page 22.

(3) Herpin. *Idem.* *Idem.* page 45.

(4) Herpin. *Idem.* *Idem.* page 30.

(5) *Mémoires de la Société royale et centrale d'Agriculture.* — Année 1842, page 365.

*Idem.* *Idem.* — Année 1850, tome 1, page 311.

Herpin. Destruction économique de l'alcute et du charançon vivants renfermés dans l'intérieur des grains, au moyen du tarare à grande vitesse, ou brise-insectes. — Paris, 1850.

nément les charançons et alucites dans l'intérieur même des grains où ils sont renfermés.

L'auteur s'est, à l'occasion de ses recherches, livré aux expériences dont nous avons indiqué les résultats dans notre numéro de mai 1854.

Comme on l'a vu, ces résultats ont été tout à l'avantage du système de M. Herpin.

#### DESCRIPTION DU TARARE BRISE-INSECTES.

Cet appareil que nous avons figuré en section verticale, perpendiculaire à l'axe, dans la gravure de la page 57, se compose essentiellement d'une roue D à aubes *d*, renfermée dans un tambour en tôle, et marchant à une vitesse de 800 à 1200 mètres (et même plus encore) par minute, à la circonférence.

Le blé, déposé dans une trémie dont l'ouverture peut être réglée, tombe dans l'intérieur de l'appareil, où il est vivement frappé par les bras ou les aubes de la roue, de manière à meurtrir, à tuer les insectes, dans l'intérieur même du grain qui les protège.

L'arbre de la roue peut être vertical ou horizontal. C'est la dernière de ces dispositions (à laquelle l'auteur donne la préférence) que nous avons représentée dans la figure de la page 57.

Lorsque l'arbre est horizontal, il porte, vers chacune de ses extrémités, six ou huit bras D en fer méplat posé de champ, et réunis par deux cercles en fer de 2 centimètres de largeur, posés aussi de champ, de manière à former des joues auxquelles viennent se fixer les aubes *d*.

Celles-ci sont peu profondes (de 6 à 10 millimètres seulement) et en fer rond. Elles forment avec les bras, pour ainsi dire des châssis à jour, afin d'éviter la résistance de l'air et la ventilation inutile. La longueur des aubes, c'est-à-dire la largeur de la roue, est de 50 à 60 centimètres.

La vitesse de rotation des aubes étant de 800 à 900 mètres à la circonférence, l'arbre fera environ 36 tours par minute; mais il est nécessaire de pouvoir augmenter ou diminuer, à volonté, cette vitesse selon la nature du blé, en disposant en conséquence la commande de l'arbre.

La roue D est contenue dans un tambour en tôle, s'ouvrant en deux parties horizontalement; un espace de 5 à 6 millimètres seulement sépare les aubes de la circonférence du tambour.

Le blé se verse dans la trémie A, d'où il passe, pour se rendre au tambour, entre une brosse rotative B, animée d'une vitesse de 100 tours par minute environ, et des brosses fixes C, que l'on peut approcher plus ou moins de la brosse B, à l'aide de la vis *c*. Ces brosses ont pour but de détacher et d'enlever les œufs des insectes.

Au sortir des brosses BC, le blé s'écoule par un conduit oblique qui l'amène à une ouverture pratiquée à la circonférence du tambour *b*, du côté *ascendant* des aubes.

Le blé arrivant dans le tambour est frappé au passage par les aubes, projeté violemment *de bas en haut* contre les parois du tambour, frappé à coups redoublés, et enfin rejeté au dehors par le conduit inférieur et tangentiel E.

La partie supérieure de ce conduit doit pouvoir s'enlever ou s'ouvrir à charnière, pour permettre d'en visiter et d'en nettoyer, au besoin, l'intérieur.

Lorsque l'emplacement le permet, le blé est lancé à 8 ou 12 mètres de distance, et il se trie de lui-même en plusieurs qualités, d'après sa pesanteur. C'est le meilleur qui se projette le plus loin.

Si la place n'est pas suffisante, on ferme l'extrémité du conduit E, et le blé tombe par une ouverture pratiquée au-dessous dudit conduit, dans un tamis ou crible rotatif, qui ne laisse passer que la poussière et les fragments de blé cassé.

M. Herpin construit ses machines de deux dimensions différentes. Dans la plus petite, le diamètre de la roue à aubes est de 1 mètre, la longueur des aubes de 0<sup>m</sup>50. Ces aubes sont au nombre de 6 ou 8.

L'auteur suppose que l'effet produit par le choc des aubes peut lancer à 12 ou 15 mètres en l'air, le blé soumis au traitement. Pour nettoyer 1,5 décalitre ou 12 kilog. de blé par minute, il faut une force de

$$\frac{12 \text{ kil.} \times 15 \text{ met.}}{60''} = 3 \text{ kilogrammètres.}$$

Un homme peut donc aisément la faire marcher.

Pour la grande machine, le diamètre de la roue à aubes est de 1<sup>m</sup>20 ; la longueur des aubes de 0<sup>m</sup>75 ou 1 mèt.; leur nombre de 16 à 20.

Cette machine est mise en mouvement par un manège ou tout autre moteur.

La figure ci-contre représente le tarare brise-insectes à arbre vertical.

Le tambour, vertical aussi, est traversé à son centre par l'arbre D. Celui-ci porte à sa partie supérieure une brosse plane, formée en deux ou trois parties concentriques, et tournant en contact avec un plateau fixe C.

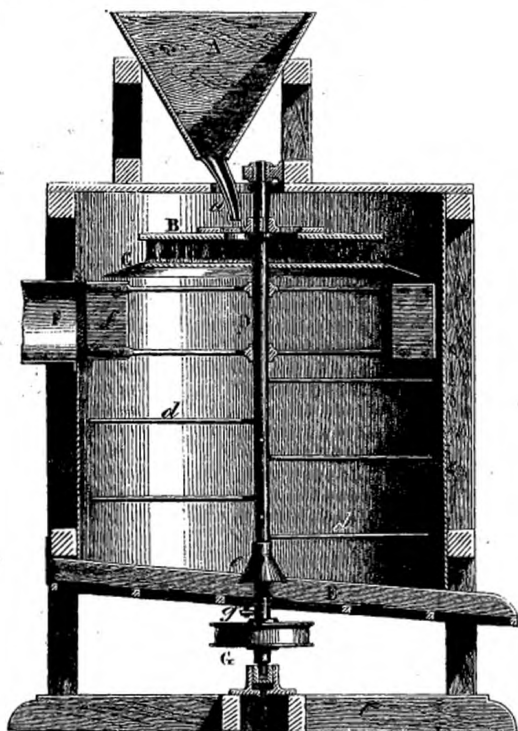
Le grain de la trémie A est versé par un conduit  $\alpha$ , à travers une ouverture centrale dont est munie la brosse B, sur le milieu du plateau C. La force centrifuge développée par la rotation de la brosse B, chasse le grain, tout en le nettoyant, à la circonférence du plateau où il tombe dans la partie inférieure du tambour en passant devant des ailettes  $f$  qui chassent, par un conduit F muni d'un crible, toute la poussière détachée par la brosse.

L'arbre D est en outre muni de bras  $d$  plus ou moins nombreux, qui battent le grain comme le font les aubes du premier appareil.

Au-dessous du tambour est disposé un crible incliné E, qui reçoit un mouvement d'oscillation d'un taquet  $g$  fixé à l'arbre.

Le mouvement est communiqué à l'arbre D par la poulie G qu'il porte à son extrémité inférieure.

Il est bon de dire que les dimensions des appareils sont indifférentes, pourvu que l'on ait la force et la vitesse nécessaires.



Dans les fermes où se trouvent des machines à battre le blé, on peut utiliser ces dernières comme brise-insectes en en modifiant la commande, s'il est nécessaire.

## PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE.

### NOUVELLE LOI BELGE SUR LES BREVETS D'INVENTION.

#### CIRCULAIRE MINISTÉRIELLE

pour l'exécution de l'art. 27 de la loi et de l'art. 20 de l'arrêté royal du 24 mai 1854, concernant les brevets d'invention.

Nous avons publié, dans notre numéro de juin dernier, la nouvelle loi belge sur les brevets d'invention et l'arrêté royal qui règle l'exécution de cette loi.

Comme complément de ces documents, nous donnons aujourd'hui la circulaire ministérielle relative à la transformation facultative des anciens brevets sous le régime de la nouvelle loi :

## CIRCULAIRE.

Les titulaires de brevets concédés en vertu de la loi du 25 janvier 1817 sont informés qu'aux termes de l'art. 27 de la loi du 24 mai 1854, ils ont la faculté de placer leur privilège sous le régime de cette dernière loi.

Les personnes qui voudront user de cette faculté devront adresser au département de l'intérieur, avant le 25 mai 1855, une demande à cet effet.

Une déclaration, constatant que le brevet est placé sous le régime de la loi nouvelle, sera envoyée à l'intéressé.

Les brevetés qui n'auraient point payé, au moment où ils feront leur demande, une somme égale au montant des annuités exigibles d'après la base établie à l'art. 3 de la loi du 24 mai 1854, seront tenus d'effectuer ou de compléter ce paiement, et d'en justifier au moyen d'une quittance qu'ils joindront à leur demande.

Faute par eux de se conformer à cette prescription, la demande sera considérée comme non avenue.

Les titulaires de brevets anciens, qui voudront placer leur titre sous le régime de la loi du 24 mai 1854, ne pourront se prévaloir des délais qui leur auraient été accordés pour le paiement de la taxe.

Lorsque la somme qui aura été antérieurement payée, sans être égale à la totalité de la taxe fixée pour le brevet primitif, sera cependant supérieure au montant des annuités exigibles d'après la loi nouvelle, il sera tenu compte du surplus pour les annuités à venir.

Des publications au *Moniteur* feront connaître les brevets qui auront été placés sous le régime de la loi nouvelle.

Le ministre de l'intérieur,

F. PIERCOT.

## TRIBUNAL CIVIL DE LA SEINE.

DORURE ET ARGENTURE. — PROCÉDÉ ELKINGTON. — BREVET D'IMPORTATION.  
— DEMANDE EN DÉCHÉANCE.

1<sup>o</sup> Sous l'empire de l'avis du conseil d'État du 23 prairial an XIII, et antérieurement à l'ordonnance royale du 27 novembre 1816, l'insertion au *Bulletin des Lois* était facultative quant aux décrets impériaux, et pouvait être suppléée par tout autre mode de publication.

2<sup>o</sup> Spécialement, le décret du 13 août 1810, qui assure aux brevets d'invention la même durée que s'ils étaient brevets d'invention, est valable, quoique n'ayant jamais été inséré au *Bulletin des Lois*, par cela seul qu'il a été notifié au ministre chargé d'en assurer l'exécution, qu'il a été com-

pris par ce dernier dans une publication officielle, et qu'il a fait l'objet d'un grand nombre de circulaires, et qu'enfin il a été la règle constante des actes de son administration relatifs aux brevets d'importation.

3<sup>e</sup> Le seul fait d'avoir déposé en Angleterre, pour l'obtention d'une patente, la spécification complète de sa découverte, ne suffit pas pour entraîner la déchéance d'un brevet d'importation pris postérieurement en France, sous l'empire de la loi du 7 janvier 1791.

L'arrêt que vient de rendre la 4<sup>e</sup> chambre du tribunal civil de la Seine décide une question nouvelle se rattachant aux brevets d'importation délivrés sous l'empire de l'ancienne loi française.

L'art. 3 de la loi du 7 janvier 1791 était ainsi conçu : « Quiconque apportera le premier en France une découverte étrangère jouira des mêmes avantages que s'il en était l'inventeur. »

L'art. 9 s'exprimait ainsi :

« L'exercice des patentes accordées pour une découverte importée d'un pays étranger ne pourra s'étendre au delà du terme fixé dans ce pays à l'exercice du premier inventeur. »

La rédaction des deux articles ayant paru offrir une contradiction en ce qui regarde la durée réelle des brevets d'importation, est intervenu le décret impérial du 13 août 1810, dont voici la teneur : « Voulant mettre en harmonie les art. 3 et 9 de la loi du 7 janvier 1791, dont l'un décide que l'importeur en France d'une découverte étrangère jouira des mêmes avantages que s'il en était l'auteur, et l'autre, que la durée de cette jouissance ne pourra s'étendre au delà du terme fixé dans l'étranger à l'exercice du premier inventeur, etc., etc.

Art. 1<sup>er</sup>. La durée des brevets d'importation sera la même que celle des brevets d'invention et de perfectionnement. Tout particulier qui aura le premier apporté en France une découverte étrangère est, en conséquence, libre de prendre des brevets de cinq, dix ou quinze ans, à son choix, en se conformant aux dispositions prescrites par les lois des 7 janvier et 25 mai 1791, etc. »

Or, c'est en s'appuyant sur ce que le décret de 1810 n'avait pas de force obligatoire comme n'ayant pas été inséré au *Bulletin des Lois*, que M. A... demandait, devant la 4<sup>e</sup> chambre, la déchéance du brevet de M. Elkington. Divers arrêts, dont quelques-uns ont été reproduits dans les 1<sup>er</sup> et 11<sup>er</sup> volumes de ce Recueil, ont consacré les droits de M. Elkington comme seul et unique inventeur de la dorure et de l'argenture galvanique, et ont fait connaître au commerce que les brevets de Ruolz, bien qu'expirés depuis le 15 février 1851, ne donnent à personne le droit de se livrer à cette industrie avant l'expiration des brevets Elkington.

A l'audience du 21 juin, le tribunal a rendu le jugement dont voici le texte :

« En ce qui touche l'intervention :

« Attendu qu'Elkington, inventeur de l'argenture galvanique, a cédé à

Christoffe tous les droits qui résultaient pour lui du brevet d'importation et de perfectionnement qui lui a été délivré en forme pour quinze ans, à compter du 28 décembre 1840, ainsi qu'il résulte d'une ordonnance de proclamation du 31 janvier 1841, insérée au *Bulletin des Lois*, n° 795 ;

« Qu'il a donc intérêt et qualité pour intervenir dans le procès formé contre son cessionnaire et ayant pour objet de faire décider que la durée dudit brevet doit être limitée par la durée même de la patente qu'Elkington avait prise en Angleterre, et dont le terme est échu le 25 mars 1854 ;

« En ce qui touche l'action principale :

« Attendu que c'est par application du décret du 13 août 1810 que le brevet d'importation et de perfectionnement délivré à Elkington lui a été accordé pour quinze ans ;

« Attendu que le décret précité n'est attaqué qu'en ce qu'il n'a point été inséré au *Bulletin des Lois*, et par le motif qu'à défaut de cette insertion il serait dépourvu de force exécutoire ;

« Attendu qu'aux termes de l'avis du conseil d'État, du 12 prairial an XIII, approuvé par l'empereur et inséré au *Bulletin des Lois*, les décrets impériaux ont été déclarés obligatoires, quant à ceux qui n'ont point été insérés au *Bulletin des Lois*, ou qui n'y sont indiqués que par leur titre, du jour qu'il en est donné connaissance aux personnes qu'ils concernent, par publication, affiche, notification ou signification, ou envois faits et ordonnés par les fonctionnaires chargés de l'exécution ;

« Attendu que ces règles ont subsisté jusqu'à l'ordonnance du 27 novembre 1816, qui ne les a modifiées que pour l'avenir ;

« Attendu que ledit décret du 13 août 1810 a été transmis par le ministre d'État au ministre de l'intérieur ; qu'il a été publié, dès 1811, dans le recueil spécial alors le plus propre à le faire parvenir à la connaissance de toutes les personnes à ce intéressées ;

« Qu'une instruction ministérielle du 30 octobre 1813, sur la législation relative aux brevets d'invention, imprimée alors à l'imprimerie impériale, et destinée aux agents de l'administration, les a informés que ce décret faisait partie de la législation sur la matière, en expliquant quel en avait été l'objet ;

« Attendu que la publicité qui est résultée de ces actes était acquise dès avant l'ordonnance précitée du 27 novembre 1816 ;

« Attendu que de nouvelles instructions émanées de l'administration, le 1<sup>er</sup> juillet 1817 et le 12 mai 1842, ont reproduit, quant au décret de 1810, les énonciations contenues dans l'instruction de 1813 ;

« Attendu, d'ailleurs, que ce décret a été constamment appliqué depuis 1810 jusqu'à la loi de 1844 sur les brevets d'invention, et qu'il résulte, tant de l'exposé des motifs que du rapport fait à la chambre des pairs, lors de la présentation de cette dernière loi, que le décret du 13 août 1810, non inséré au *Bulletin des Lois*, faisait partie de la législation qu'il s'agissait de remplacer ;

« Qu'il est donc certain, non par une présomption légale, mais par l'évidence du fait, que ledit décret n'est pas demeuré une lettre morte qui aurait été tardivement exhumée des archives administratives pour venir à l'appui du brevet Elkington ; qu'au contraire, par un ensemble d'actes opérant publication, il a été porté à la connaissance réelle de toutes les personnes à qui il importait d'en savoir l'existence et l'objet ;

« Attendu que la notoriété a été d'autant plus complète que ce décret a eu pour but de corriger, par voie d'interprétation, la contrariété qui existait entre les art. 3 et 9 de la loi du 7 janvier 1791 ; qu'ainsi le décret du 13 août 1810, formant le complément nécessaire de ladite loi, n'a pu rester ignoré du public et particulièrement des personnes intéressées aux nombreuses industries fondées sur des découvertes nouvelles ;

« Attendu, quant aux moyens subsidiaires, qu'il est constant que le procédé qui fait l'objet du brevet n'avait été pratiqué ni en France, ni à l'étranger avant la demande formée en France par Elkington, le 29 septembre 1840, d'un brevet d'importation et de perfectionnement ;

« Que si Elkington avait fait en Angleterre, le 23 du même mois, c'est-à-dire quatre jours auparavant, le dépôt des descriptions et dessins relatifs à sa découverte, ce dépôt ne peut être considéré comme ayant opéré de plein droit la publicité du procédé en France, et que, d'ailleurs, l'art. 16, § 3, de la loi du 7 janvier 1791, ne prononçait la déchéance de la patente que quand elle avait été prise pour des découvertes déjà consignées ou décrites dans des ouvrages imprimés et publiés.

« En ce qui touche la demande reconventionnelle en dommages-intérêts :

« Attendu que A... ne s'est point borné à soutenir ses prétentions par une action judiciaire ; que, dès le 24 décembre 1851, il a répandu dans le public une circulaire dans laquelle il affirmait d'une manière absolue que le brevet Elkington allait expirer le 25 mars 1853 ; qu'il a ainsi causé à Christolle un préjudice dont il lui doit réparation, et que le tribunal a les éléments nécessaires pour en déterminer l'importance ;

« Par ces motifs,

« Reçoit Elkington intervenant dans l'instance ;

« Déclare A... mal fondé dans sa demande et l'en déboute ;

« Condamne A..., mais par les voies de droit seulement, à payer à Christolle et C<sup>e</sup>, la somme de 500 fr. à titre de dommages-intérêts, avec les intérêts du jour de la demande ;

« Déclare le présent jugement commun avec Elkington,

« Et condamne A... aux dépens envers toutes les parties. »



## SUCRERIE. — DISTILLERIE DE LA BETTERAVE.

### NOTICE HISTORIQUE.

En deux phases successives, la betterave a conquis dans l'industrie nationale une place importante; ainsi, au commencement de ce siècle, à l'époque du renchérissement du sucre colonial, la betterave a d'abord été timidement exploitée dans le but de combler le vide produit par la rareté du sucre de canne.

Mais peu à peu les fabricants se sont enhardis, et de progrès en progrès la betterave est arrivée au point de lutter à armes égales avec la canne à sucre, bien plus richement douée qu'elle de la nature.

C'est également au renchérissement de l'alcool de raisin, produit dans ces dernières années par la maladie de la vigne, que l'on doit l'utilisation de la betterave pour l'extraction de l'alcool de cette racine.

Ainsi, dès que l'absence d'un produit se fait sentir, que la cause en soit la guerre ou la maladie, le génie industriel s'empare d'une autre production de la nature, et le vide disparaît.

La transformation sur une grande échelle de la betterave en alcool ne vient pas seulement faire concurrence à l'alcool de raisin, mais en le remplaçant en partie, elle laisse en nature, pour la consommation, le vin jusqu'ici destiné en assez grande partie à la chaudière.

Avant d'examiner les services rendus par la betterave dans la sucrerie et la distillerie, il n'est pas sans intérêt de consacrer quelques lignes à l'examen de cette plante.

La betterave est une plante bisannuelle dont l'ensemencement se fait fin mars et la récolte fin septembre.

Son analyse chimique peut, suivant la nature du terrain et autres circonstances, varier dans les proportions suivantes :

Eau . . .	de 83	à 94	parties.
Sucre. . .	de 5	à 11	—
Albumine de	0,8	à 1,8	—
Ligneux . de	0,1	à 3,2	—

Il entre en outre dans sa composition d'autres substances colorantes, calcaires, alcalines, etc.

Le traitement de la betterave, soit pour en extraire du sucre, soit pour en extraire de l'alcool, a subi de nombreuses modifications.

Dans les premiers temps de nos guerres continentales, le sucre de canne ayant pris une valeur exagérée, la science a dû rechercher les moyens d'y

suppléer. C'est ainsi que parmi différents tubercules successivement essayés, on s'est arrêté définitivement à l'emploi de la betterave.

L'époque de la récolte est la plus avantageuse pour le traitement de cette racine, au point de vue du rendement de sucre; mais pour rendre cette industrie permanente autant que possible, on l'emmagine en caves, en silos, ou bien l'on en opère la dessiccation.

Une fois que le sucre a été extrait de son tissu, il reste une matière celluleuse appelée pulpe, que l'on donne à manger aux bestiaux en la mélangeant avec des substances nutritives sèches, et qui, de cette façon, retourne à la terre par le moyen des déjections formant engrais.

Les betteraves peuvent se cultiver avec avantage dans les sols profonds, argilo-sableux et un peu compactes; celles qui fournissent le plus de sucre appartiennent à la variété dite betterave blanche à collet rose.

Margraff, dans son *Traité de chimie élémentaire*, publié à Berlin, signala le premier la présence du sucre dans la betterave en 1747.

Le baron Koppi et Achard, de Berlin, firent, les premiers, quelques essais industriels, et ce dernier rendit son procédé public en 1800. L'Institut de France fit faire un rapport sur cette fabrication nouvelle par M. Deyeux.

Le gouvernement favorisa autant que possible la production du sucre de betterave, et, pour cela, établit quatre fabriques impériales, ordonna de planter cent mille arpents métriques de cette plante, et promit quatre années d'exemption de droit aux fabricants.

Enfin, la fabrique de Rambouillet fut créée aux frais de la couronne, pour produire 20,000 kilog. de sucre avec le produit de la récolte de 1812 à 1813. La chute du blocus continental, suite de nos désastres de Russie et de l'invasion, fit succomber le grand nombre des fabriques établies sous l'influence de ces mesures.

Ainsi, il n'y eut rien de sérieux jusqu'en 1810, époque où la nécessité ouvrit un fécond débouché à la culture de la betterave; mais ce n'était encore qu'un essai peu manufacturier: le sucre de betterave revenait, en 1811, au producteur, à 5 fr. le kilogramme.

Sous la Restauration, les travaux de Mathieu de Dombasle, Chaptal et Dubrunfaut dirigèrent cette fabrication dans la voie agricole; mais ce n'est que depuis 1830 que la fabrication du sucre quitte la forme d'annexe à l'agriculture, pour constituer une industrie manufacturière.

Sous l'influence de cette transformation, la sucrerie prit un développement rapide.

En 1828, cent sucreries fournissaient à peine, sans payer d'impôts, 4,700,000 kilog. de sucre; en 1853-54, trois cents sucreries en activité ont produit de 73 à 74 millions de kilog. de sucre grevés d'une surtaxe; c'est-à-dire environ la moitié de la consommation de la France, que l'on évalue à 140 millions, à raison de 4 kilog. par tête (l'Angleterre consomme 10 kilog. par tête).

La cause de cet accroissement de production avec réduction sensible du prix du sucre, en face d'une aggravation de l'impôt, est justement cette direction purement industrielle qui a permis de doter les sucreries de tous les perfectionnements successifs que lui suggérait la science.

Aussi, par ces moyens, le prix de revient, qui, en 1828, était encore de 28 fr. pour la transformation de 1,000 kilog. de racine en sucre, est descendu actuellement à 14 et 12 fr.

Quoique commencé depuis peu de temps, le mouvement de l'industrie a suivi la même marche pour la fabrication de l'alcool au moyen de la betterave. L'idée de cette opération est, du reste, presque aussi ancienne que celle de la transformation de la betterave en sucre.

Pour familiariser nos lecteurs avec les progrès graduels de ces deux branches d'industrie, nous subdiviserons notre travail en deux parties; dans l'une nous traiterons de la sucrerie de betterave, dans l'autre de la distillerie.

## PREMIÈRE PARTIE.

### SUCRERIE DE LA BETTERAVE.

Nous donnons, en tête de cette notice historique, une table chronologique des brevets qui ont été pris depuis 1810 jusqu'à 1854, pour l'extraction du jus de la betterave et sa transformation en sucre; cette énumération ne s'arrête pas toutefois aux détails trop multipliés relatifs aux divers appareils employés dans cette grande industrie.

Nous faisons suivre cette table d'un extrait résumant les principaux systèmes qui se sont successivement produits.

TABLE CHRONOLOGIQUE DES BREVETS SUR LA FABRICATION DU SUCRE DE BETTERAVE, DE 1810 A 1854.

Noms des brevetés.	Titre des brevets.	Date des brevets.
Cellicr Blumenthal et Laporte.	Appareils propres à réduire en pulpe et sécher la betterave, à la mettre en digestion avec l'alcool, au bain-marie, à extraire la matière sucrée de cette digestion par la distillation et à cristalliser le produit de la distillation (10 ans).	16 novembre 1811.
Hallette fils.	Système d'appareils propres à la fabrication du sucre de betteraves ou à une raffinerie de sucre (10 ans).	2 juin 1828.
Dubrunfaut.	Application du mutisme à la fabrication du sucre de betterave (5 ans).	11 mai 1829.
Martin.	Procédé propre à extraire le sucre brut indigène et par lequel on évite toutes les opérations comprises entre la défécation et la cuite (5 ans).	8 avril 1830.
Mathieu de Dombaslé.	Emploi de la coction des racines pour faciliter l'extraction de la matière sucrée qu'elles contiennent au lieu de n'appliquer l'action du feu qu'au jus exprimé (15 ans).	19 mai 1831.

Noms des brevets.	Titre des brevets.	Date des brevets.
Roussel.	Extraction du sucre de la pulpe des betteraves (5 ans).	23 janvier 1832.
Chomet.	Procédé propre à extraire le jus de la betterave sans la comprimer par les moyens ordinaires (5 ans).	13 juillet 1832.
De Beaujeu.	Appareil à circulation continue propre à la fabrication du sucre indigène, au raffinage du sucre, etc. (10 ans).	13 mars 1833.
Huard et Fonju.	Extraction du jus de la betterave par la seule filtration de l'eau à travers la pulpe (10 ans).	31 mai 1833.
Huard et Fonju.	Nouveau procédé propre à extraire le sucre des betteraves (5 ans).	12 juin 1833.
Delimal fils.	Nouveau procédé de macération applicable à la fabrication du sucre de betterave (5 ans).	31 décembre 1833.
Martin et Champonnois.	Système complet d'appareils destinés à l'extraction du jus de betterave (5 ans).	23 juillet 1834.
Legavrian.	Procédé propre à extraire le jus de la betterave par la pression atmosphérique (5 ans).	19 septembre 1834.
Hallette et Boucherie.	1 <sup>o</sup> Appareil dit <i>Macérateur-continu</i> à effet constant, propre à extraire, sans l'action de la presse, la totalité du suc des fruits et notamment de la betterave ; 2 <sup>o</sup> Appareil propre à la concentration du jus de betteraves ou de tout autre liquide (5 ans).	23 janvier 1835.
Martin et Champonnois.	Procédés propres à extraire le sucre indigène de la betterave (10 ans).	30 juin 1835.
Bouchet.	Système général de fabrication des sucres et des alcalis (10 ans, cédé à Legavrian).	5 août 1836.
Pelletan.	Procédé d'épuisement de la pulpe de betterave au moyen de l'eau chaude ou froide (10 ans, cédé au baron de Kinkelin).	5 août 1836.
Dequoy.	Procédé propre à extraire le jus de la betterave par voie de macération à froid (10 ans, cédé à Pelletan).	16 août 1836.
Gauthier.	Appareils servant à un système complet de fabrication du sucre de betterave (15 ans).	21 décembre 1836.
Stollé.	Nouveaux procédés de fabrication des sucres de betterave et de canne, et raffinage des sucres bruts en général, procédés par lesquels, sans emploi du noir animal, on obtient le sucre blanc (10 ans).	18 mai 1837.
Jordan de Haber.	Nouveau procédé de fabrication du sucre de betterave (10 ans).	23 août 1837.
Champonnois.	Nouveau système de fabrication du sucre indigène (5 ans).	24 avril 1838.
Isnard.	Système d'extraction du suc (10 ans).	7 juillet 1838.
Charpentier.	Nouveau système d'extraction du sucre de betterave (10 ans).	30 août 1839.
Boucher.	Système complet d'un nouveau mode d'extraction du sucre de betterave (5 ans).	18 juillet 1840.
Robert de Massy.	Procédé propre à extraire de la betterave, de la canne ou du maïs le sucre qu'ils renferment	.

Noms des brevetés.	Titre des brevets.	Date des brevets.
	en cuisant ces substances avec l'eau ou même avec le jus sucré de betterave (5 ans).	19 août 1842.
Shuzembach.	Fabrication, épuration et raffinage du sucre (10 ans).	8 mars 1843.
Claës.	Appareil d'extraction continue par le système de déplacement perfectionné à l'usage des sucreries de betteraves (5 ans).	18 novembre 1843.
Wright.	Procédés de fabrication et de raffinage du sucre (15 ans, cession à Archbald).	5 avril 1844.
Champonnois.	Système de fabrication du sucre (5 ans).	29 mai 1844.
Archbald.	Procédés de fabrication du sucre (15 ans).	8 février 1845.
Jordan de Haber.	Moyens de dessiccation de la betterave et autres végétaux et d'extraction du sucre qu'ils contiennent (15 ans).	21 mars 1845.
Archbald.	Procédés de fabrication du sucre (15 ans).	11 août 1845.
Jordan de Haber.	Procédés d'extraction dans le vide et de fabrication du sucre cristallisable que les betteraves et autres végétaux peuvent contenir (15 ans).	18 mars 1846.
Meurs.	Fabrication des sucres indigènes (15 ans).	18 juillet 1846.
Boutin.	Procédé propre à la fabrication des sucres de canne et de betterave (15 ans).	6 novembre 1846.
Philippe.	Procédés de fabrication du sucre (15 ans).	22 octobre 1847.
Mege.	Procédés d'extraction et de raffinage du sucre contenu dans la canne, la betterave, etc. (15 ans).	21 juillet 1848.
Delabarre, Chaumé et M <sup>lle</sup> Chaumé.	Procédés propres à fabriquer le sucre à l'état concret et relatif au produit lui-même (15 ans).	26 mars 1849.
Philippe et Bidard.	Appareil dit <i>Macérateur Philippe et Bidard</i> , applicable à la macération des plantes saccharines (15 ans).	21 juin 1849.
Cail.	Procédé d'extraction du sucre de betterave (15 ans).	28 juin 1849.
Dubrunfaut et Leplay.	Procédés propres à l'extraction du sucre et des salins de canne et de betterave (15 ans).	24 juillet 1849.
Melsens.	Procédé pour l'extraction du sucre cristallisable de la canne, de la betterave, etc., sans perte, soit à froid, soit à chaud, par évaporation lente ou rapide, à volonté (15 ans).	26 juillet 1849.
Rousseau frères.	Procédés pour la fabrication du sucre (15 ans).	17 août 1849.
Pitay.	Moyen pour fabriquer le sucre de betterave et de canne (15 ans).	30 août 1848.
Garnier et Caillet.	Procédé de fabrication du sucre (15 ans).	1 septembre 1849.
Robert de Massy.	Moyen d'extraction et de raffinage des sucres (15 ans).	2 octobre 1849.
Nollet.	Procédés propres à l'extraction du sucre de canne, de betterave, etc. (15 ans).	31 décembre 1849.
Baudrimont.	Système d'opérations relatives à la fabrication du sucre indigène (15 ans).	13 avril 1850.
Douay Lesens.	Perfectionnements apportés à la fabrication du sucre (15 ans).	22 mai 1850.
Rousseau frères.	Procédé pour l'extraction du sucre (15 ans).	3 septembre 1850.
Michaelis.	Procédé évitant la décomposition du jus sucré	

Noms des brevets.	Titre des brevets.	Date des brevets.
	des betteraves par un agent chimique (Brevet prussien expirant le 26 septembre 1856).	26 septembre 1850.
De Matharel.	Procédés de fabrication du sucre de betterave et de canne (15 ans).	18 décembre 1850.
Société Numa Grar et Co.	Procédés d'extraction du sucre cristallisable des végétaux qui le contiennent (15 ans).	15 février 1851.
Boissenot.	Procédé de fabrication du sucre indigène (15 ans).	15 avril 1851.
Archbald.	Perfectionnement dans la fabrication et le raffinage des sucres (15 ans).	2 mai 1851.
Oxland.	Perfectionnement dans la fabrication et le raffinage du sucre (Brevet expirant le 15 mai 1865).	14 novembre 1851.
Shuzenbach.	Moyens d'extraire la matière sucrée et les autres matières solubles dans l'eau froide de la betterave, etc. (15 ans).	17 janvier 1852.
Turck.	Perfectionnement apporté à la fabrication du sucre (15 ans).	9 avril 1852.
Serret, Hamoir, Duquesne et Co.	Mode d'extraction du sucre des plantes saccharifères (15 ans).	15 avril 1852.
Shuzenbach.	Procédé propre à extraire la matière sucrée et en général toutes les matières solubles dans l'eau, de la betterave, des fruits et de tous les corps organiques (15 ans).	26 juin 1852.
Dubor-Miette.	Procédés de fabrication de sucre (15 ans).	9 juillet 1852.
Accarain.	Procédé de torréfaction de la pulpe de betterave (5 ans).	15 octobre 1852.
Champonnois et Bavelier.	Perfectionnements apportés au traitement de la betterave (15 ans).	17 décembre 1852.
Tranler et Leplay.	Perfectionnement apporté à la fabrication du sucre (15 ans).	27 juin 1853.
Joly.	Procédé d'extraction du sucre de canne et de betterave (15 ans).	29 juin 1853.
Lacambre.	Perfectionnement dans la fabrication du sucre de betterave (15 ans).	13 octobre 1853.
Bordène.	Mode d'extraction et de préparation des sucres de betterave et autres végétaux (15 ans).	24 novembre 1853.
Pleifer.	Procédés de fabrication et de raffinage du sucre (15 ans).	3 décembre 1853.
Buchère.	Procédé du jus sucré des betteraves, des topinambours et autres tubercules (15 ans).	8 décembre 1853.

## NOTICE HISTORIQUE.

Avant Cellier Blumenthal et Laporte, dont le procédé est pour ainsi dire contenu dans leur énoncé, on ne trouve en France la trace d'aucun brevet concernant l'extraction du sucre de betterave. Quelques travaux de Proust ont pu être utilisés plus tard, mais ils ne traitaient point directement la question; on ne connaissait, en 1811, que les procédés de Achard, que l'on appliquait assez mal, soit dans la grande fabrique de Kambouillet,

montée par les ordres de l'empereur, soit dans les environs de Paris et à Paris même.

A la même époque, M. Drapier s'occupait d'extraire le sucre de la betterave et d'en empêcher la fermentation au moyen de l'acide sulfureux.

#### PROCÉDÉ DE MM. CELLIER, BLUMENTHAL ET LAPORTE.

Brevet de 10 ans. — 16 novembre 1811.

Ces inventeurs rappellent d'abord que le rapport du 6 messidor an VIII, fait par une commission de l'Institut, sur la découverte de M. Achard, établit deux procédés pour l'extraction du sucre, l'un par l'expression, la saturation de l'acide, la clarification, la concentration, etc., l'autre par la dessiccation et l'immersion dans l'alcool.

Le premier procédé rendait 2 p. 0/0; le deuxième produisait 6 p. 0/0. Le rapport conclut à l'avantage du second, mais la perte en alcool le rend beaucoup trop cher. C'est pour parer à cet inconvénient du deuxième procédé que MM. Cellier, Blumenthal et Laporte proposent le système suivant : sécher la betterave pour la conserver jusqu'au moment où on la soumet à l'action de l'alcool dans des digesteurs où on la lave trois fois.

Le digesteur est une chambre garnie intérieurement de cuivre étamé et pourvue d'un double fond formant bain-marie, dans lequel circule de l'eau chargée de muriate de soude; on chauffe par des fourneaux placés à côté ou sous les digesteurs, dont les dimensions sont calculées sur la quantité de racines à laver en un jour.

Après qu'un digesteur est chargé de betteraves, on y verse l'alcool d'un réservoir général ou d'un autre digesteur, et l'on chauffe à l'aide d'un bain-marie.

On laisse l'opération durer dix-huit heures, puis l'on fait passer l'alcool dans un autre digesteur, moitié par écoulement, le reste par l'action d'une pompe.

Un réducteur reçoit l'alcool chargé de sucre et l'évapore aux  $\frac{3}{4}$ , puis le laisse couler dans des cristalliseurs en cuivre.

#### PROCÉDÉ DE M. DUBRUNFAUT.

Brevet de 5 ans. — 11 mai 1829.

Nous trouvons ici, presque à la naissance de l'industrie sucrière indigène, le nom d'un chimiste éminent dont les importantes et utiles publications ont puissamment contribué au développement manufacturier de cette plante au double point de vue du sucre et de l'alcool.

Le brevet de M. Dubrunfaut a pour objet l'application du mutisme par l'acide sulfureux aux racines (betteraves), à la pulpe et au jus de bet-



teraves, en considérant ce mutisme comme un moyen de conservation et de décoloration.

Le mutisme doit être appliqué aux racines au moment où on les met à la réserve, ou au plus tard à la sortie de la râpe, avant le développement de la couleur noire, sans cela on perd une partie de l'avantage que l'on peut retirer de cette opération.

Il suffit d'un kilog. de soufre pour 10,000 kilog. de betteraves. On peut opérer sur les racines avec l'acide sulfureux gazeux en solution avec un sulfate soluble; de même sur la pulpe et aussi sur le vesou.

La première méthode est la plus avantageuse; une racine est bien mutée lorsque sa pulpe exposée à l'air ne noircit plus; il en est de même du jus ou vesou qui reste blanc.

En outre, le vesou muté ne passe pas à l'état glaireux et il se comporte mieux dans les opérations ultérieures.

#### PROCÉDÉ DE M. MATHIEU DE DOMBASLE.

Brevet de 15 ans. — 19 mai 1831.

Cet illustre père de la macération s'exprime ainsi :

« Mon invention a pour objet l'emploi d'un nouveau moyen pour l'extraction de la matière sucrée des betteraves ou des autres racines qui contiennent cette matière, soit pour la fabrication du sucre, soit pour la préparation des boissons fermentées ou des produits alcooliques.

Ce procédé est basé sur les faits suivants :

« 1° Si l'on met à macérer dans l'eau froide ou tiède des racines de betteraves, carottes, etc., découpées en morceaux ou en tranches, l'eau ne se charge que d'une très-petite quantité de matière sucrée, quelque minces que soient les tranches.

« 2° Si l'on a préalablement détruit le principe vital qui réside dans les racines, soit par la dessiccation, soit par l'application d'un degré de chaleur suffisant, soit par l'action de la gelée, l'affinité s'exerce alors sans obstacle entre le liquide de la macération et la matière sucrée contenue dans les racines, en sorte qu'il s'opère un partage de la matière sucrée entre le liquide contenu dans les racines et celui dans lequel sont plongées les tranches. Ce partage se fait d'autant plus promptement que les morceaux ou les tranches sont plus minces, et il s'opère à froid, quoique avec moins de promptitude qu'au moyen de l'application par la chaleur.

« D'après le principe qu'on vient d'énoncer, si l'on découpe des betteraves en tranches de 2 à 3 lignes d'épaisseur, par exemple, si l'on opère la coction de ces tranches par la vapeur de l'eau bouillante ou par tout autre moyen, si l'on verse 100 litres d'eau sur 100 kilogrammes de ces racines, et si l'on maintient le liquide au degré de l'ébullition pendant une demi-heure ou même moins, l'eau se chargera de la moitié environ de la quantité de sucre contenue dans les racines.



« Le même effet aurait lieu si l'on opérât la coction des tranches dans le liquide même de la macération, ou si les betteraves n'avaient été découpées qu'après la coction opérée par un moyen quelconque.

« Si, après avoir retiré le liquide de cette première macération, on verse une égale quantité d'eau sur les mêmes betteraves, cette eau se chargera encore de la moitié de la portion de matière sucrée qui restait dans les racines; et par de nouvelles macérations, on pourra ainsi enlever aux racines presque jusqu'au dernier atome de la matière sucrée. Quatre macérations successives suffisent pour que les racines qui y ont été soumises ne pèsent plus, après leur dessiccation, que 3 p. 0/0 environ du poids primitif des racines. »

D'un autre côté, si l'on verse une nouvelle portion de racine et dans les mêmes circonstances, le liquide provenant de la première macération, en quantités égales en poids, ce liquide se chargera d'une nouvelle quantité de matière sucrée et acquerra de nouveau une augmentation de pesanteur spécifique égale à la moitié de la différence entre sa propre pesanteur et celle du jus contenu dans les betteraves; et, en le soumettant à plusieurs macérations successives avec des betteraves nouvelles, on portera sa densité à un degré presque égal à celui du jus que ces mêmes betteraves auront donné par l'expression.

Il résulte de là qu'en suivant une marche analogue à celle que l'on emploie dans le lessivage des terres salpêtrières ou dans la fabrication du salin (c'est-à-dire en passant successivement le liquide dans plusieurs cuiviers remplis de betteraves découpées et déjà épuisées à différents degrés, en sorte que chaque cuvier reçoive constamment le liquide d'un cuvier moins chargé que lui de matière sucrée), et en donnant à chaque macération une durée suffisante, selon le degré de température auquel on les aura faites, afin que le partage de la macération s'opère complètement, on amènera tout le liquide au maximum de densité, à mesure qu'il sortira du dernier cuvier qui aura été chargé de betteraves nouvelles et soumises à la coction, soit dans ce cuvier même, soit par une opération préalable, tandis que les racines sortiront du premier cuvier où l'on aura versé l'eau pure, dépouillées plus ou moins complètement de leur matière sucrée, selon que l'on emploiera un plus ou moins grand nombre de cuiviers.

Le liquide obtenu ainsi se traitera comme le jus provenant de l'expression, par la chaux, le noir animal et autres moyens usités, si on le destine à la fabrication du sucre. Ces substances, ainsi que toute autre que l'on pourrait ajouter pour décolorer le liquide ou pour opérer la séparation de quelques-uns des principes qu'il contient, pourront être appliquées dans les cuiviers de macération ou dans les opérations subséquentes, selon les circonstances et selon le but qu'on se propose.

On vient d'indiquer une des combinaisons de ce procédé, mais il est susceptible d'en recevoir une multitude d'autres par des variations dans les moyens par lesquels on opère la coction, ou dans les circonstances qui

accompagnent la macération ; on pourrait même combiner ce procédé avec ceux qui ont été mis en usage jusqu'à ce jour, en appliquant, par exemple, l'action de la presse aux racines cuites, ou en les râpant au lieu de les découper avant l'opération de la coction ; mais toutes ces combinaisons rentrent dans l'invention qui fait l'objet de la demande de ce brevet, que l'on peut caractériser par la phrase spécifique suivante, qui établit le point fondamental par lequel il diffère des moyens employés jusqu'à ce jour :

« Emploi de la coction des racines pour faciliter l'extraction de la matière sucrée qu'elles contiennent, au lieu de n'appliquer l'action du feu qu'au jus exprimé. »

On a supposé dans ces développements que la coction serait le moyen employé pour détruire le principe vital des racines, afin de faciliter la séparation de la matière sucrée qu'elles contiennent, parce que l'on pense que, des trois moyens indiqués plus haut, c'est celui qui sera le plus généralement applicable dans la pratique ; et c'est par ce motif que l'inventeur donne à ce procédé la dénomination de procédé de coction ; mais on répète ici que l'on peut parvenir au même but, soit par la dessiccation des racines, soit en les soumettant à l'action de la gelée, et l'inventeur se réserve expressément l'emploi de ces moyens si leur application peut devenir avantageuse.

Au 1<sup>er</sup> août 1831, Mathieu de Dombasle, dans un premier brevet d'addition, fait remarquer que le mot coction employé par lui n'indique pas la nécessité d'opérer avec de l'eau bouillante ; il suffit d'opérer à la température nécessaire pour favoriser l'action chimique qui n'a pas lieu sur les racines crues et qui agit sur les racines dépourvues de principe vital.

Dans un deuxième brevet d'addition du 6 juin 1838, M. Mathieu de Dombasle fait observer qu'en opérant le transvasement des tranches par un moyen mécanique (une grue par exemple), au lieu de celui des liquides, on a l'avantage de n'employer qu'un seul cuvier échauffé par la vapeur au moyen d'un serpentín ou à feu nu, les autres peuvent être en bois sans chauffage, la chaleur y est suffisante pourvu que l'on verse constamment de l'eau bouillante sur le cuvier de queue qui contient les betteraves les plus épuisées, tandis qu'à l'autre extrémité de la série, les betteraves sont portées à l'ébullition dans le cuvier échauffé et sont amorties de cette façon par l'action de la chaleur ; ce cuvier est placé plus bas que les autres, afin qu'on puisse y faire couler le liquide contenu dans chacun des autres à mesure qu'il est assez riche en degré.

Lorsque le liquide suffisamment chargé de matière sucrée a été versé dans ce cuvier, dit cuvier d'amortissement, il achève de s'y enrichir par la macération avec des tranches neuves, puis il est porté à la défécation. Le même auteur déclare aussi que l'ébullition de l'eau forme le meilleur préservatif contre toute altération de la matière.

Il obtenait ainsi de la betterave coupée en tranches minces 90 p. 100 de jus au lieu des 70 à 75 p. 100 du système de pressage.

## PROCÉDÉ DE M. CHOMEL.

Brevet de 5 ans. — 13 juillet 1832.

Ce procédé consiste à mettre la pulpe obtenue sur des claies et à faire passer l'eau sur cette pulpe; l'eau presse ainsi la pulpe par son propre poids et entraîne avec elle les sucs dont elle se charge.

## PROCÉDÉ DE M. DE BEAUJEU.

Brevet de 10 ans. — 13 mars 1833.

Cet inventeur a repris le travail de M. Mathieu de Dombasle et imaginé un système de cuves opérant par continuité, filtration et macération. Par ce moyen, il supprime toute la main-d'œuvre des épuisements et rechargements.

Il réchauffe en outre par de la vapeur les infusions qui se refroidissent continuellement par leur mise en contact avec de nouvelles tranches de betteraves froides.

Dans l'origine l'appareil de M. de Beaujeu consistait en une série de tonneaux ou cuiviers juxtaposés et communiquant entre eux du fond de l'un à la partie supérieure de l'autre; le jus était réchauffé par des cylindres chauffés à la vapeur, et plongeant dans chaque filtre. Aujourd'hui la macération s'opère en versant pour le premier tonneau de l'eau à 90 degrés, qui de là passe dans les autres cuiviers pour y épuiser les tranches de betteraves, et cela sans qu'elle soit réchauffée de nouveau; il en résulte que la chaleur cause moins d'altération, inconvénient qui rendait la macération presque impraticable.

Ainsi l'eau du premier cuvier (à 90 degrés), s'écoule dans les deuxième, troisième et quatrième tonneau et arrive finalement dans le premier; alors on injecte de la vapeur à 90 degrés, afin de faire rompre les cellules des racines, favoriser l'écoulement du jus et de suite on soutire celui qui se trouve être le plus dense de toute la série: on en ferme le robinet; car alors que l'on continue de verser de l'eau froide dans le deuxième, le premier se remplira de nouveau avec le liquide qui aura passé dans tous les autres; le second se trouvera suffisamment épuisé, on le videra et on le remplira avec des tranches neuves, et l'on opérera comme il vient d'être indiqué. Ainsi le coup de feu ne sera jamais donné qu'au jus le plus dense et seulement à l'instant où il va être soumis à la défécation.

## PROCÉDÉ DE MM. HUART ET FONJU.

Brevet de 10 ans. — 31 mai 1833.

On place la pulpe dans une cuve en bois, etc., au fond de laquelle on met une claie; on recouvre la claie d'une toile, on emplit la cuve de pulpes que l'on tasse légèrement, on la recouvre ensuite d'une autre claie sur

laquelle on met une toile, et on verse de l'eau fraîche sur la betterave râpée; on recueille ailleurs cette eau après la filtration et on exécute d'autres lavages qui se saturent entièrement du suc de la betterave.

Il est facultatif d'employer des cuves percées de trous, de l'eau légèrement chargée de chaux, ou d'une très-petite quantité d'acide, ou de quelque autre agent chimique.

On peut encore se servir d'eau chaude.

On met la betterave par couches et on la sépare par des toiles ou des planches percées de trous; on la divise aussi verticalement par des compartiments en osier ou en bois. On arrose de manière à ne pas tasser la betterave, c'est-à-dire par quantités successives. Un deuxième brevet de MM. Huart et Fonju consiste à faire macérer la betterave coupée en tranches très-minces dans l'eau pendant douze ou dix-huit heures; cette eau est saturée de 250 à 300 grammes d'acide sulfurique par quintal de betterave.

#### PROCÉDÉ DE MM. MARTIN ET CHAMPONNOIS.

Brevet de 5 ans. — 23 juillet 1834.

MM. Martin de Roclincourt et Champonnois décrivent un appareil armé de lames pleines, précédées ou suivies de petites lames transversales destinées à diviser la tranche en autant de rubans. Les tranches, plus ou moins épaisses, sont mises en mouvement dans l'eau par un chapelet ou noria dont les caisses à claire-voie renferment les tranches de betteraves. Le jeu de noria se meut dans une espèce de siphon renversé rempli d'eau qui se renouvelle sans cesse, en suivant une route inverse de celle des tranches de betteraves; cette eau arrive bouillante par la branche la plus élevée du siphon renversé, en se mettant en contact avec les tranches de betteraves qui sortent épuisées; elle se sature de plus en plus de jus, au fur et à mesure que son contact se prolonge avec les tranches non épuisées, et sort enfin aussi saturée qu'elle peut l'être par ce procédé, en traversant les couches de tranches qui arrivent sur les premiers paniers de la branche la plus courte du siphon.

Un certificat d'addition, du 22 septembre 1825, complète ce système, en dirigeant directement les rubans de betterave sur la noria, au moyen d'un siphon métallique dans lequel ils tombent après avoir été coupés; on obtient ainsi la continuité de la macération.

#### PROCÉDÉ DE M. LEGAVRIAN.

Brevet de 5 ans. — 19 septembre 1834.

Dans ce procédé, une caisse cylindrique formant filtre est adaptée par ses rebords à un double fond spacieux, dans lequel à volonté on peut

opérer le vide au moyen de la vapeur ; la pulpe de betterave épuisée à 50/00 de son jus est éparpillée, et ensuite un peu pressée dans la caisse-filtre dont le fond est garni d'une toile métallique ; on verse de l'eau froide sur la pulpe ; cette eau filtre à travers la pulpe et se sature de jus en laissant la pulpe dépouillée et pleine d'eau au lieu de jus.

Pour accélérer l'opération, M. Legavrian fait le vide dans le double fond inférieur. Le poids de l'atmosphère pèse alors sur l'eau déjà versée et accélère sa filtration à travers la pulpe.

#### PROCÉDÉ DE MM. HALLETTE ET BOUCHÉRIE.

Brevet de 5 ans. — 23 juillet 1835.

Leur macérateur continu à effet constant n'est autre chose qu'un grand cylindre placé verticalement et disposé de telle sorte, qu'à la partie inférieure son fond donne accès sur plus du tiers de sa surface à des tranches ; ou à de la pulpe de betterave, qu'une trémie prolongée par un long tube y fait constamment arriver ; l'autre partie de ce fond est percée d'une infinité de petits trous correspondant à une espèce de capsule destinée à recueillir le produit de la macération qui s'échappe par le robinet.

Une crapaudine au centre du fond et un support maintiennent l'axe d'une vis d'Archimède en métal dont les éléments sont percés de trous.

Une coupe-racines alimente la trémie ; un jet de vapeur vient sur le tube qui le termine. Il existe un jet d'eau chaude à un point du cylindre, et un jet d'eau à sa partie supérieure.

Devant une espèce de dégorgeoir par lequel sort la racine macérée, est placée une presse à cylindre à effet continu ; une toile sans fin reçoit la pulpe quand elle sort et la conduit entre des cylindres, où elle perd environ 50 à 55 p. 0/0 de son eau, qui s'écoule et retombe, par un large conduit doublé en zinc, dans le magasin qui lui est destiné.

#### PROCÉDÉ DE MM. MARTIN ET CHAMPONNOIS.

Brevet de 10 ans. — 30 juin 1835.

Leur procédé consiste dans une agitation continue de la pulpe dans l'eau froide.

Les auteurs ayant reconnu, par de nombreuses expériences, l'impossibilité d'obtenir manufacturièrement le passage de l'eau froide à travers la pulpe à l'état de repos, ont eu recours à un autre principe que celui de la filtration simple : il consiste dans le battage ou agitation continue de la pulpe dans l'eau froide. Leur appareil est un grand cylindre vertical en bois ou en métal, garni d'un double fond métallique percé de petits trous d'arrosoir ; au centre de ce cylindre s'élève verticalement, suivant l'axe, un arbre métallique armé de distance en distance de bras horizontaux

légèrement inclinés; ces agitateurs sont solidement fixés à l'arbre, qui tourne sur un pivot placé à la base du cylindre à l'aide d'un engrenage supérieur. Au bas du cylindre, et immédiatement au-dessus du double fond à claire-voie, vient déboucher un large conduit plus élevé que le cylindre même, et par lequel on introduit la pulpe; entre les deux fonds se trouve un orifice qui sert à l'écoulement du jus. Tout en haut du cylindre est un plan légèrement incliné sur lequel on fait monter la pulpe épuisée, quand elle a parcouru tout l'appareil de bas en haut par l'effet seul de l'agitation.

La machine étant en pleine activité, on fait arriver par le conduit latéral des charges successives de pulpe grossièrement râpée; l'agitateur inférieur s'en empare à mesure qu'elle arrive et la répand sur le fond du cylindre; mais bientôt, par l'effet du mouvement et par la forme des agitateurs, la pulpe prend une marche ascensionnelle très-lente, et se trouve remplacée par des charges nouvelles. En même temps, on fait couler à la surface du cylindre un courant d'eau froide continu ou intermittent, proportionnel à la quantité de pulpe qui entre par le bas; cette eau, qui ne filtrerait point dans la masse de pulpe à l'état de repos, se trouve mêlée intimement avec elle par le battage, et participe aux densités successives des couches qu'elle traverse.

#### PROCÉDÉ DE MM. BOUCHET.

Brevet de 10 ans. — 5 août 1836.

On place la betterave dans des baquets; on introduit dans chacun d'eux un jet de vapeur; on superpose ces baquets par rangées de haut en bas, et l'on verse de l'eau dans le baquet supérieur; cette eau y séjourne une demi-heure; on la remplace par de l'eau froide jusqu'à complète saturation.

#### PROCÉDÉ DE M. PELLETAN.

Brevet de 10 ans. — 5 août 1836.

Le *lévigateur Pelletan* a été et est encore employé dans plusieurs de nos usines. Il se compose d'une vis d'Archimède en cuivre dont la cloison en spirale est formée par une toile métallique, et l'enveloppée par une mince lame de cuivre rouge simplement appliquée autour de cette spirale.

Cette vis est placée obliquement et sous des degrés d'inclinaison que l'on peut varier à volonté; son extrémité supérieure est garnie d'une manivelle pour la mettre en mouvement. Aux trois quarts de la hauteur de cette vis se trouve placé un tube recourbé, destiné à introduire des quantités d'eau constantes pour le lavage de la pulpe. Pour faire usage de cet appareil, on place sous son extrémité inférieure un vase destiné à recevoir le jus; sous le tuyau coudé est un vase plein d'eau entretenue à niveau

constant, et sous l'extrémité supérieure est une gouttière destinée à recevoir la pulpe lavée.

Dans cet état, on tourne la vis à la vitesse d'un tour par seconde; un enfant jette dans l'ouverture inférieure de la vis un kilogramme de pulpe à chaque tour, et on règle le niveau du vase d'eau de manière à ce que le tuyau coudé enlève un litre d'eau à chacune de ses immersions.

La pulpe déposée dans la vis s'élève successivement à chaque tour le long de cette dernière, qui n'est jamais remplie que jusqu'à l'axe; l'eau, au contraire, descend à travers les différentes cloisons de la toile métallique, de telle sorte que le liquide qui s'écoule en bas est du jus de betterave presque pur, tandis que la pulpe qui sort par le haut de la vis, après douze tours, est tout à fait épuisée de matière sucrée et ne contient plus que de l'eau.

#### PROCÉDÉ DE M. STOLLÉ.

Brevet de 10 ans. — 18 mai 1837.

Cet inventeur réclame, comme l'a fait précédemment M. Dubrunfaut, l'emploi de l'acide sulfureux, tant à l'état de gaz qu'à l'état de dissolution, afin d'empêcher la fermentation dans la fabrication des sucres de betterave et de canne et aussi dans leur raffinage.

Cette application de mutisme pourra se faire sur les sirops, sur la pulpe, sur la betterave sèche ou seulement sur le jus venant de la macération ou de la pression, en employant l'acide sulfureux seul ou combiné. La description mentionne les méthodes suivantes :

1° Aciduler le jus par l'acide sulfureux, soit à l'état de gaz, soit en dissolution dans une minime quantité de jus; après avoir laissé l'acide sulfureux exercer son action sur le jus pendant quelque temps, saturer par la carbonate de chaux, ou la chaux à froid.

2° Aciduler le jus par le sulfite acide d'alumine, lequel, après avoir exercé son action pendant quelque temps sur le jus, en sera précipité ou par la chaux, ou par le carbonate de chaux, ou bien par l'acide carbonique à froid.

3° Ajouter, soit à la pulpe, soit au jus, une quantité déterminée de sulfite de chaux à excès d'acide, laisser en contact pendant une heure, saturer l'excès d'acide par le carbonate de chaux ou la chaux à froid, filtrer et évaporer jusqu'au degré de cristallisation.

Les quantités des agents chimiques varient, selon la saison et la variété de la betterave, de 1/100 à 1/500, ou de 1 p. 100 à 2 p. 1,000 du poids du jus.

En travaillant sur des betteraves séchées, il faudrait mêler à la farine environ 2 p. 100 de sulfite de chaux avant d'en extraire le sucre par la macération à froid.

Le mutisme, ou autrement l'acide sulfureux, indépendamment des qua-



lités ci-dessus indiquées, jouit encore de la propriété très-précieuse de faire soutenir le feu au sirop et d'en prévenir la caramélisation ; par conséquent, un jus ou un sirop qui montrerait de la tendance à la caramélisation, manquerait d'acide sulfureux, qui doit toujours y être maintenu en léger excès.

Déjà, à cette époque, M. Dumas proposait d'aciduler avec l'acide sulfurique l'eau dans laquelle on ferait chauffer les betteraves en les portant à 50 ou 60 degrés, pour étendre le rendement de jus à 92 ou 95 pour cent.

#### PROCÉDÉ DE M. JORDAN DE HABERT.

Brevet de 10 ans. — 23 août 1837.

Il emploie la betterave desséchée pour la fabrication en grand du sucre cristallisé, en se servant pour l'extraction de la matière sucrée, soit d'eau acidulée par l'acide sulfurique ou l'acide sulfureux, soit d'eau mêlée de lait de chaux, soit d'eau en petite quantité jointe à l'emploi de l'esprit de vin, soit encore d'eau pure.

Il coupe en cossettes mélangées avec diverses matières, puis il extrait le sucre.

#### PROCÉDÉ DE M. CHAMPONNOIS.

Brevet de 5 ans. — 24 avril 1838.

Son système consiste en deux opérations : pression ou macération et lavage combinés à l'aide d'appareils nouveaux.

La pression s'opère en injectant la pulpe entre des surfaces filtrantes ; l'injection se fait au moyen de pompes foulantes ; l'appareil filtrant est formé de toiles métalliques ou muni de feuilles de métal percées de fentes longitudinales, dans le sens de la marche de la pulpe ; ces fentes doivent être étroites à l'intérieur et s'évasant à l'extérieur.

L'air renfermé dans la pulpe empêche l'assimilation de l'eau par la macération ; pour éviter cet inconvénient, l'auteur fait passer l'eau dans la pulpe de bas en haut.

L'appareil se compose d'un cylindre de hauteur et de diamètre indéterminés, d'un arbre vertical dans le milieu, armé de lames ou couteaux transversaux, et présentant à la pulpe dans leur marche leur surface oblique qui force la pulpe à descendre.

L'eau monte par en bas et arrive à la surface déversant avec le jus l'air contenu dans la pulpe. La concentration s'opère dans un cylindre en mouvement, échauffé par les vapeurs perdues de la fabrique.

Le cylindre reçoit le jus à une de ses extrémités, le laisse sortir par l'autre, et peut être traversé par un fort courant d'air attiré par une cheminée d'appel ou par un moyen mécanique.



L'auteur complète son système par une chaudière à double fond, à fond plat; un filtre-pressé continu sur le principe de la filtration de l'eau *per ascensum*, et par un lavage à noir continu où l'eau entre d'un côté et le noir de l'autre. L'eau et le noir mélangés par une hélice tournent dans un cylindre incliné.

#### PROCÉDÉ DE M. ISNARD.

Brevet de 10 ans. — 7 juillet 1838.

Il emploie un moulin ordinaire composé de deux meules : l'une tournante, l'autre géante.

Ces meules opèrent la division de la betterave par leurs faces en contact taillées en sillons. La betterave pénétrera par une trémie entre ces meules et en sortira en pulpe à l'état presque liquide, on pourra la couler de suite dans les chaudières de défécation.

Ce système supprime les presses, les sacs, les claies et une partie de la main-d'œuvre pour séparer du sucre de betterave les corps étrangers et l'eau surabondante qui s'oppose à la cristallisation.

#### PROCÉDÉ DE M. ROBERT DE MASSY.

Brevet de 5 ans. — 19 août 1842.

Le procédé consiste à cuire les betteraves pour coaguler l'albumine après les avoir d'abord coupées en cossettes; on soumet ensuite à la pression, et les jus sont alors traités par les procédés ordinaires.

On opère la cuisson des betteraves avec le jus provenant des opérations précédentes.

Par ce procédé, l'auteur prétend avoir un meilleur rendement et une pulpe plus nourrissante.

Ce procédé est applicable à la fabrication de l'alcool.

Ici s'arrête la série des brevets les plus importants actuellement dans le domaine public.

Mais il existe sous l'empire de la nouvelle loi du 5 juillet 1854, comme l'indique notre table chronologique, un grand nombre de brevets encore en vigueur; nous signalons à l'attention les brevets de MM. Melsens, Schuzenbach, Champonnois et Bavelier, qui offrent un certain degré d'actualité.

#### PROCÉDÉ DE M. MELSENS.

Brevet de 15 ans. — 26 juillet 1849.

M. Melsens emploie le bisulfite de chaux et l'utilise : 1° comme corps antiseptique prévenant la production de l'action de tout ferment; 2° comme

corps avide d'oxygène, capable d'empêcher les altérations que sa présence fait naître dans les jus ; 3° comme corps défécant, qui, à 100 degrés, clarifie le jus et le débarrasse de toutes les matières albumineuses ou coagulables ; 4° comme corps décolorant pour les couleurs préexistantes ; 5° comme corps anticolorant capable au plus haut degré de s'opposer à la formation des matières colorées ; 6° comme corps capable de neutraliser tous les acides nuisibles qui pourraient exister ou naître dans le jus, en leur substituant un acide presque inerte, l'acide sulfureux.

Pour retirer le sucre, l'opération manufacturière conseillée par M. Mel-sens, est de laver systématiquement la pulpe avec de l'eau chargée de bisulfite. Les lavages ainsi obtenus seraient versés sur la râpe et serviraient de véhicule pour porter sur les pulpes nouvelles le bisulfite préservateur. Il pense que les pulpes pourront servir au bétail, malgré leur épuisement complet, par la méthode des mélanges avec des mélasses par exemple. Le sucre obtenu conserve un goût sulfureux qu'il perd dans trois circonstances : 1° écrasé et laissé à l'air, le sulfite se change en sulfate insipide, 2° exposé à l'action d'une atmosphère ammoniacale, le sucre perd sa saveur sulfureuse, et prend souvent un goût de vanille très-agréable, mais se colore parfois un peu ; 3° claircé de manière à perdre environ 10 pour 100 de son poids, il donne pour produit un sucre comparable aux sucres les plus purs et les plus blancs. La clairce régénère, par l'évaporation, des sucres semblables aux précédents. Ce dernier procédé est manufacturier.

Il n'y a pas à craindre, dit l'auteur, la fermentation des sulfures et l'apparition du soufre libre.

#### PROCÉDÉ DE M. SCHUZENBACH.

Brevet de 15 ans. — 26 juin 1852.

Ce brevet établit que le traitement de la betterave, soit par pression, soit par lixiviation, d'après les procédés antérieurs, exposait à la fermentation le jus obtenu et revendique les principes suivants de son procédé de lixiviation continue de la betterave verte :

1° Continuité de la filtration combinée avec un système d'agitation appropriée à la matière ; 2° maintien de la pulpe dans un espace limité, afin d'empêcher une partie de la pulpe de surnager et de se soustraire à la lixiviation ; 3° l'homogénéité maintenue dans la consistance de la masse composée par le mélange du liquide et de la pulpe ; 4° filtration rendue toujours égale et facile par le nettoyage continu et mécanique du fond inférieur qui échappe ainsi à toute obstruction ; 5° rapport établi et maintenu entre la quantité de pulpe travaillée et la quantité d'eau employée ; 6° l'emploi exclusif de l'eau froide.

Il réalise ces principes au moyen d'un châssis-étagère à niveaux différents, pour recevoir les cylindres en communication qui contiennent la matière à traiter.

La filtration s'effectue d'un cylindre à l'autre ; la séparation du liquide saturé et de l'eau s'effectue par un double chenal ; le mélange du liquide et de la pulpe résulte d'un agitateur placé dans chaque cylindre ; enfin un faux fond supérieur perméable maintient dans chaque cylindre la matière en traitement, tandis qu'une brosse nettoie constamment un faux fond inférieur qui sert à l'écoulement.

#### PROCÉDÉ DE MM. CHAMPONNOIS ET BAVELIER (1).

Brevet de 15 ans. — 17 décembre 1852.

Le brevet de MM. Champonnois et Bavelier consiste en un système de macération continue ; ainsi, après avoir découpé les betteraves en tranches rubanées, les inventeurs placent les tranches dans des cylindres percés de trous, et ces cylindres dans des cuves placées circulairement autour d'une grue. Ces cuves contiennent soit de l'eau, soit des vinasses servant à restituer les principes autres que le sucre. Après un temps donné, ils enlèvent simultanément tous les cylindres chargés de pulpe, et les font passer dans la cuve suivante ; ils font passer ainsi successivement chacun des cylindres dans les douze cuves, et la pulpe étant alors épuisée, est enlevée et remplacée par un cylindre chargé de nouvelle pulpe qui suit le même chemin.

On obtient par ce système, imité de Dombasle, continuité de fermentation et macération continue, principes revendiqués par ces inventeurs.

RÉSUMÉ. — Dans cette première partie de notre travail, on remarquera que deux procédés surtout ont été étudiés avec une grande suite par les inventeurs qui se sont succédé, ce sont :

- 1° Le procédé de macération dont M. Dombasle a eu le premier l'idée ;
- 2° Le procédé de mutisme dont M. Dubrunfant est le premier promoteur.

C'est à ces deux séries d'idées que se rattachent la plupart des brevets ultérieurs.

Un troisième procédé est celui de MM. Cellier, Blumenthal et Laporte, qui propose l'extraction du sucre en le digérant dans l'alcool.

Mais entre tous, le système par pression de Achard que des brevets successifs ont considérablement amélioré, est encore aujourd'hui le plus répandu. Les opérations successives de ce procédé sont le lavage, le râpage, le premier pressage à vapeur, le pressage hydraulique, la défécation, le filtrage au noir plusieurs fois répété, l'évaporation, la clarification, le filtrage encore, la cuite par l'appareil dans le vide ou par l'appareil à triple effet, et la mise en cristallisoirs ; à ce moment, on agit par la turbine centrifuge, et l'on a terminé les opérations mécaniques. Ces opérations ont

(1) Voir le *Génie industriel* (mai 1853), n° 29, page 270.

un ordre variable, et la clarification et le filtrage, par exemple, sont répétés un plus ou moins grand nombre de fois et à divers moments, suivant les fabriques.

Ce procédé a été souvent perfectionné, surtout par la maison Derosne et Cail, et donne jusqu'à présent les meilleurs résultats industriels. Certaines fabriques emploient cependant avec avantage les procédés de macération.

Nous donnerons, dans un prochain article, l'historique de la betterave dans sa transformation en alcool.



## CLARIFICATION DE LA BIÈRE

Par l'Agrégantine de **M. CHEVALLIER-APPERT**, préparateur de conserves alimentaires, à Paris.

Le collage des liquides s'opère de deux manières ; soit par filtrage, soit par agrégation.

Par filtrage : c'est celui qui se fait avec des blancs d'œufs ou de la colle de poisson. Un réseau, formé par ces substances, enveloppe le liquide ; ce réseau, tissu imperceptible, impalpable, plus fin que la plus fine toile d'araignée, se déchire au plus faible choc, à la plus légère commotion qu'éprouve le contenant où se fait l'opération. Souvent même cette rupture se fait d'elle-même ; alors la clarification n'a lieu qu'imparfaitement : le liquide passe à travers les déchirures sans se clarifier.

Avec l'agrégantine de M. Appert, le collage s'opère par agrégation, c'est-à-dire que chacune des innombrables particules de cette poudre acquérant dans le liquide 100 fois plus de volume, s'aggrave les molécules qui y sont en suspension ; elle se les assimile, et leur poids augmenté du liquide dont elles se sont imbibées et des molécules qu'elles se sont assimilées, force les unes et les autres à se précipiter au fond du vase.

**PROCÉDÉ.** — Au moment de la coction des houblons, après la coagulation du gluten, — versez dans un vase  $1/2$  litre d'eau chaude et 2 paquets (32 grammes) de l'Agrégantine, par autant d'hectolitres que contient le brassin que vous voulez clarifier.

Fouettez jusqu'à ce que la dissolution soit complète — ce qui a lieu en moins d'une demi-minute. — Alors vous ajoutez dans votre vase 3 ou 4 litres de la bière de votre brassin ; fouettez encore.

Videz le tout dans la cuve, agitez vivement en tous sens jusqu'à ce que le mélange du tout soit bien opéré ; 24 heures après, votre bière sera claire et ne se troublera jamais.

L'agrégantine doit être tenue au sec.

La clarification est plus prompte, plus sûre, plus complète et coûte bien moins cher que par les anciens procédés.

# GÉNÉRATEURS A VAPEUR.

## SYSTÈME DE GÉNÉRATEURS INEXPLOSIBLES,

Par **M. J. BELLEVILLE**, de Nancy (Meurthe).

(PLANCHE 120.)

Nous avons publié, dans un de nos précédents numéros, le traité que M. Belleville a passé avec le ministère de la marine, pour l'application de son générateur sur un bâtiment de l'État. Nous venons aujourd'hui décrire la combinaison de son appareil.

Ce système de générateur a pour base essentielle l'application du principe d'équilibre à la régularisation de la vaporisation instantanée des liquides de toute nature, pour l'obtention à volonté de pressions quelconques, par l'emploi :

1° D'une soupape régulatrice de pression et d'alimentation, et, dans certains cas, d'un réservoir d'eau à air comprimé ;

2° D'un orifice d'injection susceptible d'être gradué ;

3° D'un excessif mouvement de circulation dans des tubes proportionnés aux forces à obtenir et de diamètres aussi restreints que possible.

On peut produire des résultats plus ou moins satisfaisants, en variant à l'infini les formes et dispositions des appareils (ce fait est constaté par de nombreuses expériences) ; mais ces résultats ne peuvent être obtenus qu'à la condition tout expresse qu'on ne s'écartera pas des bases fondamentales indiquées ci-dessus.

DESCRIPTION DE L'APPAREIL REPRÉSENTÉ FIG. 1 A 4, PL. 120.

Sur le corps de la pompe alimentaire de la machine est fixée une soupape régulatrice d'alimentation A, dessinée à part, fig. 3. Cette soupape, graduée par atmosphères, règle la pression dans le générateur ; elle tient lieu des accessoires dont sont pourvues les chaudières ; une deuxième pompe foulante, que l'on mène à bras pour établir la pression lors des mises en marche, communique aussi avec la soupape A. Les tuyaux de refoulement de ces deux pompes communiquent ensemble, à l'aide d'une bifurcation avec le tuyau d'alimentation B du générateur ; ce tuyau B est relié par son extrémité à un injecteur C, vu à part, fig. 4, qui communique avec le tube d'entrée du générateur par un orifice dans lequel

est constamment engagée l'extrémité conique d'une clef à vis, qui permet de régler la section libre de cet orifice.

Le générateur est formé d'un serpentín en tubes de fer, dont le diamètre va en rétrécissant de la sortie de vapeur à l'entrée de l'eau; ce rétrécissement gradué augmente considérablement la circulation, dans les parties de l'appareil où elle est d'autant plus faible que la vapeur est plus chargée d'eau; ce serpentín est divisé en deux séries D et E, dont chacune est composée de spires rectangulaires superposées sur deux plans verticaux; leurs angles sont arrondis. Les spires d'une série D sont contournées de gauche à droite, et celles de l'autre série E de droite à gauche, pour faciliter leur entrecroisement. Elles s'engagent donc les unes dans les autres de telle sorte qu'elles remplissent réciproquement l'office d'entretoises et se trouvent être alternativement placées au premier et au second rang; l'extrémité supérieure de la série D communique, à l'aide d'un tube F, avec l'extrémité inférieure de la série E. Par son sommet, l'appareil est fermé à l'aide d'une plaque en tôle G, dont le diamètre sur toutes les faces est égal au plus grand diamètre extérieur des spires; cette plaque est rivée à un solide cadre en fer H, auquel l'appareil est relié tout entier de la base au sommet à l'aide de huit tringles ou tirants en fer I, engagés aux quatre angles, entre les deux rangs de spires. Les angles du cadre H, auquel est relié tout l'appareil générateur, saillissent et s'appuient sur quatre consoles situées dans les angles de la partie supérieure de l'enveloppe J du générateur; l'appareil se trouve donc suspendu et parfaitement libre dans ses mouvements de dilatation; sa base est ainsi située à quelques centimètres au-dessus de la maçonnerie K qui enveloppe la grille, l'appareil se trouve placé de tous côtés en retraite de la grille et à une distance suffisante pour que les spires inférieures ne puissent être léchées par les gaz chauds, et ne reçoivent l'action de la chaleur que par rayonnement seulement.

Les gaz produits de la combustion s'élèvent de la grille verticalement pour gagner la cheminée par l'espace réservé à cet effet, entre les côtés de la plaque de recouvrement G et l'enveloppe J du générateur; pour ce faire, ils doivent passer entre les spires supérieures, au contact desquelles ils abandonnent le calorique qui n'a pu être absorbé par rayonnement par les spires inférieures.

L'eau fournie par l'orifice de l'injecteur C entre par le point L dans le serpentín générateur, et circule successivement de bas en haut dans les spires D, où elle s'échauffe puis se vaporise.

La vapeur ainsi formée à l'état humide, pénètre dans la deuxième série, où elle se meut encore de bas en haut dans les spires E; elle s'y dessèche, puis sort à l'état gazeux par le tube de sortie O du serpentín, d'où elle se rend dans un récipient épurateur, pour y déposer toutes les impuretés qu'elle aurait pu entraîner avec elle.

A son entrée dans le récipient épurateur, le jet de vapeur a une direc-

tion diagonale de haut en bas; les prises de vapeur pour les besoins du service sont faites au sommet de ce récipient, dans une direction opposée à celle de l'entrée.

*Nota.* Le récipient épurateur est un cylindre en tôle, avec calotte en fonte munie de tubulures pour arrivée et prises de vapeur; sur l'une des tubulures est fixée une soupape à vapeur. Le récipient est muni à sa base d'un robinet destiné à le purger des impuretés que la vapeur peut y déposer.

#### APPLICATIONS.

L'application de ce système à la marine est incontestablement la plus importante. Outre l'immense avantage d'une sécurité absolue et les réductions énormes de poids et de volume, on pourra effectuer des traversées doubles avec les quantités de combustible actuellement dépensées; on pourra toujours établir des machines à très-haute pression et augmenter les forces en chevaux.

Appliqué aux locomotives, le nouveau générateur procurera toujours une augmentation de puissance, une économie notable de combustible et l'inexplosibilité. Il permettra surtout la suppression totale du tender, en plaçant sur la locomotive les réserves d'eau et de charbon, pour arriver à produire le poids nécessaire à l'adhérence aux rails.

Ce système, appliqué aux machines fixes, les fait jouir de tous les avantages déjà énumérés.

Il peut, en outre, être employé simultanément ou séparément comme moteur et comme producteur de calorique; dans ce dernier cas, il est applicable au chauffage, à l'évaporation et à la vaporisation des liquides. On chauffe de l'air comme calorifère au séchage, à la cuisson et même à la carbonisation, puisqu'il permet d'obtenir de la vapeur à des températures extrêmement élevées.

#### RÉSUMÉ.

Les avantages du nouveau générateur se résument ainsi :

Inexplosibilité absolue.

Économie importante de combustible, mais variable, suivant les diverses applications.

Réduction énorme de poids et de volume.

Prompte vaporisation et obtention immédiate de la force.

Production de vapeur à toutes pressions et à de hautes températures.

Facilité de production immédiate d'une force surabondante, en chargeant la soupape régulatrice d'alimentation, pour faire vaincre à la machine un surcroît de résistance momentané. (Cette condition sera surtout très-favorable aux locomotives pour démarrer et gravir les rampes, et aux machines de bateaux.)

Travail utile plus grand, résultant de l'emploi de la vapeur sèche.

Réparations faciles.

Bonne combustion résultant de la disposition favorable de l'appareil.

Facilité d'établissement de machines de très-grande puissance sous de petits volumes.

Application simple et facile à toutes les espèces de machines fixes ou mobiles, et aux chauffages de toute nature.

#### **MISE EN MARCHÉ.**

Pour mettre le générateur en travail, on règle la section de l'orifice injecteur, en ouvrant la clef conique à vis, du nombre de tours reconnu nécessaire pour permettre une introduction d'eau largement suffisante. (Une trop grande section pour l'alimentation ne peut qu'être nuisible, surtout lorsque le chauffeur laisse tomber son feu.) Puis, après avoir allumé le feu au foyer et avoir chargé convenablement la soupape régulatrice d'alimentation fixée sur le corps de la pompe alimentaire, et aussi la soupape placée sur le récipient épurateur de vapeur, on établit la pression dans le réservoir d'eau à air comprimé et dans le générateur, en y foulant de l'eau à l'aide de la pompe à bras, jusqu'à ce que la soupape régulatrice jaillisse et que la machine se mette en mouvement. Il sera toujours bon, lors de chaque mise en train, d'ouvrir un peu le robinet purgeur du récipient épurateur, pour établir un courant de vapeur dans le générateur.

#### **ARRÊT.**

Pour cesser le travail de vaporisation, on ferme l'orifice de l'injecteur, et on ouvre le robinet purgeur du récipient épurateur de vapeur, pour vider complètement le générateur, puis on ferme le registre de la cheminée, et ensuite on couvre la grille d'une couche épaisse de cendres et poussières de houille mêlées, pour entretenir la chaleur dans le foyer.

#### **ARRÊT MOMENTANÉ.**

Lorsque le travail de la machine devra être suspendu pour quelques instants seulement, il suffira de fermer le registre de la cheminée ou d'ouvrir la porte du foyer.

#### **CONDUITE DU FEU.**

On dirigera le feu avec les soins ordinairement recommandés; on veillera particulièrement à ce qu'il soit régulier. On fera aussi en sorte d'avoir constamment de l'eau dans le cendrier.

#### **VARIATIONS DE PRESSION.**

Pendant la marche, on peut à volonté faire varier la pression de la vapeur, en chargeant ou déchargeant la soupape régulatrice.

Si, pendant le travail, la pression de la vapeur vient à baisser sans qu'on ait déchargé la soupape régulatrice, la cause de cet effet provient, ou de ce que l'eau n'arrive pas en quantité suffisante au générateur, ou de



ce que le foyer ne produit pas assez de chaleur. On peut reconnaître immédiatement laquelle de ces deux causes occasionne cet abaissement de pression, en se rendant compte de l'état de la vapeur, qui sera toujours humide quand ce sera la chaleur qui manquera; elle sera, au contraire, toujours gazeuse quand ce sera l'eau qui fera défaut.

Lorsque l'appareil manque d'eau, c'est parce que la pompe alimentaire ou la soupape régulatrice ne fonctionnent pas bien par une cause quelconque; il faut alors la vérifier, ainsi que l'injection.

Lorsque c'est la chaleur qui manque, cela provient de ce que la combustion n'est pas assez active dans le foyer, parce que la grille est ou dégarnie de charbon, ou obstruée par le mâchefer, ou recouverte d'une trop épaisse couche de combustible, ou bien encore parce que le registre de la cheminée est trop fermé, et que, par suite, le tirage n'a pas assez d'activité.

#### SOINS GÉNÉRAUX.

Chaque jour on videra complètement l'eau du réservoir à air comprimé, afin de renouveler l'air qui aurait pu se dissoudre dans l'eau par l'effet de la pression. Pour faire cette opération, on dévissera le bouchon placé sur le sommet du réservoir à air, afin que l'air puisse entrer à mesure que l'eau s'écoulera par le robinet purgeur fixé à la base; lorsque le réservoir sera vidé, on aura toujours soin de visser le bouchon du sommet, avant de fermer le robinet purgeur. Aussi souvent on démontera et nettoiera la soupape régulatrice, les clapets de la pompe alimentaire et l'injecteur.

On brossera l'intérieur des tubes du générateur pour les débarrasser des cendres qui y adhèrent et qui nuisent beaucoup à l'utilisation de la chaleur; on devra, en tous cas, faire cette dernière opération au moins une fois par semaine; à cet effet, on enlèvera quelques barreaux de la grille, pour pouvoir entrer dans le foyer.

M. Belleville a fait à son générateur diverses modifications importantes dans un appareil qu'il a appliqué sur un bateau de M. Jacquesson, nous tiendrons nos lecteurs au courant des résultats que fourniront les expériences que l'on fera prochainement et sur ce bateau et sur le bâtiment *la Biche*, vaisseau de l'État.

## MOTEUR A VAPEUR,

PAR M. ISOARD.

(PLANCHE 120.)

Comme toutes les inventions importantes et qui jouissent de succès, l'invention du générateur à vapeur de M. Belleville a trouvé des personnes toutes prêtes à en réclamer la priorité.

C'est à ce sujet que nous publions ici le moteur à vapeur imaginé par M. Isoard en 1845, tel qu'il se trouve décrit dans le *Journal des usines et des brevets d'invention* (juin 1846), afin que nos lecteurs puissent apprécier ce que de telles prétentions ont de fondé.

Ce moteur consiste en un système de tubes que parcourent l'eau ou les autres fluides destinés à être réduits en vapeur; ces tubes sont disposés dans le foyer même, de sorte que la chaleur s'y communique directement en forçant le liquide à circuler avec rapidité et à se vaporiser. Le fluide élastique sort par l'extrémité des tubes et produit un mouvement rotatoire et une puissance motrice.

Le liquide entre donc dans les tubes par une de leurs extrémités, et s'échappe en vapeur par l'autre. Les tubes servent d'ailleurs à la fois de chaudière, de volant et de ventilateur, en sorte que, pendant le développement de la vapeur, le fluide est attiré dans l'appareil, ainsi que l'air nécessaire pour l'entretien de la combustion, ce qui dispense d'établir une cheminée pour obtenir le tirage. Les tuyaux peuvent être fabriqués en cuivre, en fer ou en toute autre matière convenable, et leur forme peut varier de plusieurs manières, depuis celle d'un simple tuyau ployé en anneau, jusqu'à celle d'une série de tuyaux disposés en spirale. Cependant, lorsque l'on emploie plusieurs tuyaux, il importe de laisser entre eux l'espace nécessaire pour que le feu agisse sur toutes les parties de leur surface; chacun des tubes doit avoir une ouverture pour l'admission du fluide et une issue disposée dans le sens de la tangente à l'extrémité de la spirale. La température de la vapeur doit être constamment élevée et on la porte même à un degré d'autant plus haut qu'elle approche davantage de son issue, ce qui la fait agir comme vapeur et comme gaz dilaté. Le foyer résulte de l'arrangement des tuyaux mêmes, disposés de manière à servir comme barreaux, et à porter le combustible, qui, par l'effet de la force centrifuge, se distribue sur leur surface, et se trouve ainsi appliqué contre les côtés de la machine. Cet effet est facilité par une plaque de métal percée de trous et placée au centre de la partie inférieure du foyer.

La fig. 5, pl. 120 est une coupe verticale de l'appareil.

La fig. 6 en est le plan. A, A est un système de tubes représenté ici sous une forme approchant d'une spirale, et composé de deux tubes dont l'un embrasse l'autre; ces tubes sont attachés au moyeu central par les bras B dont le nombre peut varier. Deux de ces bras sont creux, et l'une de leurs extrémités communique avec le système tubulaire spiral, tandis que l'autre pénètre dans le moyeu C. Dans ce moyeu C passe un arbre creux dont les paliers sont portés par le bâti D'; à la partie inférieure de cet arbre, est fixé un tuyau F qui est attaché à la pompe G. Cette pompe fait arriver du tuyau H, dans l'arbre creux D, et des bras B, dans le système tubulaire A, le liquide nécessaire pour la production de la vapeur, liquide dont l'appareil peut d'ailleurs être alimenté par tout autre moyen. Le système tubulaire est attaché à l'enveloppe I dans laquelle le combustible est placé. La partie inférieure du foyer est percée et l'air y parvient

par les ouvertures J. Les tuyaux J' servent aussi au même usage, comme on le voit dans la fig. 12. Ces tuyaux sont attachés au foyer I, dans le creux qui existe autour de l'arbre D, et servent à remplacer l'ouverture J. Le foyer I se compose de deux pièces, liées par le moyen de boulons, et séparées par un petit intervalle qui permet aux cendres de tomber dans le cendrier K. La partie supérieure de cette enveloppe I est ouverte pour l'admission du combustible, qui y tombe sur la plaque M et se distribue ensuite sur les côtés du foyer. Sur l'arbre creux D, est fixé un pignon N qui engrène dans une roue O, à laquelle il communique le mouvement. Cette roue, montée sur l'arbre P, transmet la puissance motrice aux machines sur lesquelles on veut agir; il porte un excentrique Q dont les révolutions font marcher le piston R de la pompe G, comme on le voit dans la figure. Le système A se composant de deux tuyaux disposés en spirale, a deux ouvertures pour l'introduction du liquide dans les bras creux B et deux issues S, disposées tangentiellement à l'extrémité des tuyaux. Lorsqu'il n'y a qu'un tuyau dans l'appareil, on ne ménage qu'une seule ouverture pour l'introduction du liquide dans les bras B et une seule issue S pour la vapeur. Cette disposition est représentée par les fig. 7, 8 et 9.

Dans la fig. 7, le tuyau est courbé en forme d'anneau; dans la fig. 8, il est ployé en spirale, et dans la fig. 9, on voit un dispositif dans lequel il ne se trouve qu'une seule ouverture alimentaire et une seule issue pour la vapeur. Ces ouvertures sont vis-à-vis l'une de l'autre.

Les fig. 10 et 11 représentent l'élévation vue de côté de ces tuyaux, entrelacés les uns avec les autres, et formant, par leur réunion, l'anneau tubulaire A, où l'on voit qu'il y a trois ouvertures pour l'introduction du liquide, et trois issues pour la vapeur. Quel que soit donc le nombre des tuyaux qui composent la chaudière tubulaire, chacun de ces tuyaux doit avoir une ouverture d'alimentation et une issue pour la vapeur.

Lorsque l'on voudra employer ce système pour faire marcher les locomotives ou les bateaux à vapeur, on aura souvent besoin de renverser son mouvement et la fig. 13 représente le moyen d'y parvenir. L'issue s' est munie d'un robinet a' qui, lorsqu'on le tourne, empêche la vapeur de passer autrement que dans la direction que l'on veut y donner. Il suffira de tourner la clef de manière à changer l'ouverture par laquelle s'échappe la vapeur, pour renverser le sens du mouvement rotatoire. Le nombre des tubes qui forment le système tubulaire et la grandeur de l'enveloppe dépendent de la puissance dont on a besoin.

Voici comment fonctionne l'appareil :

Après avoir placé et allumé le combustible dans le foyer, on établit la communication entre le réservoir qui contient le liquide et le système tubulaire A, dans lequel ce fluide arrive entièrement vaporisé, ce qui produit une circulation de vapeur dans les tuyaux, fait tourner l'appareil avec beaucoup de rapidité, communique le mouvement au foyer, à l'arbre creux D, et enfin transmet la puissance motrice à l'arbre P, par le moyen du pignon N et de la roue O.

# PANIFICATION.

## APPLICATIONS DU GLUTEN

A DIVERSES SUBSTANCES ALIMENTAIRES,

Par **M. F. DURAND**, boulanger à Toulouse.

(Breveté le 48 septembre 1853.)

Les propriétés éminemment nutritives du gluten, sont reconnues par tous les savants qui, dans ces dernières années, se sont occupés des propriétés hygiéniques et physiologiques des aliments.

Les rapports favorables du Congrès scientifique, de la Société de médecine, de l'Académie des sciences de Toulouse, de l'Académie des sciences de Paris, et tout récemment le rapport si développé de l'Académie impériale de médecine, ont fait connaître au public l'utilité du gluten, non-seulement au point de vue hygiénique, mais encore par rapport à ses applications à l'art de guérir, auquel il peut rendre de grands services.

Voici comment s'exprime M. Magendie, rapporteur, au nom de la commission de la gélatine, composée de MM. Thénard, d'Arcet, Flourens, Serres et Breschet, sur les propriétés nutritives du gluten :

« Le gluten, séparé soit de la farine de froment, soit de la farine de maïs, nous offre un phénomène que nous n'avions pas observé, en expérimentant avec des principes immédiats organiques, qui tous excitent plus ou moins de répugnance chez les animaux obligés de s'en nourrir, ou tout au moins d'en manger.

« Le gluten, bien que son odeur soit fade et quelque peu nauséabonde, bien que sa saveur n'eût rien d'agréable, fut pris sans difficulté, dès les premiers jours, et les animaux ont continué d'en faire usage sans aucun dégoût, pendant trois mois sans aucune interruption. La dose était de 120 à 150 grammes par jour, et les animaux conservaient tous les caractères d'une excellente santé.

« Cette matière, considérée autrefois comme principe immédiat azoté, sans préparation ni assaisonnement, n'excite ni répugnance, ni dégoût, et, seule, nourrit parfaitement et pendant longtemps.

M. Bouchardat, professeur d'hygiène à la Faculté de Paris, dans son traité sur la glucosurie, a démontré l'excellence du gluten et le parti immense que la médecine peut en tirer.

Déjà, en 1838, M. Bouchardat, dans un mémoire présenté à l'Académie des Sciences de Paris, sur la nature et le traitement du diabète sucré, indiquait qu'il existait de la diastase dans l'estomac des diabétiques, et que, dans le traitement de cette maladie, les médicaments ne devaient plus occuper qu'une place secondaire, tandis que les moyens hygiéniques, tels que les aliments, les vêtements et l'exercice devaient dominer toute la thérapeutique. Les plus importants de ces moyens se rapportaient surtout à l'alimentation.

Dans les cas de glucosurie, M. Bouchardat conseillait la suppression, ou au moins la diminution presque totale d'aliments féculents, et l'emploi quasi exclusif d'aliments azotés.

Le pain, ce premier aliment de l'homme, formé en grande partie de matière féculente, devait donc être banni de la nourriture des malades atteints de cette affection; mais il arrivait que cette privation, vivement sentie de la plupart des personnes soumises à ce régime, les exposait au dégoût, à l'anorexie.

Pour éviter ce grand inconvénient dans l'application du régime azoté, M. Bouchardat conseilla l'usage d'un pain qu'il appelait *pain de gluten*, formé de quatre parties de gluten frais et d'une partie de farine de blé.

Cet adjuvant à l'alimentation des glucosuriques a été toujours considéré par M. Bouchardat comme un aliment pouvant remplacer le pain ordinaire sans en avoir les inconvénients, et non comme agent thérapeutique.

M. E. Martin, pharmacien, à Vervins, qui avait obtenu une récompense de la Société d'encouragement, pour avoir isolé le gluten dans la préparation de l'amidon, fut le premier qui, en 1841, à la sollicitation de M. Bouchardat, fit faire du pain dans les proportions que nous venons de citer, proportions considérées alors comme indispensables pour parvenir à la panification.

Au commencement de 1842, M. Payen ayant parlé dans son cours de chimie du pain de gluten et de l'application qu'en faisait M. Bouchardat, M. Robine, syndic des boulangers de Paris, présent à cette séance, se retira avec la détermination de préparer de ce pain, ce qu'il exécuta en effet, et il en a fourni depuis aux consommateurs de la capitale et de la province. M. Robine, selon les goûts des malades, ajoutait à ce pain du beurre, des œufs, du fromage et autres substances propres à seconder l'effet thérapeutique de cet aliment.

M. Bouchardat regarde le pain de gluten comme un aliment très-nourrissant, qui convient aux personnes affaiblies par l'âge ou les privations, ou bien encore par de longues maladies, et comme infiniment utile aux malades atteints de dyspepsie et de gastralgie.

Depuis les remarquables travaux de M. Bouchardat sur la glucosurie, l'expérience a démontré que le pain de gluten pouvait être aussi d'une grande ressource dans plusieurs affections morbides, soit chez les enfants, soit chez les adultes.

M. Durand, se livra, en 1844, à plusieurs essais, afin de panifier du gluten pur, qu'il soumit au jugement du jury de l'exposition toulousaine de 1845. Une mention honorable lui ayant été accordée, cet encouragement redoubla son zèle, et, à l'exposition de 1850, M. Durand reçut, pour récompense des perfectionnements auxquels il était parvenu, une médaille de bronze.

Le pain de gluten de M. Durand est d'une très-grande légèreté; il a l'aspect d'un pain dont la pâte a été parfaitement travaillée, et un goût assez agréable; il est un peu élastique; mais légèrement chauffé, il devient friable et se prête alors facilement à la mastication.

La semoule que prépare aussi M. Durand avec son pain de gluten peut remplacer, pour la confection des potages, les diverses pâtes féculentes dans tous les cas où les féculents doivent être bannis de l'économie, et rivaliser avantageusement avec le gluten granulé de MM. Véron, produit provenant du gluten résidu de leur vaste établissement d'amidonnerie par lavage. Le gluten granulé de ces messieurs ne renferme, d'après un rapport de M. Payen, fait en 1845, que 27 pour 100 de gluten sec, lorsque la semoule de M. Durand en contient 80, et qu'il peut même en confectionner avec du pain de gluten pur.

Cette semoule, faite avec du pain de gluten qui a subi toutes les phases de la panification, ne contient point, comme le gluten granulé de MM. Véron, de la fécule crue. Aussi a-t-elle le grand avantage de s'incorporer au bouillon, au lait et à l'eau sans une longue cuisson, et d'être d'une digestion très-facile.

M. Durand s'étant aperçu de l'inconvénient qu'occasionnait la manière ordinaire de chauffer son pain de gluten aux personnes qui en font usage, a fait confectionner un petit fourneau-étuve portatif qui peut être facilement chauffé à l'aide d'un réchaud, d'une lampe à huile, à alcool.

Les différents points sur lesquels portent les perfectionnements que M. Durand a introduits dans la fabrication du pain de gluten, se rapportent au choix des glutens qu'il emploie, à la dessiccation parfaite du pain qu'il produit, qui assure sa conservation, à une très-légère torréfaction qu'il lui fait subir qui le rend moins désagréable, et enfin à l'emploi d'un petit appareil qui lui permet de le faire réchauffer, et manger dans de bonnes conditions, longtemps après sa préparation.

Le pain de gluten, tel qu'il avait été préparé en premier lieu par les boulangers auxquels M. Martin s'était adressé, puis par feu Robine, ancien syndic de la boulangerie de Paris, présentait l'inconvénient capital de ne pouvoir se conserver qu'un temps limité; les expéditions dans les départements présentaient donc un sérieux embarras.

M. Durand a eu la bonne pensée de préparer un pain coupé par tranches qu'il peut obtenir aussi exempt d'eau que possible, et qui n'exige plus alors, pour sa conservation définitive, que d'être gardé dans un lieu bien sec et à l'abri d'avaries de la part des insectes.

La farine de gluten préparée par M. Martin avait, sans doute, cet avantage précieux d'une longue conservation qui donnait à ce produit la condition essentielle pour être expédiée au loin. Le pain de M. Durand se conserve également, et il sera préféré par les personnes qui ne voudraient pas s'astreindre à préparer du pain toutes les semaines au moins, comme cela est nécessaire avec la farine de M. Martin. Il faut cependant ajouter que le pain préparé avec la farine de M. Martin se rapproche beaucoup plus du pain ordinaire que celui qu'obtient le fabricant de Toulouse, qui ressemble autant aux biscottes de Bruxelles qu'au pain ordinaire. Ajoutons encore que, comme pour la farine de gluten de M. Martin, M. Durand prépare des pains plus ou moins riches en gluten.

L'idée la plus ingénieuse qu'a eue M. Durand pour rendre moins désagréable le pain de gluten, c'est, après l'avoir divisé par tranches, de le soumettre à une très-légère torréfaction, qui détruit son élasticité et modifie efficacement la manière dont il peut être trituré avec les aliments, en lui communiquant une saveur qui plaît.

Ce pain torréfié est parfaitement sec, mais abandonné à l'air il reprend une partie de son élasticité en absorbant de la vapeur d'eau. C'est pour lui rendre cette friabilité que M. Durand a eu la pensée de faire construire ses petites étuves de fer-blanc, à l'aide desquelles on peut, en très-peu de temps, rendre au pain sa friabilité et ses avantages.

Le pain de gluten de M. Durand est fabriqué avec le gluten extrait de la farine du blé au moyen d'un simple lavage qui entraîne la fécule et la détache du gluten.

La proportion du gluten varie dans les blés suivant leurs qualités diverses. Le blé de Toulouse produit une farine qui contient dix à douze parties de gluten sur cent dans les blés tendres. La proportion est plus forte dans les blés mitadins, demi-durs, et certainement plus considérable dans les blés durs. Le reste est l'amidon, autrement dit la fécule du blé.

Le procédé d'extraction du gluten, qui consiste, comme il vient d'être dit, à le séparer de la fécule par un lavage, est long et coûteux ; aussi le pain de gluten de M. Durand est cher : néanmoins, il en trouve un débit assuré près des personnes atteintes du diabète sucré, mal beaucoup plus répandu qu'on ne le croit communément, et bien souvent chez des personnes qui ne s'en doutent même pas.

Le pain de maïs est fabriqué avec de la farine de maïs, substance féculente, à laquelle on ajoute 10 à 12 pour 100 du gluten extrait de la farine de blé. Par là, on obtient un pain presque aussi riche en parties nutritives que celui provenant du blé même.

Le pain de maïs a la meilleure apparence ; il a un arôme agréable que n'a pas le pain ordinaire ; il est blanc, de bon goût, et, ce qui en fait le principal mérite, il ne coûtera guère que la moitié ou au plus les deux tiers du pain ordinaire. On arrivera à ce résultat quand on fabriquera le gluten en grand.



La farine de blé contient, comme il a été dit, 10 ou 12 pour 100 de gluten; le reste est de l'amidon. Autrefois, les amidonniers laissaient perdre le gluten, tant leurs manipulations étaient mal entendues. Le gluten, cette substance si précieuse, passait à l'état de pourriture, et dans cet état servait tout au plus à engraisser des pourceaux.

Aujourd'hui, par des procédés perfectionnés, le gluten se sépare de l'amidon à l'état pur; on en fait des pâtes granulées propres à faire des potages très-bons, très-nourrissants. C'est par l'établissement d'une grande amidonnerie que M. Durand se procurera le gluten à bon marché, et qu'il pourra réaliser sur une grande échelle ce qu'il n'a pu faire jusqu'ici qu'en petit et comme essai.

Pour cuire le pain de gluten, M. Durand se sert de moules de section carrée, et de forme légèrement conique, c'est-à-dire rétrécie par le bas, afin de pouvoir, après la cuisson, en retirer le pain plus facilement. Une fois que la pâte est introduite dans le moule, on la couvre d'un couvercle mobile qui repose sur elle afin que son développement soit progressif; le poids de ce couvercle doit être proportionné au degré de pureté du gluten.

Deux tringles en fer disposées à chaque extrémité servent à empêcher que le couvercle n'échappe, et à limiter le développement de la pâte.

Cette dernière condition est essentielle, car la chaleur ayant une très-grande influence sur le gluten, si le développement de cette matière n'était pas fortement comprimé, il deviendrait excessif et rendrait le pain immanquable. C'est pour la même raison que la cuisson doit se faire dans un four chauffé modérément, et que pour la préparation du pain de gluten à la farine de froment, on ne doit faire aucun usage de levain.

La manipulation doit se faire à bras d'homme et aussi activement que possible. Pour y procéder, il faut choisir le moment favorable qu'on reconnaît au degré d'humidité de la matière, humidité qui doit être toujours en harmonie avec la quantité de fécule qu'on veut allier au gluten.

Nous indiquons ici les proportions que M. Durand a employées avec le plus de succès dans les mélanges du gluten à d'autres matières alimentaires :

1° Pain de gluten de froment pur avec addition de 1 pour 100 de sel marin.

2° Pain composé de 90 pour 100 de gluten humide, 10 pour 100 de farine de blé, et 1 pour 100 de sel marin.

Les proportions de ces substances varient jusqu'à 60 pour 100 de gluten humide, 40 pour 100 de farine de blé et 1 pour 100 de sel marin.

3° Les mêmes espèces de pain avec addition de 3, 5, 8 ou 10 pour 100 de beurre frais.

Enfin nous devons parler de l'application que fait M. Durand du gluten à la fabrication du chocolat.

Ce chocolat, qui se fabrique d'après les procédés ordinaires, est composé dans les proportions suivantes :



1° 334 grammes de cacao, 160 grammes de pain de gluten réduit en poudre impalpable.

2° 200 grammes de cacao, 200 grammes de sucre, et 100 grammes de pain de gluten réduit en poudre.

3° 200 grammes de cacao; 250 grammes de sucre, et 50 grammes de pain de gluten pulvérisé.

4° 200 grammes de cacao; 200 grammes de sucre, et 100 grammes de farine de gluten pur réduite également en poudre impalpable; chacune des parties qui composent ce chocolat devant être broyée avec soin et séparément.

5° Chocolat au gluten, dans lequel le gluten frais est rendu moins cohérent par l'addition de la moitié de son poids d'eau avec 0,002 d'acide chlorhydrique pur, et desséché à l'étuve. Les proportions étant 200 grammes de cacao, 200 grammes de sucre, 100 grammes de gluten humide.

La semoule de pain de gluten peut se préparer à l'aide des divers pains décrits ci-dessus, quel qu'en soit le titre. Pour la fabriquer, on prend ce pain sec, et ce n'est qu'après qu'il a été soumis à l'action de la chaleur qu'il peut être pulvérisé.

Pour le pain de gluten à la farine de maïs, il faut employer les mêmes procédés que pour le pain de gluten à la farine de froment, avec l'addition d'un levain composé de 2/3 de farine de froment et 1/3 d'eau naturelle.



## FABRICATION DU VERRE,

PAR M. DE PEYRONNY.

Dans l'état actuel de cette fabrication, la masse de verre étant amenée à l'état de fusion dans un creuset, on se borne à brasser la matière pour la rendre homogène et pour chasser l'air qu'elle renferme; mais on ne parvient jamais à atteindre ce double résultat, et l'opération du brassage, telle qu'elle est exécutée, occasionne la formation de stries nombreuses, ce qui oblige de rejeter une grande partie du cristal brut que l'on retire du creuset comme impropre à la construction des lentilles.

De là vient surtout la difficulté d'obtenir des objectifs de grande dimension.

M. de Peyronny croit avoir trouvé la solution de cette difficulté, c'est-à-dire le moyen de fabriquer du verre exempt de défauts, en imprimant au creuset, qui contient la matière en fusion, un mouvement de rotation assez rapide autour d'un axe vertical; la force centrifuge aurait pour effet, selon lui, de réunir toutes les bulles d'air vers le centre de la masse vitreuse, tandis que les stries engendrées par le brassage disparaîtraient pour la plupart, et que, d'ailleurs, celles qui persisteraient seraient circulaires et d'un faible inconvénient si l'on avait soin de donner pour axe à la lentille l'axe de figure de la masse primitive.

## FABRICATION DU CHOCOLAT.

### MACHINE A BROYER LE CACAO,

LES GRAINES OLÉAGINEUSES, ETC.,

Par **M. HERMANN** (George), à Paris.

Breveté le 17 août 1853.

(PLANCHE 120.)

La fabrication du chocolat prend de jour en jour une telle extension, qu'il devient indispensable de tenir les procédés mécaniques à la hauteur d'une telle consommation. C'est justement à cause de ces améliorations, de ces nouvelles manières d'opérer, que la vente en a pris de telles proportions.

Les travaux assidus de M. Hermann ont fait faire un grand progrès à cette branche d'industrie et de commerce.

Déjà nous avons publié dans le numéro de juillet 1851 la machine à broyer, à meules ellipsoïdes et à commande inférieure, imaginée par M. Hermann.

Précédemment, dans le vol. IV<sup>e</sup> de la *Publication industrielle*, nous avons donné les dessins et la description d'un moulin à cylindres du même auteur; dans le vol. VI<sup>e</sup> du même Recueil, une première disposition du broyeur à meules ellipsoïdes; et enfin dans le vol. VIII<sup>e</sup>, tout un ensemble de fabrication du chocolat.

Aujourd'hui nous allons décrire de nouveaux perfectionnements apportés aux broyeuses à chocolat et qui ont aussi une grande importance.

Cette invention est basée sur de nouveaux procédés de mouture et de broyage. Les appareils qui la constituent sont formés de deux meules coniques pénétrant exactement l'une dans l'autre et écrasant la matière par leur contact. Ces meules sont taillées suivant certains genres de cannelures en rapport avec les substances; l'une d'elles est fixe, l'autre est mobile. Cette dernière peut être commandée indistinctement par le haut ou par le bas, par moteur animé ou inanimé, et s'enlever dans tous les cas facilement pour nettoyage ou rhabillage.

Les matières s'écoulent à la partie inférieure des meules; elles sont reçues dans une gouttière et finalement dans des bacs ou caisses destinées à être transportées. Toutes les parties travaillantes sont chauffées à la vapeur ou par des réchauds embrasés.

La nouvelle machine à moudre est représentée suivant une coupe verticale faite par l'axe, fig. 14, et suivant un plan vu en dessus, fig. 15 (pl. 120). On suppose dans cette dernière figure que la cuve en fonte est déplacée.

Le mouvement principal est transmis, dans l'exemple qui nous occupe, par deux poulies AA' montées sur l'axe *b*, recevant lui-même la roue d'angle C, qui transmet le mouvement à celle C' et par suite à l'arbre vertical *d* et à la meule conique principale B. Cette meule est en granit, mais peut être aussi bien en marbre, pierre, fonte ou matières quelconques; elle est montée sur une douille en fonte *a* et retenue convenablement sur chaque face horizontale par des plateaux métalliques *c*, qui s'y vissent ou s'y assujettissent par tout autre moyen. La rigidité est donc parfaite, et le mouvement d'élévation est rendu facile, d'abord au moyen de cet ajustement et ensuite par l'adjonction des deux pitons noyés dans la meule.

La meule mobile doit être parfaitement tournée et s'ajuster dans l'espace annulaire formé par la meule fixe B', exactement comme fait une clef de robinet avec son boisseau. Ces deux organes principaux sont taillés suivant des cannelures *f*, indiquées au plan, fig. 15, et en ponctué, fig. 14. On voit qu'elles peuvent régner sur toute la hauteur, comme le représente la partie gauche de la fig. 14 et le tracé de la fig. 15, ou s'éteindre graduellement en arrivant vers le sommet (fig. 14, partie de droite).

La meule fixe B' est encaissée dans la cuvette en fonte D; elle reçoit la vapeur par un ou deux robinets *gg'*, et repose sur une rondelle continue ou interceptée *h* incrustée dans la cuvette.

C'est à la partie supérieure qu'on introduit le cacao ou les autres substances à moudre ou broyer; une deuxième cuvette en fonte D' surmonte à cet effet la première et porte à son tour le bâti de la commande et les paliers graisseurs continus *k* appliqués aux extrémités. Un couteau ramasseur ou distributeur *i* (droit ou courbe) est rapporté sur la rondelle supérieure *c*, et oblige les graines à pénétrer successivement entre l'intervalle des deux meules, intervalle qu'on rend plus ou moins *gourmand* au moyen d'un levier à soulager *j*, agissant sur la crapaudine en fonte, bronze et acier, qui maintient l'extrémité du *fer d*. Ce levier se manœuvre par un petit volant K placé sur le côté et par la tige filetée qui réunit ces deux parties. Le moyeu de la roue d'angle C' ajustée sur l'arbre vertical est alors retenu par un collier *n* qui l'empêche de remonter avec cet arbre.

Le socle F de la machine est muni d'une gouttière G, formant plateau, dans laquelle se déversent ou s'écoulent le jus ou les substances placées entre les deux meules d'où elles sont recueillies pour être transportées aux préparations.

## NAVIGATION.

### BARRE DE GOUVERNAIL A DOUBLE VIS,

Par **MM. SCOTT SINCLAIR ET C<sup>e</sup>**, à Greenock (Angleterre).

(PLANCHE 121.)

Plusieurs navires de la marine anglaise viennent d'être munis d'un nouvel appareil imaginé par MM. Scott, Sinclair et C<sup>e</sup>, pour la direction du gouvernail; cet appareil fort ingénieux constitue un véritable perfectionnement, quant à la facilité de la manœuvre.

Ce système consiste dans l'emploi de deux vis filetées en sens inverses, pour transmettre au gouvernail le mouvement de la roue ordinaire. Par cette application, non-seulement on obtient une puissance très-grande, mais de plus la position donnée à la roue du gouvernail ou à la barre demeure parfaitement stable, lors même qu'on abandonne cette roue à elle-même, sans amarre; en effet, il sera facile de comprendre, par la disposition même de l'appareil, que tous les efforts de réaction se trouvent paralysés, et que si les mouvements de la roue agissent puissamment sur le gouvernail, les efforts de l'eau sur ce dernier demeurent sans effet.

La roue du gouvernail et son arbre sont disposés à la manière ordinaire, seulement à l'extrémité opposée de cet arbre horizontal est adaptée une roue-droite engrenant avec deux autres roues, à droite et à gauche. Chacune de ces roues est calée à l'extrémité d'une vis horizontale, s'étendant parallèlement à l'arbre principal, de chaque côté de ce dernier.

L'une de ces vis est filetée de droite à gauche, l'autre de gauche à droite; chacune d'elles porte un écrou mobile, ajusté de manière à se mouvoir en suivant un guide horizontal. Ces écrous portent chacun un bouton ou tourillon, auxquels se relient deux bielles dont l'autre extrémité s'articule à un double levier fixé, par son milieu, à l'extrémité supérieure de la tige verticale du gouvernail et qui remplace la barre ordinaire.

Si l'on fait tourner la roue du gouvernail, la roue dentée que son axe porte fera naturellement tourner les roues avec lesquelles elle engrène, et les vis qui portent ces dernières, toutes deux dans la même direction. Or, comme les pas de vis sont l'un à droite, l'autre à gauche, les écrous que portent ces vis avanceront, l'un dans un sens, l'autre dans l'autre.

Cet effet aura pour résultat de pousser l'une des bielles, tandis que l'autre se trouvera attirée, et comme elles sont reliées aux extrémités

Le volume xxxiv, publié par la *Société d'Encouragement* en 1835, contient, à la page 480, la mention suivante : « Lorsque les machines à vapeur sont installées à bord des bateaux de mer, M. Pecqueur propose d'opérer la condensation au moyen de l'eau en mouvement. Pour cet effet, il place horizontalement, en dedans du bateau, dans le sens de sa longueur et au-dessous de la ligne de flottaison un tuyau traversant ses bordages et ouvrant en dehors. Ce tuyau établit une communication de l'eau de la proue avec celle de la poupe ; cette eau y circulera avec une vitesse qui sera en raison de la marche plus ou moins rapide du bateau, et condensera la vapeur, à mesure qu'elle sort de la machine, après y avoir produit son effet dynamique. M. Pecqueur n'exclut pas l'emploi d'une pompe pour opérer le courant d'eau froide nécessaire à la condensation, parce qu'il est des cas où il serait plus convenable de placer le condenseur au-dessus de la ligne de flottaison, et alors une pompe deviendrait indispensable ; il propose, en outre, de disposer le condenseur de manière qu'il distille une portion des eaux de condensation pour suppléer à celle qui pourrait se perdre par les joints ou autrement ; enfin, une fois les chaudières remplies d'eau, elles seraient complètement alimentées avec de l'eau distillée. »

Cette note est concluante et met le domaine public en possession non-seulement du principe de condenser la vapeur par l'eau courante, mais encore de la faculté d'utiliser l'eau distillée à l'alimentation des générateurs.

## TRANSMISSION DES SONS

PAR L'INTERMÉDIAIRE DES CORPS SOLIDES,

APPLIQUÉE À L'ÉDUCATION DES SOURDS-MUETS,

Par **M. LE COT**, curé de Boulogne-sur-Seine.

M. l'abbé Le Cot vient de constater un fait très-remarquable sur le parti que l'on peut tirer de la transmission des sons par l'intermédiaire des corps solides, pour l'éducation des enfants atteints de surdité.

M. Le Cot a adressé, à ce sujet, à l'Académie des sciences, une lettre que nous reproduisons par extrait :

« Frappé depuis longtemps de la difficulté qu'éprouvent les sourds-muets à se faire comprendre dans les usages ordinaires de la vie, et considérant qu'ils peuvent presque tous entendre quelques sons, j'ai cherché le moyen d'utiliser cette aptitude en profitant de ce phénomène connu, que le son est transmis d'une manière bien plus énergique par les corps solides que par les gaz. Le résultat a dépassé mes espérances.

« Voici le moyen que j'emploie. Je prends un porte-voix ordinaire, fait en zinc ou en fer-blanc ; j'en fais saisir entre les dents, par le sourd-muet,

l'extrémité à petit diamètre et j'articule les sons distinctement, mais sans effort, en plaçant ma bouche au centre du pavillon. Obligé, pour appliquer ce procédé à un grand nombre de sujets, de le faire connaître aux personnes naturellement chargées des enfants, je l'avais décrit dans un paquet cacheté que j'ai eu l'honneur d'adresser à l'Académie, et qu'elle a bien voulu recevoir dans sa séance du 20 mars dernier; j'ai su depuis qu'il tard, longtemps avant moi, avait eu la même idée et l'avait publiée dans son ouvrage; mais, comme les résultats obtenus d'après les indications fournies par ce savant médecin paraissent avoir été peu importants, puisque sa méthode a été complètement abandonnée, que ceux qu'il m'a été donné d'obtenir sont, au contraire, très-marqués, je crois pouvoir m'adresser à l'Académie pour lui soumettre le résultat de mes travaux.

« J'ai essayé ce procédé déjà sur un assez grand nombre d'enfants, certainement plus de vingt, et presque tous ont immédiatement répété les sons qu'on leur faisait entendre; mais trois enfants pauvres ont été spécialement l'objet de mes efforts.

« Le premier, Aimée Rollet, jeune fille âgée de dix ans, sœur de trois autres sourds-muets, sourde de naissance, n'ayant reçu aucune espèce d'instruction et n'articulant aucun son, a été soumise à ce procédé au mois de février dernier; aujourd'hui elle épelle, écrit tous les mots qu'on lui dicte et prononce un bon nombre de mots usuels; l'intelligence de cette enfant s'est considérablement développée depuis le commencement de ces exercices; le sens de l'ouïe s'est tellement amélioré, qu'on peut aujourd'hui lui faire entendre tous les mots qu'elle connaît, sans l'aide du porte-voix, et qu'elle perçoit des sons tout à fait inattendus, tels que celui d'une sonnette éloignée.

« Le deuxième, Hérît, garçon de dix ans, également sourd de naissance, dans les mêmes conditions d'instruction que le premier, soumis au mois de mars dernier à ce procédé, m'a donné les mêmes résultats: il parle mieux que le précédent; mais écrit moins bien, ce qui paraît tenir à ce qu'il a moins d'intelligence.

« Enfin le troisième, Eugène Rollet, âgé de huit ans et demi, frère du premier sujet, a commencé à suivre les exercices à la fin de mai; aujourd'hui, il lit l'alphabet et articule déjà un certain nombre de mots.

« Je ne crois pas parvenir ainsi à faire entendre des enfants absolument sourds, cette prétention serait ridicule; mais je crois fermement qu'on peut ainsi considérablement développer le sens de l'ouïe, et qu'on parvient, après un certain temps, à faire entendre, sans le secours du porte-voix, des phrases entières à des enfants qui d'abord paraissaient ne percevoir aucun son. Les méthodes savantes employées avec tant de zèle et de dévouement à l'Institution des Sourds-Muets pour apprendre à ces malheureux enfants à articuler les sons, réussissent, il est vrai, mais d'une manière imparfaite: on parvient à les faire parler, mais sans qu'ils aient conscience des sons qu'ils émettent; il en résulte, d'abord, que les élèves ont besoin

opposées du double levier, celui-ci tournera dans un sens ou dans l'autre, et avec lui le gouvernail.

On comprend aisément que quelque effort qui puisse être produit par l'eau sur le gouvernail, les écrous n'en demeureront pas moins à la place qu'ils occupent sur les vis, et la pression qui pourrait être exercée sur les écrous ne suffira jamais pour faire tourner les vis, et par suite changer la position du gouvernail.

Les figures de la planche 121 font voir la disposition de l'appareil de MM. Scott, Sinclair et C<sup>e</sup>.

La fig. 1 en est une élévation vue en perspective.

La fig. 2 un plan à l'échelle de 1/8.

On voit d'après ces figures, que l'arbre principal A, qui supporte la roue du gouvernail D, est porté immédiatement derrière cette dernière, par un palier B monté sur la partie supérieure de la tige du gouvernail. L'autre extrémité de l'arbre A est de même supportée par le palier C qui fait corps avec le bâti en fonte E.

Le bâti se compose de quatre colonnes fixées aux quatre coins d'une pièce de fondation de forme rectangulaire, et portant deux pièces transversales également en fonte, qui forment les paliers des vis F et celui C de l'arbre moteur.

La roue dentée G, sur l'arbre moteur, a trente-deux dents ; les pignons H avec lesquels elle engrène sont de vingt-deux dents.

Les écrous I doivent avoir une longueur assez considérable. Ils sont guidés horizontalement par des tiges fixes L, qui traversent les oreilles M dont ces écrous sont munis. Des bielles K s'attachant, d'un côté aux boutons J dont sont munis les écrous, de l'autre aux boulons N à chaque extrémité du levier O, transmettent à ce dernier le mouvement des écrous et de la roue D.

On peut se convaincre, d'après nos dessins, que la manœuvre de cet appareil est extrêmement commode. La roue du gouvernail est très-bien placée pour l'homme qui la met en mouvement ; celui-ci n'est point gêné par le mécanisme, qui se trouve entièrement derrière lui.

# CONDENSATION DE LA VAPEUR

PAR LE COURANT NAVIGABLE.

L'idée d'utiliser le courant de l'eau à la condensation de la vapeur des machines de bateaux a dû remonter naturellement au premier établissement des bateaux à vapeur.

Cette opinion est celle d'ailleurs émise par M. Galy-Cazalat dans un mémoire théorique et pratique sur les bateaux à vapeur publié en 1837.

Dans ce mémoire, M. Galy-Cazalat cite les applications faites à ce sujet par M. Howard, et mentionne entre autres le cas d'un réservoir placé dans la cale du bateau et contenant des tubes; ce réservoir recevait par le bas un courant continu d'eau froide.

M. Howard employait aussi une double cloison de feuilles très-minces roulées en spirale et enveloppées d'eau froide dans toute leur surface.

M. Galy-Cazalat ajoute que ce système a été employé primitivement par Watt, et décrit une disposition qui lui est particulière pour utiliser à la condensation de la vapeur la projection de l'eau du courant soulevée par les roues à aubes. Son procédé consiste à surmonter la demi-périphérie des roues à aubes, d'une enveloppe à double paroi à l'intérieur de laquelle est dirigée la vapeur à la sortie des cylindres; on comprend que la projection incessante et constamment renouvelée de l'eau courante contre la paroi inférieure de cette enveloppe, refroidit constamment cette dernière au profit de la condensation.

En consultant d'autres documents, soit les volumes des *Brevets déchu*s publiés par le gouvernement, soit les *Bulletins de la Société d'Encouragement*, on constate les faits suivants :

Le volume LVII des *Brevets expirés* en 1845 donne la description d'un brevet Galy-Cazalat remontant au 9 août 1830, et dans lequel on lit ce qui suit : « La vapeur qui a produit son effet, au lieu de se rendre dans un condenseur ordinaire, s'établit entre deux surfaces métalliques d'une étendue immense et toujours froides; une des surfaces est une feuille de cuivre qu'on a fixée sur la carène du bateau avec des chevilles à grosses têtes; elle communique au tuyau de sortie de la vapeur. Cette feuille est recouverte en partie d'une autre qu'on lui soude, et qui n'en est séparée que par les têtes des chevilles sur lesquelles elle s'appuie par la pression de l'air et de l'eau qui porte le bateau. Les vapeurs, se liquéfiant vivement dans cet espace étroit, immense et toujours froid, coulent par un ou plusieurs conduits dans une bache inférieure. De là, l'éther et l'eau sont ramenés dans la chaudière au moyen d'une pompe alimentaire que la machine meut. »



de faire un grand effort d'attention et d'intelligence qui n'est pas à la portée de tous; il en résulte ensuite que, ne comprenant pas parfaitement ce qu'ils font, sortis de l'école et rentrés dans la famille, lorsqu'ils en auraient le plus besoin, ils s'en dégoûtent, ne s'exercent pas et oublient; il en résulte, enfin, que les sons qu'ils rendent sont souvent faux et discordants, sans qu'ils puissent même concevoir le vice de leur prononciation.

« Si je ne m'abuse pas sur la valeur du procédé que j'emploie, il pourrait, entre les mains des personnes exercées dans l'art si difficile d'instruire les sourds-muets, venir puissamment en aide aux méthodes actuellement en usage, et abrégér considérablement le temps des études; mais, de plus, il peut être appliqué par les personnes les plus étrangères à l'éducation des sourds-muets, de sorte que la mère peut commencer elle-même l'éducation de son enfant et l'instituteur primaire la continuer. »

## VÉLOCIMÈTRE

SERVANT A MESURER LA VITESSE DES COURANTS D'EAU.

PAR MM. OVERDUYN ET DROINET.

Cet instrument, qui a été présenté par M. Combes, à l'Académie des Sciences, au nom de ses inventeurs, a pour but de mesurer le sillage des navires et de déterminer la vitesse des courants d'eau et d'air.

Son principe repose sur la contraction de la veine liquide, dont l'effet constaté, il y a un siècle, par Daniel Bernoulli, a été appliqué depuis par Venturi, au moyen du tube à double cône qui porte le nom de ce savant.

C'est la pression négative, ou plutôt l'aspiration à laquelle elle donne lieu dans la section rétrécie, à l'intersection des deux cônes dont le tube de Venturi est formé, que M. Overduyn, professeur à l'Académie royale de Delft, a utilisée pour créer le vélocimètre.

Un tube, construit dans les proportions du tube Venturi, est attaché au navire, parallèlement à son axe, la base du plus petit cône tournée vers l'avant. Un trou de quelques millimètres de diamètre est percé dans la paroi à l'intersection des deux cônes, à ce trou est adapté un petit tuyau : dès que le navire se met en mouvement, la pression négative se manifeste et augmente avec la vitesse de la marche.

Cet effet produit, il ne s'agissait plus que de mesurer exactement les pressions négatives croissantes avec les vitesses, afin d'en conclure celles-ci. C'est ce qui a été obtenu en prolongeant le petit tuyau communiquant au tube plongeur jusqu'à une boîte manométrique de M. Vidi, celle que ce savant ingénieur emploie à la construction de ses baromètres ané-

roïdes. Elle reçoit le tuyau dans lequel se produit l'aspiration. Ses deux fonds se rapprochent ou s'éloignent selon le vide déterminé, et ce mouvement vertical des fonds de la boîte, transformé à l'aide d'un levier en mouvement horizontal, fait tourner une aiguille qui indique sur un cadran le chiffre de la vitesse.

On conçoit qu'une colonne de mercure, ou tout autre moyen mécanique que celui que nous signalons, pourrait fournir les indications voulues. On pourrait également tirer parti de ces indications et y ajouter un totalisateur qui donnerait le chiffre des vitesses obtenues après un temps donné.

Pour déterminer la vitesse des courants dans un fleuve ou une rivière, il suffit de plonger le tube dans l'eau; l'aiguille du cadran indique cette vitesse; on l'obtient ainsi à toutes les profondeurs selon qu'on plonge le tube plus ou moins profondément.

On mesure les courants d'air de la même manière; mais pour cela le tube à double cône doit être construit dans de plus grandes dimensions, en observant toujours les mêmes proportions.

On rend l'action aspiratoire du tube plongeur bien plus sensible, en l'enfermant dans un autre tube plus grand, et ayant soin de placer l'orifice antérieur du tube intérieur dans le plan d'intersection des deux cônes du plus grand tube.

---

## NOTICE SUR DEUX NOUVELLES MACHINES A VAPEUR

POUR ÉLEVER LES EAUX DANS LES ÉTABLISSEMENTS HYDRAULIQUES DE BIRMINGHAM,

PAR M. W.-S. GARLAND.

Ces machines ont été construites par MM. James Watt et C<sup>e</sup>, pour les établissements hydrauliques de Birmingham, et méritent d'être connues, moins peut-être par leur disposition, qui n'offre rien de très-nouveau, que par leur grandeur, leur belle exécution et la perfection de leur travail.

Les établissements hydrauliques en question ont été fondés en 1830. A cette époque, la compagnie avait établi deux machines à vapeur avec cylindres de 1<sup>m</sup> 548 de diamètre et 2<sup>m</sup> 438 de course, faisant fonctionner deux pompes de 0<sup>m</sup> 457 et 0<sup>m</sup> 507 de diamètre, avec 1<sup>m</sup> 828 et 2<sup>m</sup> 438 de course. Ces machines avaient été jugées suffisantes jusqu'en 1850, mais à cette époque les demandes se sont tellement multipliées, que la compagnie s'est déterminée à augmenter ses établissements de deux nouvelles machines d'une grande force.

Les cylindres de ces nouvelles machines ont 1<sup>m</sup> 829 de diamètre, et les pistons 3<sup>m</sup> 048 de course; elles font marcher une pompe de 0<sup>m</sup> 584 de dia-

mètre et aussi de 3<sup>m</sup>048 de course, sous une charge d'eau de 76<sup>m</sup>807, qui, avec les courbures dans la conduite principale et les frottements, peut constituer une résistance totale de 86<sup>m</sup>865; ou une charge sur le piston plein de la pompe de 8<sup>k</sup>686 par centimètre carré ou de 0<sup>k</sup>815 sur le piston de vapeur. Le poids placé sur le piston plein de la pompe pour surmonter la charge sur la pompe à air, les frottements de la machine, et pour maintenir une vitesse de dix coups par minute, est presque de 26,5 tonnes, c'est-à-dire égal à 9<sup>k</sup>946 par centimètre carré sur le piston plein, et à 0<sup>k</sup>933 sur le piston de vapeur. La force de chacune de ces machines, lorsqu'elles frappent dix coups par minute, est donc de 180 chevaux, et la puissance totale dont la compagnie dispose pour alimenter la ville de Birmingham égale à 530 chevaux.

Les cylindres ont des enveloppes ou jaquettes de vapeur en feutre, recouvertes à l'extérieur en bois pour prévenir le rayonnement de la chaleur, et le couvercle du cylindre, ainsi que le tuyau d'introduction de vapeur, sont recouverts de même.

La soupape de vapeur, celle dite d'équilibre et celle d'évacuation, ont des diamètres respectifs de 0<sup>m</sup>330, 0<sup>m</sup>381 et 0<sup>m</sup>459, et elles sont construites sur le système dit à double battement, ce qui supprime la partie principale de la pression à laquelle la soupape conique ordinaire est sujette. La soupape régulatrice de vapeur a une forme conique simple, et elle est manœuvrée par une vis et une roue à poignées.

La charge sur ces machines varie avec le niveau brut des eaux dans le réservoir supérieur, ainsi que le frottement de l'eau dans son passage; parfois il arrive que l'eau s'écoule plus vite que les machines ne peuvent la fournir, la vitesse de l'eau au delà du point où a lieu le grand écoulement décroît donc, et avec elle la résistance.

Afin de prévenir tout accident provenant du départ subit de la machine par suite de la diminution de la résistance, on a placé une soupape de gorge entre les lumières de distribution supérieure et inférieure, et dans le tuyau qui communique avec le haut et le bas du cylindre, soupape qu'on règle dans son ouverture par une vis et une roue à poignées. En resserrant le passage, on établit plus lentement l'équilibre de pression entre le haut et le bas du cylindre pendant le temps où le piston plein descend, suivant l'excès de poids sur la résistance diminuée. Cette soupape rend un très-grand service dans ces machines, et peut même tenir le piston suspendu au sommet du cylindre; elle remplit les fonctions d'un frein appliqué à une grue qui décharge un poids sans absorber de force ou apporter de perturbation dans le travail des machines.

L'ouverture de la soupape de vapeur, de celle d'injection et de celle d'épuisement d'air est réglée par une cataracte, et la vitesse de la machine est sous le contrôle du chauffeur. La soupape d'équilibre est ouverte par des détentés en quart de cercle, et son ouverture dépend de la fermeture de la soupape d'épuisement. La première s'ouvre lorsque la seconde se

ferme, et la fermeture s'opère à la manière ordinaire par un excentrique agissant sur le levier de clef d'un robinet.

La soupape d'injection est aussi établie sur le principe du battement double, afin de rendre l'effort sur la tige de la soupape d'épuisement aussi faible qu'il est possible, en la débarrassant de toute pression surabondante; sa face inférieure s'ouvre sur le condenseur.

Dans le cas où un tuyau viendrait à crever sur la conduite principale, et où la résistance sur le piston plein cesserait subitement, on a établi une détente sur la tige du robinet pour prévenir la répétition d'un coup frappé sur les tringles à ressort par les mentonnets de détente. Cette détente entre en action lorsque la machine va au delà de sa longueur de course en travail ordinaire, en abaissant la poignée pour la soupape de vapeur, et empêchant celle-ci de s'ouvrir. Cette pièce ajoutée au mécanisme à la main, quoique d'un service bien rare, est cependant très-précieuse dans le cas indiqué.

La pompe à air a 0<sup>m</sup>863 de diamètre et 0<sup>m</sup>914 de course; le condenseur a la même capacité. Le piston de cette pompe est pourvu d'une soupape annulaire en laiton, et les soupapes d'évacuation, ainsi que celles de pied, sont de construction ordinaire ou à clapet. On obtient un vide de 0<sup>m</sup>685 à 0<sup>m</sup>736, suivant l'état de l'atmosphère. Chaque machine a sa bache de condenseur en fonte, alimentée par une pompe à eau froide de 0<sup>m</sup>343 de diamètre et de 1<sup>m</sup>524 de course.

La pompe alimentaire a 0<sup>m</sup>165 de diamètre et 0<sup>m</sup>762 de course; elle est pourvue d'un réservoir d'air. Le piston plein de la pompe principale a, comme on l'a dit, un diamètre de 0<sup>m</sup>584 et une course, comme le piston de vapeur, de 3<sup>m</sup>048. Les soupapes d'aspiration et celles de refoulement de cette pompe sont du genre dit à double battement ou à double étage, et disposées par couples, afin de donner plus de sûreté à l'action de la pompe dans le cas où l'une d'elles viendrait à adhérer, et en éprouverait un dérangement quelconque. Ces soupapes sont en fonte, et leurs faces de battement sont composées avec un alliage d'étain et de plomb coulé dans des retraites en queue d'hironde, creusées au tour sur le siège en fonte, et ainsi parfaitement fixées. Le passage d'eau par les soupapes est de même aire que le piston plein, et elles lèvent d'environ 0<sup>m</sup>507. Le choc, quand elles se referment, est à peine sensible. Ces soupapes ayant été enlevées après six mois de travail, on a trouvé que ces faces de battement étaient en aussi bon état qu'au moment où elles avaient été posées.

Le réservoir d'air a 2<sup>m</sup>133 de diamètre intérieur et 5<sup>m</sup>486 de hauteur, ou 4<sup>m</sup>571 au-dessus du branchement qui déverse dans la conduite principale. Il est rempli d'air par une pompe particulière qui a 0<sup>m</sup>152 de diamètre et 1<sup>m</sup>066 de course. Un robinet d'air est fixé sur le tuyau d'aspiration de la pompe, afin de régler la quantité de ce fluide qu'il est nécessaire de fournir. Ce robinet n'a besoin que d'être ouvert de temps à autre, et quand il est entièrement fermé, la pompe n'élève que de l'eau seule-

ment. Ce réservoir d'air régularise et rend continu le mouvement de l'eau dans la conduite principale, et par conséquent il faut un poids moindre pour imprimer la vitesse nécessaire à la descente du piston plein dans la course en retour. Au sommet de ce piston plein est fixée une boîte qui renferme le poids nécessaire pour surmonter la charge ou résistance, poids qui, comme on l'a dit, est égal, y compris celui du piston et de sa tige, à 26,5 tonnes.

Sur le premier tuyau de distribution adjacent au réservoir d'air, on a établi une soupape de décharge et de sûreté de 0<sup>m</sup> 152 de diamètre, chargée par un levier à poids un peu au delà de la pression qui règne dans la conduite principale, afin d'empêcher que la pompe ne reçoive une charge extraordinaire par la fermeture accidentelle des robinets ou des vannes de distribution entre les machines et la ville.

Le balancier a 9<sup>m</sup> 143 de longueur; il est formé de deux plaques chacune de 0<sup>m</sup> 076 d'épaisseur; sa hauteur au milieu est de 1<sup>m</sup> 828, et aux extrémités de 0<sup>m</sup> 616. Chaque palier porte des selles en fonte entre eux, et des balanciers-ressorts en bois de 0<sup>m</sup> 762 de hauteur sur 0<sup>m</sup> 507 de largeur, en sapin de Memel.

La quantité d'eau élevée à chaque pulsation de chacune de ces machines, est égale à 817<sup>lit.</sup> 812, ou 8<sup>m.c.</sup> 178 par minute, et 490<sup>m.c.</sup> 687 par heure, du poids, par conséquent, de près de 491 tonnes.

La pression de la vapeur est de 0<sup>k</sup> 846 par centimètre carré, et on l'interrompt au tiers de la course du piston; elle se détend en conséquence des deux tiers. On n'a pas pu s'assurer exactement du travail de la machine, parce qu'on n'y brûle que de la houille légère du Staffordshire, dont le pouvoir évaporatoire n'a pas été comparé à celui de la bonne houille du pays de Galles, qui sert généralement en Angleterre à mesurer le travail des machines à vapeur qui élèvent l'eau.

## SOMMAIRE DU N° 44. — AOUT 1854.

TOME 8<sup>e</sup> — 4<sup>e</sup> ANNÉE.

	Pag.		Pag.
Tarare brise-insectes, par M. Herpin.....	57	ronny.....	100
PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE. — Loi belge.		Broyeur à cacao, par M. Hermann .....	101
Circulaire ministérielle. — Brevet		Barre de gouvernail à double vis, par	
Elkington. Demande en déchéance....	63	MM. Scott, Sinclair et C <sup>e</sup> .....	103
SUCRERIE DE LA BEITERAVE.....	68	Condensation de la vapeur par le courant navigable.....	105
Clarification de la bière, par M. Chevalier-Appert.....	87	Transmission des sons. Éducation des sourds-muets, par M. Le Cat.....	106
Générateur à vapeur, par M. Belleville.	88	Vélocimètre., par MM. Overduyn et	
Moteur à vapeur, par M. Isoard.....	92	Droinet.....	108
Panification du gluten, par M. Durand.	95	Machines à vapeur de Birmingham, pour élever l'eau .....	109
Fabrication du verre, par M. de Pey-			

## SUCRERIE. — DISTILLERIE DE LA BETTERAVE.

## DISTILLERIE DE LA BETTERAVE.

(Deuxième Article. — Voir page 68.)

Nous avons vu, dans un article précédent, que le sucre de betteraves découvert scientifiquement par Margraff et pratiquement par Achard, n'a pu constituer une fabrication régulière que sous la pression des circonstances et après la vulgarisation des travaux incessants d'hommes compétents sur cette question.

L'alcool de betteraves a subi les mêmes phases. Ainsi, bien que l'idée de cette extraction soit émise en 1817 dans le *Traité de l'art du Distillateur*, par Lenormand, et ait été indiquée par Mathieu de Dombasle, c'est sans conteste aux nombreuses publications de M. Dubrunfaut que l'industrie est redevable de ce nouveau débouché de la betterave.

En effet, dès 1824, ce savant chimiste, dans son *Traité de la Distillation*, décrivait ~~le~~ le procédé suivant pour la distillation de cette racine : « On soumet les betteraves à l'action de la râpe et on extrait le jus à la presse ou par un autre moyen. Ce jus peut marquer de 5 à 9 degrés à l'aréomètre; il contient de la matière cristallisable et de la mélasse, de l'eau, un levain et quelques matières extractives parmi lesquelles s'en trouve au moins une qui lui donne un goût âcre. Le liquide séparé par la presse peut être mis immédiatement en fermentation. Il porte de la levure avec lui et il entre promptement en travail. » Ce procédé pouvait fournir 30 litres environ d'eau-de-vie à 19 degrés par 500 kilog. de betteraves.

En 1825, M. Dubrunfaut indiquait le rôle que pouvaient jouer les acides dans la fermentation du jus de betteraves.

En 1845, ce persévérant propagateur publiait une nouvelle brochure sous le titre de : *La vigne remplacée par la betterave*, etc., pour la production de l'alcool.

Après avoir relaté dans ce remarquable opuscule que la distillation des betteraves en nature a été tentée infructueusement à diverses époques, il mentionne que l'expérience lui a fait reconnaître depuis longtemps les avantages qui pourraient résulter pour l'agriculture de l'annexe de distilleries aux sucreries de betteraves.

Puis il ajoute : « La distillation de la betterave, comme opération isolée, ne peut offrir plus d'avantages que la distillation de la pomme de terre ; mais, étant liée aux sucreries agricoles, cette opération paraît devoir être

profitable, parce que la majeure partie du matériel employé dans la sucrerie devient utile pour la distillation des betteraves.

« L'avantage paraît d'autant plus incontestable que la fabrication des deux produits, *sucres* et *alcool*, s'effectue successivement. Ainsi le fabricant de sucre devenu distillateur, cumulerait deux professions qui s'entraident mutuellement.

« Par exemple, des betteraves ou des jus altérés par des accidents de fabrication et qui ne sont plus propres à la production du sucre cristallisable peuvent encore fournir utilement de l'alcool. »

Enfin en 1852, M. Dubrunfaut a pu réaliser industriellement cette fabrication importante sous l'impression d'un déficit considérable dans l'alcool tiré des vins, et c'est ici le lieu de rendre hommage à cette haute intelligence. Toujours sur la brèche depuis le commencement de ce siècle, M. Dubrunfaut, publiciste éminent autant qu'habile chimiste-manufacturier, a rendu d'immenses services aux industries tirées de la betterave.

#### COMPOSITION ET PRINCIPALES PROPRIÉTÉS DE L'ALCOOL.

Considéré séparément, l'alcool est une production éphémère qui prend naissance au moment où certains produits immédiats commencent à s'altérer.

Tous les fruits, où la matière sucrée se développe, peuvent produire de l'alcool au moyen des seuls ferments qu'ils contiennent toujours ; sous l'influence de ce ferment et de l'eau, le sucre cristallisable se transforme en glucose, celle-ci subit la fermentation alcoolique et se dédouble en alcool qui reste dans le liquide, et en acide carbonique qui se dégage.

L'alcool pur est composé de carbone, d'hydrogène et d'oxygène dans les rapports qu'exprime la formule  $C^4H^6O^2$  (4 équivalents de carbone, 6 d'hydrogène, et 2 d'oxygène) ; c'est un liquide blanc, diaphane, doué d'une odeur légère, agréable, qui devient plus forte à mesure que la température s'élève et accroît sa tension ; la saveur de l'alcool est chaude, brûlante, mais elle devient agréable lorsqu'on l'affaiblit en l'étendant avec de l'eau.

A volume égal et à la température de 15 degrés, l'alcool ne pèse que 0,794 ou à peu près les  $\frac{4}{5}$  du poids de l'eau, la dilatation qu'il éprouve, lorsqu'on l'échauffe depuis 0 degré jusqu'à 78 degrés, est triple de celle que manifeste l'eau entre ces mêmes limites de température ; ces propriétés ont été récemment appliquées à l'essai des vins. L'alcool sous la pression de 0<sup>m</sup> 76 de mercure entre en ébullition à 70° 4, et n'absorbe que les 0,52 de la chaleur nécessaire pour élever l'eau à la même température. En se réduisant en vapeur, l'alcool emploie une quantité de chaleur un peu moindre que les  $\frac{2}{3}$  de celle que nécessite la formation de la vapeur d'eau. Ces données ont été utiles à connaître pour améliorer l'art de la distillation.



On en peut déduire effectivement, que la distillation de l'alcool n'exige guère plus que la moitié du combustible nécessaire pour distiller l'eau, et qu'on a un grand intérêt à éviter, le plus possible, de vaporiser celle-ci lorsqu'on distille des mélanges des deux liquides dans la vue d'en extraire l'alcool ; on doit donc s'efforcer d'obtenir directement l'alcool au degré commercial, au lieu d'arriver à ce terme comme autrefois, après trois ou quatre distillations.

La vapeur d'alcool pèse plus que l'air dans le rapport de 1000 à 1600, et plus que la vapeur d'eau dans le rapport de 623 à 1600. Il convient de tenir compte de ces différences de densité dans la construction des appareils distillatoires.

D'après M. Guévenne, les acides minéraux énergiques sont défavorables à la formation alcoolique.

Les alcalis exercent sur la fermentation une action nuisible tant qu'ils ne sont pas neutralisés par les acides qui se produisent. L'addition d'un acide reproduit immédiatement la fermentation en sursaturant ces alcalis.

Les acides sulfurique, sulfureux et hydrochlorique, l'alun et le tan (suivant M. Peligot) empêchent la fermentation visqueuse en précipitant son ferment.

M. Kuhlmann avait proposé dès 1838 l'emploi d'un excès de chaux pour éviter l'altération du jus et mieux épurer le sucre.

Ce procédé a été repris avec quelque succès par M. Rousseau, qui a déterminé les proportions de chaux convenables, soit 25 kil. de chaux pour 1000 litres de jus.

Pour éviter la coloration qui se produit à la râpe, M. Melsens propose, aussitôt que le jus arrive à l'air, d'ajouter 8 parties de bisulfate de chaux à 10 degrés pour 100 parties de pulpe ; toute fermentation est arrêtée, le jus reste blanc et peut être évaporé sans filtration sur le noir animal, mais malheureusement par ce procédé, le sucre retient plus de matières étrangères, il perd plus au raffinage ; aussi ce moyen a-t-il été abandonné.

Nous allons maintenant examiner les différentes phases de la branche d'industrie que nous étudions, et donner en tête de cette notice historique une table chronologique des brevets qui ont été pris jusqu'à ce jour pour l'extraction de l'alcool de la betterave.

TABLE CHRONOLOGIQUE DES BREVETS SUR L'EXTRACTION DE L'ALCOOL DE LA BETTERAVE, JUSQU'EN 1854.

Noms des brevetés.	Titre des brevets.	Date des brevets.
Louvet, Gilles et Jallu de Péronne.	Distillation du jus de la betterave, ferments et autres liqueurs vineuses à l'aide de l'appareil Derosne (10 ans).	31 janvier 1832.
Nicole Wattringue, Brongniart et Montroy.	Procédé pour obtenir l'alcool avec le jus de betterave (5 ans).	8 décembre 1838.



Noms des brevets.	Titre des brevets.	Date des brevets.
Lalenne-Delgrange.	Extraction de l'alcool provenant de la betterave au moyen de la distillation (15 ans).	29 octobre 1844.
Douay-Lesens.	Distillation de la betterave après cuisson de cette racine avant sa réduction et sa mise en fermentation (15 ans).	29 octobre 1844.
Douay-Lesens.	Procédé de fermentation vineuse ou alcoolique applicable à la betterave (15 ans).	27 août 1846.
Douay-Lesens.	Procédé de fermentation vineuse ou alcoolique applicable à la betterave après dessiccation de cette racine (15 ans).	5 octobre 1846.
Cheval frères.	Extraction de l'esprit de la betterave par la distillation (15 ans).	4 juin 1847.
Genot.	Fabrication de l'alcool des betteraves (15 ans; addition du 11 décembre 1852).	27 janvier 1852.
Dubrunfaut.	Procédé de fabrication de l'alcool et emploi des résidus de cette fabrication (15 ans).	9 octobre 1852.
Champonnois et Bavelier.	Perfectionnements apportés au traitement des betteraves (15 ans).	17 décembre 1852.
Pezeyre-Labbé.	Procédés propres à transformer le jus de betterave en alcool bon goût (15 ans).	12 juillet 1853.
Suillet.	Fabrication de l'alcool de betteraves (15 ans).	26 octobre 1853.
Leplay.	Nouveau procédé de fabrication de l'alcool de betteraves et autres matières sucrées (15 ans).	26 mars 1854.

### NOTICE HISTORIQUE.

**LOUVET, GILLES ET JALLU DE PÉRONNE.** — Les betteraves sont nettoyées, râpées et pressées comme cela se pratique lorsque l'on a pour but d'en extraire le sucre.

Les pulpes ou résidus de la presse sont mis dans un bac avec partie égale en poids d'eau à 50 degrés du thermomètre Réaumur; on les y laisse macérer pendant une heure, et on les soumet de nouveau à la presse; ces jus réunis sont élevés à une température de 26 degrés Réaumur, et conduits dans une cuve de fermentation en y ajoutant un litre de levure de bière par deux hectolitres; la fermentation ne tarde pas à s'y développer avec énergie; au fur et à mesure de la formation de l'alcool, celui-ci précipite toute l'albumine végétale de la betterave, laquelle entraîne avec elle toutes les matières insolubles et infermentescibles qui gêneraient la distillation; il s'y opère enfin une véritable défécation.

Les jus entièrement fermentés sont conduits dans l'appareil pour y être distillés.

On peut encore séparer les matières fermentescibles de la pulpe, en la faisant cuire à la vapeur et en la soumettant à la presse; mais ce procédé est plus coûteux; cependant on obtient plus d'alcool.

On peut aussi, dans le but d'améliorer le goût de l'alcool de betterave, déféquer les jus réunis, comme on le pratique dans la fabrication du

sucre, en ayant soin de rendre la défécation parfaitement neutre et de l'évaporer jusqu'à ce qu'elle marque 5 degrés au pèse-sirop ; on laisserait descendre la température à 26 degrés Réaumur, et on ajouterait un litre de levure de bière par hectolitre de ce sirop ; le ferment naturel à la betterave étant détruit par l'ébullition, il faut qu'il soit remplacé.

Le jus de betterave sortant de la presse est reçu dans un réservoir, d'où il est conduit dans le serpentín vertical, et, sortant par le trop-plein de ce serpentín, il est conduit, déjà échauffé, dans une chaudière placée à la suite de l'appareil où, à l'aide du reste de chaleur du fourneau, il acquiert la chaleur nécessaire pour la mise en fermentation ; de là, il est dirigé dans les cuves de fermentation par une pompe ; au moyen de ce changement si simple, on peut rafraîchir plus ou moins fort et obtenir le degré voulu.

**NICOLE WATTRINGUE, BRONGNIART ET MONTROY.** — Les betteraves étant bien lavées, on les râpe de manière à ce qu'elles soient en bouillie ; on les presse ensuite pour exprimer le jus qui doit avoir la densité de 4 à 7 degrés Baumé ; ce jus est mis immédiatement après dans les cuves, à 25 degrés de chaleur, pour en opérer la fermentation ; on ajoute, pour une cuve d'une capacité de 15 hectolitres :

- 1 kilog. 50 d'acide sulfurique,
- 2 — 50 de levure de bière pressée,
- 2 — de la préparation plus bas indiquée (1).

Pour éviter une fermentation tumultueuse, on emploie le savon vert ou le suif étendu dans les mains, que l'on passe légèrement au-dessus des mousses ; par tous ces moyens employés, la fermentation s'établit aussitôt et se termine en 48 heures.

On procède ensuite à la distillation par les appareils à vapeur continus.

La distillation opérée, l'alcool étant dans les fûts, il faut, pour que l'alcool ait meilleur goût, mettre deux pots de vinaigre de vin et un demi-litre d'acide sulfurique par fût contenant 600 litres.

On rectifie les produits qui donnent cet alcool, lequel diffère peu des trois-six de Montpellier et présente des avantages incontestables aux fabricants.

**LALLENNE-DELGRANGE.** — On soumet les betteraves à l'action de la vapeur, dans un tonneau ; on les écrase alors avec deux cylindres-rouleaux, et on prend 1 litre d'eau à 50 degrés par hectolitre pour mélanger avec

(1) Préparation spéciale :

- 16 kilogr. de farine de seigle moulu grossièrement,
- 9 — de son, de blé-froment,
- 4 — 50 de beurre non salé,
- 2 — 50 de savon de Marseille,
- 4 — de salpêtre.
- 20 — d'eau au degré d'ébullition.

1 kilog. de courte-paille d'avoine. On macère ensuite pour arriver à la fermentation ; tout cela dure 3 heures à partir de la cuisson.

Pour obtenir la fermentation, on doit joindre, par hectolitre de contenance nette, 25 centilitres de bonne levure de bière.

Afin que cette fermentation marche bien, trois heures après qu'elle aura été rafraîchie de 24 à 26 degrés centigrades on devra écumer la surface de la cuve, qui est ordinairement chargée de divers objets, tels que petites racines, etc.

La fermentation terminée, on obtiendra l'ébullition à l'aide de la vapeur ; on ajoutera 1 kilogr. de charbon de bois brûlé, dit charbon de Foix, réduit en poudre, par quantité de flegmes, donnant 50 litres d'alcool à 50 degrés, afin d'extraire le mauvais goût du liquide fabriqué.

Après la rectification, on obtiendra 3 litres 1/2 d'alcool par hectolitre de contenance nette des cuves d'après une mise de 50 kilog. de betterave moulue.

Les drèches provenant de cette fabrication sont très-bonnes pour la nourriture des bêtes à cornes.

**DOUAY-LESSENS.** — On lave les betteraves, on les soumet à la vapeur dans un tonneau qui a un double fond percé de trous, et on donne issue à l'eau âcre rendue par la betterave pendant la cuisson.

Cette opération dure une heure à une heure et demie.

On fait immédiatement passer les betteraves toutes brûlantes entre deux cylindres pour les réduire en pâte que l'on dirige le plus promptement possible dans la cuve à fermenter avec un pour cent d'orge maltée en farine.

Deux hommes armés de fourches-grilles achèvent le mélange et la réduction, en battant cette pâte vingt à trente minutes.

On rafraîchit avec une quantité suffisante d'eau froide, et chaude s'il est besoin, pour que la matière donne 5 à 6 degrés de densité, et 15 à 20 degrés de température, ce qui doit avoir lieu quand la masse est de 22 à 28 hectolitres.

On met en levain avec 6 ou 8 litres de bonne levure de bière fraîche pour suivre la fermentation comme d'ordinaire et tirer en alcool 70 à 80 litres et même plus par 1000 kilog. de betteraves.

**DOUAY-LESSENS.** — Ce procédé consiste à traiter le jus de la betterave par l'acide sulfurique à chaud, pour opérer une défécation complète et transformer le sucre cristallisable en sucre incristallisable. Ainsi M. Douay-Lesens fait bouillir 40 litres de jus avec 65 millilitres d'acide sulfurique.

Lorsque ce mélange a été maintenu quelque temps à l'ébullition, et après que toutes les écumes ont été enlevées, on laisse refroidir, on ajoute une certaine quantité de graine de lin broyée, pour empêcher la fermentation de devenir tumultueuse, et 60 millilitres de bonne levure fraîche. L'opération continue ensuite comme par les méthodes précédentes.

Dans un second brevet du même inventeur il s'agit d'un procédé de fermentation vineuse ou alcoolique applicable à la betterave après dessiccation de cette racine. La betterave, coupée en petits morceaux au moyen d'un coupe-racines, est amenée à l'état de cossettes par la dessiccation sur des toiles métalliques, exposées au-dessus d'un feu de charbon de bois; on lave alors complètement, avec un mélange d'eau chaude et d'acide sulfurique, et la liqueur acide est soumise à la fermentation comme dans le premier brevet.

Le *Génie industriel* (tome VI, page 212) donne la description complète de ce procédé.

CHEVAL FRÈRES. — Ayant obtenu le jus au moyen de l'action successive de la râpe et de la presse de la même façon qu'on l'obtient pour la fabrication du sucre, on verse de l'acide sulfurique en petite quantité dans le jus obtenu, soit, par exemple, 100 grammes par hectolitre; cet acide sulfurique prédispose à la fermentation.

On fait alors passer le jus sur un filtre rempli de noir animal, et le jus arrivé limpide est versé dans cet état sur un treillis en fer à travers lequel passe un courant d'air forcé.

On ajoute alors de la levure de bière, on laisse fermenter et on opère la distillation comme d'ordinaire.

GÉNOT. — Il coupe les betteraves en cossettes et cuit à la vapeur ou bien fait l'inverse. Il recueille le jus provenant de la condensation des vapeurs et soumet alors les cossettes à l'action de la presse au moyen de cylindres ou presses; il ajoute du levain et procède à la fermentation et à la distillation.

Dans un certificat d'addition, M. Génot indique la possibilité de continuer le travail pendant l'hiver; pour cela il coupe les betteraves en cossettes, que l'on dessèche pour les conserver, et il opère alors par macération pour obtenir les jus dans lesquels il ajoute du levain pour obtenir la fermentation.

DUBRUNFAUT. — Il a reconnu que les acides énergiques, minéraux ou végétaux, ont la propriété d'empêcher la fermentation tout en changeant le sucre cristallisable en sucre incristallisable; et de plus que, ces mêmes acides employés à une dose moins considérable (1 pour 100 environ du poids du sucre) ont la propriété de précipiter le ferment naturel de la betterave, ferment qui réagit alors sur le sucre et donne naissance à une fermentation parfaite sans qu'on ait besoin de recourir à la levure de bière. Il ajoute que pour déterminer plus rapidement la fermentation, on peut mettre dans la cuve une petite quantité, soit de levure, soit de vin pris sur une cuve en grande fermentation. On peut toujours, pour plus de sûreté, faire cette addition.

Par une petite quantité de levure, M. Dubrunfaut entend quelques millièmes du poids du sucre.

Si l'on en avait ajouté trop et que la fermentation eût de la peine à se

déclarer, il faudrait saturer l'excès au moyen de la chaux, et ajouter alors un peu de levure. La fermentation part entre 18 et 20°; elle ne doit jamais s'élever au delà de 28.

Le même brevet décrit un procédé consistant à faire macérer à froid la betterave, avec une grande quantité d'acide sulfurique (3 pour 100 du poids du sucre), de manière à amortir les racines et à détruire les circonstances favorables à la fermentation du sucre. Lorsqu'on veut ensuite travailler cette matière, on sature l'excès d'acide par la chaux.

En résumé, M. Dubrunfaut revendique dans son brevet principal :

1° L'emploi des acides minéraux et végétaux pour régulariser et opérer la fermentation directe des jus de betteraves sans ferment de bière ou avec une dose minime de cette substance.

2° L'amortissement des racines par les acides et la macération à froid.

3° La dessiccation des racines par les méthodes connues pour faire de la distillation des betteraves une opération annuelle.

4° L'extraction des sels de potasse et de soude des résidus de distillation directe des betteraves.

Dans un brevet d'addition, en date du 14 décembre 1852, M. Dubrunfaut s'occupe :

1° De la transformation des sucreries de betteraves en sucrerie-distillerie alcoolique.

2° De la fabrication d'un ferment de bière recueilli dans la fermentation du jus de betteraves.

3° De l'extension de ces méthodes aux topinambours, panais, pommes de terre et autres produits du règne végétal.

Le deuxième brevet d'addition du 10 février 1853, du même inventeur, expose le procédé industriel suivant :

On opère la macération à froid et la fermentation simultanée dans un appareil à circulation continue en bois, analogue à celui de Beaujeu, mais sans réchauffeurs.

Des tranches de betteraves fraîches y sont mêlées avec leur volume d'eau à 20 ou 25 degrés, puis on fait l'addition de 1 à 2/1000 d'acide sulfurique et de ferment soit de bière, soit de betterave, soit de topinambour.

Il s'opère alors une fermentation alcoolique complète et l'alcool se trouve partagé entre le liquide et les tranches comme dans la macération. Le liquide alcoolique, mêlé à d'autres tranches, subit une nouvelle fermentation, et il y a de nouveau partage de l'alcool entre le liquide et les tranches; l'on continue encore de même et toujours ainsi comme dans la macération.

Il faut admettre qu'il s'opère là amortissement des racines, puis macération, puis fermentation alcoolique.

Le procédé peut être à marche continue ou intermittente.

Dans la marche continue, les baquets de tête seuls doivent être des ba-

quets de *fermentation-macération*, tandis que les baquets de queue ne fonctionnent que pour épuiser par voie de lavage ou de macération l'alcool contenu dans les tranches qui ont précédemment fermenté.

M. Dubrunfaut ajoute que l'on peut se borner à faire fermenter les racines coupées et acidulées avec leur volume d'eau et à distiller le tout dans des alambics.

Dans ce brevet d'addition il réclame :

1° La fermentation directe des racines coupées en tranches ou en morceaux, et la distillation de ces produits.

2° La macération appliquée aux racines fermentées comme il vient d'être dit, que la fermentation et la macération se fassent simultanément ou successivement.

3° La fermentation alcoolique continue appliquée soit aux matières liquides, soit aux matières solides.

4° Un chauffe-vin, de disposition nouvelle, dont il donne l'indication détaillée.

Le troisième brevet d'addition, en date du 5 septembre 1853, a trait à la transformation des sucreries en distilleries; il indique les moyens à employer pour transporter le jus acidulé de 1 pour 100 de son poids d'acide sulfurique, et la manière d'utiliser l'outillage de la sucrerie, les râpes, les presses, les monte-jus, les chaudières à déféquer, etc. La dépense qu'exigerait la transformation en distillerie d'une sucrerie traitant 80 à 90,000 kilogr. de betteraves par jour, se réduirait à 25,000 francs.

Ainsi, d'après M. Dubrunfaut, l'acide sulfurique remplit une double fonction : 1° comme antiseptique il empêche le jus de s'altérer pendant le transport d'une usine à une autre; 2° il opère la mise en liberté d'un ferment qui occasionne la fermentation.

CHAMPONNOIS ET BAVELIER. — Nous avons déjà publié, page 270, vol. v de ce Recueil, une note sur ce brevet qui embrasse le traitement de la betterave pour l'extraction du sucre et de l'alcool.

Après avoir lavé les betteraves, on les découpe en cossettes de 5 millim. de large sur 3 millim. d'épaisseur et d'une longueur variable. Les cossettes sont mises dans un cuvier muni d'un double-fond percé de trous pouvant contenir 550 litres, et on y fait arriver, bouillants, 200 litres de vinasse provenant d'une fermentation et d'une distillation précédentes.

Au bout d'une heure, on soutire le jus (extrait par macération) et on le jette sur les betteraves dont on a rempli une deuxième cuve semblable; on verse dans la première, sur les betteraves en partie épuisées, une nouvelle charge de vinasse et on laisse macérer une heure.

Durant le même temps on remplit un troisième cuvier dans lequel on envoie le produit du deuxième, de sorte, qu'au bout d'une heure, le liquide retiré de ce cuvier se trouve chargé du jus extrait de trois macérations successives et offre un volume de 250 litres environ; une grande partie du jus

normal ayant été déplacée par endosmose et le tissu amolli s'étant tassé sensiblement.

Le premier cuvier, dans lequel des charges de vinasse ont séjourné chacune une heure et ont été soutirées successivement, reçoit une troisième fois une charge de 200 litres de vinasse dont on soutire le produit au bout d'une demi-heure pour le faire couler dans une chaudière où sa température est ramenée à l'état d'ébullition.

La cossette égouttée est portée à la ferme pour être donnée aux bestiaux après une préparation convenable.

Aussi, à chaque heure, le travail étant en train, on obtient une charge de 250 litres de jus sucré pour la fermentation et 200 kilog. de tranches épuisées par deux macérations dont la dernière est opérée par de la vinasse sortant de l'alambic.

M. Payen, dans son traité récent de la distillation des betteraves, etc., s'est longuement étendu sur le procédé de M. Champonnois et décrit en outre la disposition de cet habile manufacturier pour régler le moyen économique d'obtenir une fermentation bien soutenue dans le jus extrait ainsi au moyen de la vinasse. Cette disposition est fondée sur l'application d'une masse considérable de ferment qui se renouvelle sans cesse et agit d'une façon graduée sur une quantité relativement très-petite de jus sucré acidulé légèrement, soit par les acides développés dans la vinasse aux dépens des principes que la betterave renferme, soit, en outre, lorsque les betteraves ont subi certaines altérations, à l'aide d'une proportion minime,  $1/2$  ou  $1/4$  pour 1000, d'acide sulfurique étendu de 8 ou 10 parties d'eau.

Pour réaliser cette idée, M. Champonnois laisse emplir la première cuve de fermentation avec 2250 litres provenant de neuf soutirages de 250 litres chacun. La fermentation déterminée une fois pour toutes se développe et continue ses progrès; au bout de vingt-quatre heures on met en communication deux cuves voisines, de sorte que le liquide qui fermente se répartisse également entre elles.

On remplit alors ces deux cuves en y faisant couler les produits du lessivage méthodique; au bout de dix à douze heures, les deux cuves étant remplies, la fermentation s'y continue, et douze heures plus tard les cuvées se trouvent avoir en quarante-huit heures accompli dans les mêmes conditions leur presque totale fermentation alcoolique par une ébullition continuelle que détermine le dégagement régulier du gaz acide carbonique et qui cesse alors sensiblement.

L'une des deux cuvées est laissée en cet état pour se refroidir et être distillée vingt-quatre heures plus tard, tandis que l'autre cuvée, partagée en deux à son tour, remplit à moitié une autre cuve vide. A leur tour aussi, ces deux cuves, à demi pleines, reçoivent les jus de la macération. L'on voit maintenant que ce roulement établi donne tous les matins une cuve refroidie que l'on distille dans la journée. Une autre cuve, qu'on laisse



refroidir pendant vingt-quatre heures, une troisième pleine de liquide, au même état, que l'on répartit entre celle-ci et la quatrième, qui a été vidée la veille pour alimenter l'appareil distillatoire.

**LEPLAY.** — Le procédé de M. Leplay repose : 1° sur la fermentation directe de la betterave en nature, coupée en morceaux ou en lanières sans extraction de jus, et 2° sur la distillation directe de ces morceaux ou lanières par un courant de vapeur d'eau au milieu des morceaux sans chauffage direct ni barbotage de vapeur et dans des conditions telles que les morceaux conservent leur forme et constituent une pulpe livrable à la consommation.

Pour obtenir ce résultat, il découpe la betterave en tranches d'une forme rubanée de quelques centimètres de longueur, de 1 à 2 centimètres de largeur sur 2 à 3 millim. d'épaisseur; ces tranches, placées les unes au-dessus des autres, laissent entre elles des interstices qui permettent un passage à la vapeur qui doit agir sur elles à la fin de l'opération.

La betterave en rubans (ou autre forme convenable) est placée dans des sacs en toile que l'on plonge dans une cuve où se trouve déjà un liquide fermenté. Cette cuve est munie d'un double fond percé de trous placés à 10 centimètres du fond. On y verse de 1 à 2 kilogrammes d'acide sulfurique par 1000 kilog. de betteraves en morceaux, et la fermentation se déclare instantanément; au bout de six à huit heures tout le sucre est transformé en alcool qui reste dans les morceaux de betteraves et s'y substitue pour ainsi dire au sucre.

Le volume du jus primitivement fermenté n'a point sensiblement changé, et ce jus peut servir à une deuxième, troisième et quatrième opération sans addition de jus ni de levure; ce jus fermenté peut ainsi servir indéfiniment jusqu'à ce que le ferment ait perdu une partie de ses propriétés actives, ce que l'on reconnaît à la durée de la fermentation qui devient plus longue; alors le jus fermenté doit être distillé et renouvelé avec de nouveaux jus fermentés par les méthodes ordinaires.

Un couvercle percé de trous maintient les sacs dans le jus fermenté pendant l'opération et permet le dégagement de l'acide carbonique.

Les tranches pleines d'alcool sont alors retirées des sacs et placées dans une colonne en bois, quivre ou tôle, assez semblable aux filtres à noir. La vapeur introduite par le fond pénètre par les trous du double fond dans les interstices des betteraves et enlève avec elle les vapeurs alcooliques et les entraîne par une ouverture placée au haut dans un serpentín condensateur. On peut enrichir plus ou moins l'alcool et l'obtenir à 70 et même 80 degrés, en lui faisant traverser une plus ou moins grande hauteur de couches.

M. Leplay indique aussi d'autres appareils pouvant remplir le même but; en continuant l'action de la vapeur, les couches s'épuisent et le résidu de cette distillation constitue une pulpe cuite qui contient tous les éléments nutritifs de la betterave, même les sels solubles de potasse et de soude; le sucre seul a disparu.



On peut disposer une série de vases semblables à celui que nous venons de décrire et les faire communiquer entre eux ; le produit alcoolique sera d'un degré plus fort et l'opération sera continue.

M. Leploy décrit aussi un appareil remplissant le même but et composé d'une série de plateaux mobiles constituant par leur ensemble une tige, porteur de diaphragmes contenus dans un cylindre percé de trous à son milieu. On peut enlever un diaphragme en bas et en rajouter un en haut. La vapeur pénètre par une série d'ouvertures et s'échappe par l'autre série pour aller se condenser riche de l'alcool qu'elle a enlevé à une certaine hauteur de tranches de betteraves. Par cette méthode la distillation est aussi continue et faite dans de bonnes conditions.

Nous n'avons examiné dans cette deuxième partie de notre travail que les brevets qui ont rapport à l'extraction de l'alcool des jus de betteraves exclusivement.

Nous devons cependant ajouter ici une note succincte de divers brevets concernant l'extraction de l'alcool d'autres jus, plantes ou graines :

Ainsi, le 23 avril 1816, M. MENDÈS a obtenu un brevet de dix ans pour un procédé de fabrication des esprits ou alcools, sans vin, avec des eaux de bacs à formes ou eaux sucrées.

M. CASTELAIN s'est fait breveter, le 16 février 1838, pour un procédé d'extraction de l'alcool du topinambour par l'expression du suc et la fermentation à zéro du pèse-sirop.

M. PELLETREAU a pris un brevet de quinze ans, le 22 décembre 1843, pour des procédés d'extraction du sucre et de l'alcool des glands de chêne et d'autres substances végétales susceptibles de fermentation alcoolique.

MM. CÉALIS et GROBON, le 15 octobre 1844, se proposaient d'extraire aussi l'alcool de la garance, tandis que le 3 octobre de la même année, MM. PILOUD et SABAUD essayaient de fabriquer une liqueur alcoolique avec des mares de café.

Le 13 juin 1846, M. BOCKHORST indiquait le moyen de faire fermenter les grains sans levure, et le 3 octobre, même année, le baron DE SUARCE et M. JULIAN voulaient extraire de la garance l'alcool qu'elle peut contenir.

MM. ROLLAND, BOUNIN et RAYNAUD, le 12 juin 1850, et MM. HENNEQUIN et SERVAGEAN, le 10 mars 1851, ont pris des brevets tendant à l'extraire de l'asphodèle. M. ARNAUD, le 15 octobre, réclame le privilège de retirer de l'alcool de l'arbouze, et MM. PÉDRONI et HARALD-BAY, dans leur brevet du 18 novembre 1853, décrivent un procédé pour extraire l'alcool de l'*helianthus tuberosus*.

Enfin, nous ne pouvons omettre la mention suivante consignée dans le volume XXXVIII des *Bulletins de la Société d'encouragement* : M. GRILLON DE VILLECLAIR, ancien directeur de la sucrerie impériale de Châteauroux, rappelle, au sujet de l'extraction de l'alcool du jus de betteraves, qu'en 1812, il avait obtenu des mélasses, cannes, etc., de l'alcool qui marquait plus de 28 degrés.

RÉSUMÉ. — Ainsi, en laissant de côté tous les procédés qui regardent l'extraction de l'alcool de l'arbouze, de l'hélianthus tuberosus, du maïs, etc., etc., et en n'examinant que les procédés employés pour extraire ce spiritueux de la betterave, nous voyons que, actuellement, trois procédés différents se partagent l'avenir de cette fabrication.

1° Le procédé de M. Dubrunfaut, dont le but est d'employer le matériel des sucreries, tantôt pour la fabrication du sucre, tantôt pour l'extraction de l'alcool, et de traiter le jus de la betterave par une petite quantité d'acide sulfurique, en utilisant le ferment contenu dans cette racine.

2° Le procédé de M. Champonnois, qui fait, de l'extraction de l'alcool, une annexe importante des exploitations rurales et dont toutes les dispositions sont en vue de permettre l'exploitation de ce produit sans nuire aux autres travaux de culture.

3° M. Leplay a voulu au contraire constituer des établissements industriels, spécialement pour la fabrication de l'alcool, et dans son système il fabrique exclusivement le produit que MM. Dubrunfaut et Champonnois n'obtiennent qu'à titre de produit transitoire ou auxiliaire.

Son procédé, qui consiste dans la macération de rubans de betteraves en nature, dans un liquide fermenté, repose sur la concentration de l'alcool dans la betterave même d'où il l'extrait ensuite par la distillation.

En publiant cette notice historique de la betterave, au double point de vue de la fabrication du sucre et de l'alcool, nous avons voulu familiariser nos lecteurs avec les noms et procédés des principaux créateurs et propagateurs de cette industrie destinée à un immense avenir.

---

## LITHOPHOTOGRAPHIE.

---

IMPRESSION LITHOGRAPHIQUE DE GRAVURES PHOTOGRAPHIQUES,

PAR MM. LEMERCIER, LEBEBOURS, BARRÉSUIL  
ET DAVANNE.

Pour obtenir sur pierre, par la photographie, une image qui présente les mêmes propriétés que le dessin lithographique, il faut une substance qui réunisse les conditions suivantes :

Former sur la pierre une couche uniforme et régulière;

Être sensible à la lumière, de telle sorte qu'un lavage ultérieur puisse mettre à nu toutes les parties blanches du dessin, et dégager les demi-teintes :

Conserver assez d'adhérence sur la pierre pour préserver celle-ci de l'action du mordant ;

Enfin présenter un enduit susceptible de recevoir l'encre lithographique ordinaire.

Le bitume de Judée, primitivement employé par Nicéphore Niepce, depuis, sans application à la photographie, a paru aux inventeurs réunir toutes ces conditions, et ils sont parvenus, en effet, à obtenir, au moyen de cette substance, des épreuves d'une grande finesse et d'une vigueur remarquable. On opère de la manière suivante :

On cherche, parmi les différentes qualités de bitume de Judée que l'on trouve dans le commerce, celui qui paraît le plus sensible à la lumière.

Il suffit, pour cet essai, de faire une dissolution de bitume dans l'éther, de l'étendre en couche mince sur une surface quelconque, une feuille de verre, par exemple, et de l'exposer à la lumière. Le bitume le meilleur est celui qui, après l'exposition, résiste le mieux au lavage à l'éther.

On prend de ce bitume une certaine quantité que l'expérience peut seule déterminer, puisque la solubilité de tous les bitumes diffère sensiblement. On la broie en poudre fine, et l'on en fait une dissolution dans l'éther. Cette dissolution éthérée doit être faite de telle sorte que, répandue sur la pierre, elle y laisse une couche très-mince, régulière, et formant non pas un vernis, mais ce que les graveurs appellent un *grain* ; en observant la pierre avec une loupe, on doit constater que cette couche présente sur toute sa surface une sorte de cassure régulière et des sillons où la pierre est mise à nu. La finesse de ce grain, que l'on obtient avec un peu d'habitude, dépend beaucoup de l'état de sécheresse de la pierre ; de la température, qui doit être assez élevée pour produire une volatilisation rapide ; enfin de la concentration de la liqueur.

Il paraît qu'on facilite la formation du grain en ajoutant à l'éther une faible proportion d'un dissolvant moins volatile que celui-ci.

La dissolution de bitume étant ainsi préparée, on prend une pierre lithographique ordinaire, on la met parfaitement de niveau sur un pied à caler, on y passe un blaireau pour enlever la poussière, et on y verse la quantité de liquide (filtrée avec soin) nécessaire pour couvrir toute la surface ; l'excédant déborde et tombe de chaque côté, et pour empêcher le retour du liquide sur lui-même, ce qui formerait double épaisseur, on passe sur les arêtes de la pierre une baguette de verre qui facilite l'écoulement.

On doit éviter, pendant cette opération, la moindre agitation dans l'air, provoquée soit par l'haleine, soit par des mouvements trop brusques du corps qui produiraient des ondulations sur la surface du liquide ; le bitume serait alors d'inégale épaisseur, et l'opération serait à recommencer.

Quand on juge l'opération terminée, on enlève le négatif et on lave la

pierre à l'éther : partout où la lumière a pu traverser, le bitume, devenu insoluble, reste sur la pierre; il se dissout, au contraire, partout où il a été protégé par les noirs du négatif.

Lorsque la couche est parfaitement sèche, on y applique un négatif (1) obtenu par un procédé quelconque, sur pierre, sur verre albuminé ou collodionné, et on expose à une vive lumière pendant un laps de temps plus ou moins long que l'expérience peut seule indiquer.

Si le temps de pose a été trop court, l'image sur la pierre est trop légère et n'offre pas de demi-teintes, s'il a été trop prolongé, l'image est lourde et les finesses sont perdues. Le lavage à l'éther doit être fait largement; sans quoi, il se formerait des tâches que l'on ne pourrait plus enlever.

L'épreuve, bien réussie et sèche, reçoit alors les mêmes préparations lithographiques qu'une épreuve faite au crayon; elle est d'abord acidulée à l'acide faible additionné de gomme pour ménager les blancs et donner plus de transparence au dessin, lavée ensuite à grande eau, s'il y a lieu, à l'essence de térébenthine, et enfin encrée avec l'encre lithographique ordinaire. Une pierre bien préparée, convenablement acidulée, dont le bitume n'a pas été brûlé par une exposition trop longue, doit prendre l'encre immédiatement quand on passe le rouleau, et donner un dessin d'un grain serré et régulier, sans qu'il soit nécessaire d'y faire la moindre retouche. On tire avec cette pierre comme avec toute autre pierre lithographique; le dessin s'améliore beaucoup au tirage, il devient plus transparent et plus brillant. On peut obtenir un même nombre d'épreuves qu'avec la lithographie ordinaire; jusqu'ici les auteurs n'ont, disent-ils, pas vu une seule pierre qui fût fatiguée, pourtant ils en ont préparé un grand nombre, et ils ont eu l'occasion de faire un tirage assez considérable pour les spécimens de la lithographie.

(1) Pour la lithographie et les planches en relief, on emploie un négatif; pour les planches en creux, on se sert d'un positif.

# TUYAUX.

## FABRICATION DES TUYAUX EN TOLE,

Par **M. H. LEDRU**, à Paris.

(PLANCHE 122.)

Ce système de fabrication embrasse trois opérations distinctes : 1<sup>o</sup> la formation proprement dite des tuyaux ; 2<sup>o</sup> leur mode de réunion ; et 3<sup>o</sup> leur garniture intérieure et extérieure comme garantie de leur conservation, et pour ajouter à leur solidité.

Nous ne considérerons ici que les deux premières de ces opérations.

### FORMATION DES TUYAUX.

L'auteur indique deux moyens qui lui paraissent les plus propres à résoudre cette question :

Le premier moyen consiste dans une machine dont le principe a pour objet d'effectuer simultanément et avec de simples manœuvres, l'*étrépage*, le *planage*, le *perçage*, et la *rivure* des tuyaux en feuilles métalliques ou en toutes autres substances susceptibles d'être roulées.

La figure 1<sup>re</sup> du dessin, planche 122, représente l'élévation du banc à tirer et de toutes les pièces du mouvement. Dans cette vue sont tracés en coupe le mandrin, la filière, le tuyau et la cage qui porte les pièces servant à percer et à river. Les figures 2 et 3 indiquent le pignon et la roue dont le mouvement est intermittent,

Afin de rendre plus intelligible la description qui va suivre, nous la divisons en deux parties, c'est-à-dire que nous décrirons d'abord le mouvement de l'étrépage et du planage, puis celui du perçage et de la rivure, bien que ces quatre opérations soient consécutives.

**ÉTRÉPAGE ET PLANAGE.** — Il est indispensable de donner à l'étrépage un mouvement intermittent, c'est pendant la durée de la suspension du mouvement qu'ont lieu le perçage et la rivure.

Sur un banc composé de deux jumelles et de tréteaux sont fixées toutes les pièces du mouvement. L'arbre A porte deux poulies, l'une fixe et l'autre mobile ; selon que la courroie embrasse l'une ou l'autre, tout le mécanisme est au repos, ou en mouvement. A l'extrémité de l'arbre de commande et de l'autre côté du banc, est fixé un pignon *a* lequel engrène avec une roue *b*, clavetée sur l'arbre B. Sur cet arbre et sur le devant du banc est

adapté un pignon *c* qui engrène avec une roue *d*. Le pignon *c* et la roue *d* sont dentés d'une manière particulière qui a besoin d'être décrite.

Le pignon *c* dans la figure 2 est sur le point de mettre en mouvement la roue *d*. Le pignon n'est denté, comme l'indique la projection figure 3, que sur une partie de la circonférence. La partie non dentée est pleine jusqu'au sommet des dents; c'est donc un arc du cercle du grand diamètre du pignon. Cette partie circulaire unie ne dépasse pas le premier plan. Au second plan ce cercle a pour rayon celui du pied des dents. Les dents 1, 2, 3, 4, sont situées dans un même plan, celles 1 et 4, se prolongent jusque dans le plan des dents 5, 6 et 7.

La roue *d* est dentée comme les roues ordinaires, excepté qu'une moitié de ses dents est dans un plan, tandis que le restant est dans un autre plan; ainsi les dents 12 et 9 de la roue *d* sont dans le plan des dents 1, 2, 3, 4, du pignon *c*, tandis que les dents 11, 8 et 10, de la roue *d* sont dans le plan de celles 1 et 4 prolongées, et 5, 6 et 7 du pignon.

Le pas des dents du pignon *c* et celui des dents de la roue *d* dans chacun des plans est donc égal à deux fois le pas ordinaire, puisqu'une dent sur deux a été supprimée pour la reporter dans un autre plan. Lorsque le pignon *c* est en mouvement, tant que la partie circulaire comprise entre 1 et 4 est en contact avec les dents 12 et 9 de la roue *d*, celle-ci reste dans le repos le plus absolu, c'est-à-dire qu'elle ne peut avoir de mouvement ni dans un sens, ni dans l'autre; mais aussitôt que la dent 1 prolongée vient rencontrer la dent 8 de la roue *d*, le mouvement a lieu et continue jusqu'à ce que la dent 4 se soit entièrement dégagée de celle de la roue *d* avec laquelle elle engrenait. L'arc de cercle non denté du pignon frotte contre les deux dents 12 et 9 de la roue, et le repos absolu a lieu jusqu'au moment où la dent 1 prolongée vient de nouveau rencontrer une autre dent 8 de la roue *d*. Il résulte de cette disposition que le pignon, bien que doué d'un mouvement circulaire continu, communiquera un mouvement alternatif à la roue *d*, et par suite au pignon *e* de la chaîne de Galle *f* lequel est fixé sur son axe. Cette chaîne *f* est sans fin; elle engrène également avec un autre pignon *g* calé sur l'arbre D.

Les arbres A, B et C, ont leurs coussinets sur deux plaques en métal appliquées solidement aux jumelles, ce qui les tient d'une manière rigide et à une distance stationnaire invariable.

Voici de quelle manière l'auteur emploie, pour l'étirage, le mouvement intermittent de la chaîne, que nous venons d'expliquer.

A l'extrémité du banc E est solidement attachée une filière conique qui est en deux parties, l'une inférieure et fixe, l'autre supérieure et mobile, avec la faculté de pouvoir être réunie à la partie fixe de la même manière qu'un chapeau l'est à son palier. Un mandrin F en métal est introduit dans la filière, une de ses extrémités trouve un point d'appui très-solide dans le coussinet *h* de la cage de pression dont la description sera donnée plus loin. L'autre extrémité repose également sur un coussinet *h'* qui porte

une clavette fixe, logée dans une rainure pratiquée à cette extrémité du mandrin pour empêcher ce dernier de tourner; le mandrin F est terminé par une tige taraudée F' qui, au moyen des écrous f', fait avancer ou reculer le mandrin pour en régler la position relativement à la cage de pression.

La feuille métallique étant roulée préalablement par les procédés ordinaires, on en enveloppe le mandrin, on ouvre la filière i pour faciliter l'introduction de la feuille, et on la referme ensuite, lorsque la feuille a dépassé le mandrin F d'une certaine quantité.

Dans la partie de la feuille métallique qui dépasse le mandrin fixe F, on introduit un autre petit mandrin légèrement conique F<sup>2</sup> terminé par une tige à crochet f<sup>2</sup>. Par dessus la feuille métallique on passe un manchon en fer k également conique, on le frappe pour forcer la feuille métallique à s'emboutir entre le mandrin et le manchon; au moyen de trois vis, on serre la feuille contre le mandrin F<sup>2</sup> qui de cette manière y demeure très-solidairement fixée; un double crochet k' joint le mandrin F' à la chaîne de Galle.

L'obliquité du double crochet k' par rapport à la chaîne doit nécessairement solliciter le mandrin F' à s'approcher du banc, et comme cette obliquité agit à des distances plus ou moins considérables à partir du mandrin fixe F, il en résulterait que le tuyau en sortant de la machine serait cintré, si l'on n'évitait cet inconvénient de la manière suivante: la tige f<sup>2</sup> est maintenue horizontale par le petit chariot l. Une petite clavette force ce chariot à suivre la tige. L'inventeur a disposé ce chariot en lui donnant beaucoup de longueur par rapport à sa largeur. On évite par cette disposition son engagement oblique dans de petits guides qu'il a sur le banc, et la feuille métallique marche toujours parallèlement à l'axe du mandrin fixe F. On obtient ainsi un tuyau très-droit.

Le *planage* résulte du passage forcé de la feuille métallique dans la filière conique qui l'oblige à prendre la forme cylindrique.

**PERÇAGE ET RIVURE.** — A côté de la filière conique est fixée une cage G composée de deux montants et d'une traverse, le tout d'une seule pièce; c'est dans la traverse que se meuvent verticalement les cylindres m et m' dont l'un m porte le poinçon et l'autre m' porte la bouterolle à river. Deux arbres n et n' trouvent leurs coussinets au sommet des montants de la cage. Ces arbres portent, à l'intérieur de la cage, chacun un bras auquel sont articulés d'autres bras avec lesquels ils font genouillère; ces bras sont eux-mêmes articulés aux cylindres m et m'.

En dehors de la machine et par derrière sont clavetés solidement à chacun des arbres n et n' des leviers o o'.

On conçoit aisément que le mouvement de balancement que l'on imprimait aux leviers o o' ferait monter ou descendre les cylindres m et m'. Le mouvement de balancement est déterminé par un fort excentrique p claveté solidement sur l'arbre B. Le collier de cet excentrique est terminé

par une tringle solide  $p'$  accrochée au levier  $o'$  et sur laquelle est fixé un goujon qui porte une autre tringle  $p^2$ , laquelle est accrochée au bras de levier  $o$ .

Il est indispensable que la longueur des tringles  $p'$   $p^2$  soit variable, afin de faire changer à volonté la pression du poinçon et de la bouterolle à river, et que ces deux organes subissent leurs variations indépendamment l'une de l'autre; à cet effet les deux tringles sont en deux parties; les plus longues sont filetées à leur extrémité d'un pas à gauche. Un écrou taraudé de la même manière unit les parties et selon qu'on le tourne à droite ou à gauche, on allonge ou on raccourcit la tringle sur laquelle on agit.

Sur le mandrin fixe  $F$  est appliquée solidement une plaque d'acier fondu percée d'un trou en correspondance avec le poinçon  $m$ . Ce trou se prolonge en s'agrandissant dans le mandrin et se retourne d'équerre pour faciliter la sortie de la matière découpée.

En correspondance avec la bouterolle à river  $m'$ , et sur ladite plaque en acier fondu, est une partie de bouterolle, c'est-à-dire un quart de sphère, prolongé par un cylindre, afin de permettre le glissement du tuyau lorsqu'il est rivé. Le rivet sera donc aplati suivant un quart de sphère prolongé cylindriquement.

La courroie étant passée sur la poulie fixe communiquera à la roue  $d$  un mouvement intermittent par l'intermédiaire des roues et pignons  $a$ ,  $b$  et  $c$ . L'excentrique  $p$  marche constamment, mais sa course étant beaucoup plus grande que celle nécessaire à l'opération du perçage et de la rivure, il en résulte que le poinçon et la bouterolle à river sont encore à une certaine distance du tuyau, au moment où l'étirage est suspendu.

La bouterolle à river et le poinçon à percer sont déjà relevés pour permettre l'action de l'étirage au moment où le pignon  $c$  met en mouvement la roue  $d$ . L'ouvrier qui conduit cette machine n'a d'autre soin que de placer, à la main, le rivet dans le trou qui vient d'être percé, et cela pendant l'instant où l'étirage a lieu.

Une tringle communiquant au mouvement de débrayage est à sa portée, afin qu'il puisse dégrener la machine au moment où cela est nécessaire.

**TUYAUX AGRAFÉS.** — Le deuxième moyen, tout différent du premier, a pour principe d'obtenir des tuyaux agrafés dans toute l'étendue de leur longueur. Ce moyen comprend les opérations suivantes : on prend une feuille métallique de laquelle on coupe : 1° une bande de la largeur nécessaire au développement total du tuyau ; 2° une autre bande étroite destinée à former l'agrafe. La bande qui sert à former le tuyau est rétrécie vers le bout, sur une petite longueur, afin de pouvoir l'engager dans une filière qui sert à relever les deux bords de la feuille ; cette filière est composée de deux pièces qui s'ajustent ensemble au moyen de deux boulons, l'entrée est façonnée en entonnoir de manière à ne pas brusquer l'opération et afin de fatiguer le moins possible les bords retroussés de la feuille métallique. Après cette opération dont le résultat est indiqué, figure 4, la



bande est roulée entre des rouleaux par des procédés ordinaires et prend alors la forme représentée dans la figure 5.

La bande étroite qui sert à former l'agrafe est passée à travers une filière analogue à celle précédemment décrite. C'est après le résultat indiqué, fig. 6, que l'on s'occupe de la réunion du tuyau et de l'agrafe. Sur un mandrin de dimensions convenables on introduit le tuyau par sa fente longitudinale, puis on retourne le mandrin et la feuille de manière à ce que l'ouverture longitudinale se trouve dans la partie supérieure du mandrin (voir la figure 7). Dans cette position on presse une des extrémités du tuyau contre le mandrin, de manière à faire approcher les lèvres ou bords retroussés du tuyau ; on introduit alors un bout d'agrafe pour donner un commencement de façon au tuyau, comme l'indique la figure 8. Cette préparation terminée, on soumet la partie agrafée du tuyau à l'action mécanique d'une filière que nous allons décrire :

Cette filière, représentée de face, fig. 9, et de profil en coupe, fig. 10, a la forme de deux coussinets réunis par deux goujons qui empêchent toute variation de ces deux parties. La filière est placée dans une cage qui la maintient solidement sur un banc à étirer analogue à ceux ordinaires. Le dessus de la cage est armé d'une vis de pression qui agit sur le coussinet supérieur (voir la figure 11), pour l'élever ou l'abaisser sur le coussinet inférieur, selon qu'il en est besoin ; le mandrin revêtu de son tuyau est introduit dans la filière et on fait dépasser le mandrin et le tuyau de manière à pouvoir fixer solidement l'un à l'autre comme suit : le mandrin, diminué d'un bout, est percé d'un trou qui sert d'articulation à un bout du crochet *r* qui de l'autre bout est accroché à la chaîne de Galle du banc à tirer. En I le mandrin est légèrement conique et la bague de pression J l'est aussi, celle-ci revêt la feuille métallique et la comprime entre elle et le mandrin ; cette bague employée comme moyen d'attache est, suivant l'inventeur, préférable à tous les moyens connus.

Il est inutile de forcer artificiellement cette bague J à serrer la feuille métallique contre le mandrin, car aussitôt que le mouvement d'étirage a lieu, le mandrin seul est entraîné et la bague et le tuyau restent stationnaires jusqu'à ce que l'équilibre soit établi entre la résistance du tuyau dans la filière, et la pression de la bague sur le tuyau.

La pièce L de la filière indiquée (fig. 9 et 10) est composée de deux plans à surfaces gauches ; elle entre comme une clavette dans une rainure pratiquée à la partie supérieure de la filière, la tête de cette clavette vient butter contre le devant de la filière, et remplit à l'égard des lèvres du tuyau l'office d'un double versoir de charrue ; chacun des plans gauches fait pénétrer les bords du tuyau dans l'agrafe, qui les reçoit retournés comme le versoir de la charrue retourne le sillon qu'elle trace.

Le devant de la filière est façonné en entonnoir pour faciliter le passage de la feuille à travers la filière.

Le tuyau étant introduit dans la filière et la machine ou le banc à tirer

étant à l'état de mouvement, la chaîne de Galle entraîne le crochet articulé au mandrin et par suite l'étrépage à lieu. Observons que le tuyau a reçu à la main un commencement de façon, mais la longueur façonnée n'est que celle nécessaire au logement du tuyau dans la filière.

La pièce *L* à plans gauches est placée dans la rainure de la filière; l'agrafe passe nécessairement dessous, comme l'indique la figure 11, et marche avec le tuyau dont les lèvres, sollicitées par les deux versoirs de la pièce *L*, se recourbent pour passer au-dessous des lèvres de l'agrafe.

Le tuyau ainsi agrafé vers le milieu de l'épaisseur de la filière subit, en complétant son passage, une compression qui en même temps qu'elle l'arrondit et le plane force l'agrafe et les lèvres du tuyau à s'unir étroitement; l'ouvrier qui conduit l'opération n'a d'autre soin que d'aider la feuille métallique à passer en ligne droite afin que l'agrafure soit égale des deux côtés.

Après l'opération de l'étrépage, les tuyaux sont arasés par les bouts au moyen d'une scie circulaire; on soude ensuite dans la longueur au moyen de fers à souder ou du système de soudage autogène.

Le procédé ci-dessus décrit concerne l'agrafure intérieure indiquée (fig. 8), mais la figure 12 fait voir une agrafure dite extérieure obtenue par un moyen analogue renversé. Un autre genre d'agrafure représentée fig. 13, peut encore être employé sans languette additionnelle.

La feuille métallique est coupée de la longueur convenable; elle est passée à la filière afin d'en relever les bords, l'un au-dessus, l'autre au-dessous, puis roulée et passée en dernier lieu à travers une filière façonnée convenablement, ou bien encore entre deux cylindres disposés en laminoir ou par tout autre moyen connu.

**ROULAGE DES FEUILLES.** — Pour rouler les feuilles l'auteur emploie avec succès la machine dessinée fig. 14.

Cette machine d'une grande simplicité est composée d'une tablette fixe *a* dont l'extrémité en forme de cylindre porte une charnière *o*, afin de permettre à la partie *b* de ce cylindre de s'élever ou de s'abaisser sur la partie fixe *a*. La pièce *d* est creusée en cylindre du rayon de celui *b*. Elle est articulée en *g* à celle *e*, et enfin celle *f* est articulée en *h* à la pièce *e*; les deux pièces *e* et *f* sont creusées de la même manière que la pièce *d*.

On présente le bord de la feuille à rouler *k* à la pièce à charnière *b* qui le pince; puis on abat successivement, au moyen des leviers *i*, les pièces *d*, *e*, et *f*, qui compriment la feuille en l'enroulant autour de la partie cylindrique *a, b*. On obtient alors une forme de gouttière avec une seule bordure. On retourne enfin la feuille pour faire pincer l'autre bord entre la pièce *a* et celle *b*; la feuille se trouve ainsi roulée, et ses bords sont en même temps retroussés.

#### JONCTION OU RÉUNION DES TUYAUX.

Plusieurs procédés peuvent amener à ce résultat; le premier moyen, qui consiste à rapporter aux extrémités des tuyaux, des vis et des écrous,

a pour principe l'emploi de bandes estampées ou ondulées. La fabrication de ces bandes peut être obtenue soit à l'aide d'une matrice cannelée convenablement, soit à l'aide d'un laminoir à cylindres cannelés, soit à l'aide d'une filière cannelée ou autrement. La bande étant estampée on en coupe des longueurs égales au développement de la vis et de l'écrou; ces longueurs sont ensuite roulées en cylindres; on conçoit aisément que si l'on mettait en concordance les cannelures du cylindre on formerait une série d'anneaux parallèles, mais si dans l'enroulement on fait, comme l'indique la figure 15, chevaucher les cannelures de manière à faire correspondre la fin du premier anneau parallèle avec le commencement du 2<sup>e</sup> anneau, on transformera en une hélice cette série d'anneaux parallèles, et si le chevauchage se fait à gauche, le pas sera à gauche; enfin on formera une vis à un ou plusieurs filets, selon que le 1<sup>er</sup> anneau sera en correspondance avec le 2<sup>e</sup>, le 3<sup>e</sup> ou le 4<sup>e</sup> anneau, etc.

Les cylindres ainsi formés en pas de vis seront soudés aux tuyaux: d'un bout on appliquera une vis, de l'autre un écrou. Le joint s'obtient au moyen d'une rondelle dont est garni chaque bout de tuyau; cette rondelle, fait la saillie nécessaire pour recevoir et comprimer la garniture dont on se sert pour le joint.

Un autre moyen de réunion des tuyaux consiste dans l'emploi de vis et d'écrous qui doivent être appliqués aux tuyaux, afin de pouvoir en opérer le soudage. Ces écrous et ces vis portent des rebords pour loger la garniture qui fait le joint.

Un troisième moyen consiste aussi à employer des moules métalliques que l'on fixe solidement aux bouts des tuyaux, l'un formant la vis et l'autre formant l'écrou; on coule sur les bouts mêmes des tuyaux, des vis et des écrous, en un alliage métallique que l'on compose assez résistant pour cet usage et dont le point de fusion est au-dessous de celui du moule métallique qui sert à le couler.

Le moule qui sert à la formation de la vis est composé de deux coquilles que l'on assemble au moyen d'un collier à vis ou à clef; la contraction du métal, par le refroidissement, facilite le dégagement des coquilles du moule. L'inverse a lieu pour le moule qui sert à couler l'écrou; il est nécessaire que ce moule puisse se démonter en plusieurs parties à l'instar des formes de chapelier, il faut aussi avoir soin de ne pas attendre pour démonter le moule que le métal ait été refroidi entièrement.

## CHEMINS DE FER.

### PHARE TOURNANT POUR PRÉVENIR LES COLLISIONS,

Par **M. E. DE JOANNES**, directeur de charbonnages à Cuesmes,  
près Mons (Belgique).

(PLANCHE 122.)

On sait que, par une sage mesure du gouvernement, une commission d'enquête a été établie afin de rechercher les meilleurs moyens de prévenir les accidents sur les chemins de fer.

Cette commission a fait appel à l'intelligence de tous les inventeurs, et dans le grand nombre de projets qui ont été présentés à son examen, le phare tournant de M. E. de Joannes a frappé notre attention.

Ce système repose sur le principe général suivant : *Laisser pendant un temps déterminé une trace certaine du passage d'un train.*

Sur la voie se trouve établie, à la distance de un ou plusieurs kilomètres, une détente *a* (fig. 16, pl. 122) que rencontre la roue de la locomotive au passage du convoi.

En regard de cette détente se dispose, sur le côté de la voie, un phare composé d'un arbre vertical surmonté, comme d'ordinaire, d'une lanterne à deux feux de couleurs différentes, entourée elle-même d'un disque en tôle peint aux mêmes couleurs ; la lanterne sert pour les signaux de nuit, le disque pour ceux de jour.

L'arbre est reçu par une potence, il pivote en haut et en bas, et se trouve armé à son sommet d'un bras qui, lorsqu'un train vient de passer, se prolonge en travers de la voie pour décocher par une disposition *b, c, d, e*, le sifflet de la locomotive d'un train qui pourrait suivre dans un laps de temps donné, et prévenir ainsi le mécanicien d'arrêter. Le phare reste dans cette position tant que son mécanisme spécial, qui a été débrayé par le passage du premier train, sur la détente du rail, continue sa fonction calculée pour une durée, par exemple, de 15 minutes.

À l'expiration de ce délai, le cantonnier remonte le mécanisme et fait reprendre au phare, par une poignée dont l'arbre est muni, sa position normale, c'est-à-dire que le bras horizontal se place parallèlement à la voie et reste dans cette position jusqu'au passage d'un train ultérieur.

Ainsi on comprend déjà qu'il se passe en regard de chaque phare l'effet suivant : à l'état normal, le mécanisme du phare est remonté, mais enrayé, et le bras horizontal se trouve parallèle à la voie ; au passage d'un train, la détente du rail fait débrayer le mécanisme, le phare se présente,

ainsi que son bras horizontal, en travers de la voie, et conserve cette position tant que le mécanisme fonctionne. Si dans cet intervalle un train succède, le mécanicien aperçoit le phare, ou, s'il ne l'aperçoit pas, le bras horizontal du phare fait décocher le sifflet, qui prévient le conducteur de s'arrêter.

Lorsque le mécanisme a terminé sa fonction avant qu'aucun train ne succède, le cantonnier rétablit le phare dans sa position normale en remontant le mécanisme.

Alors un convoi ultérieur peut franchir le passage, qui ne présente aucun avis d'obstacle; seulement, en passant, la locomotive presse sur la détente du rail et fait débrayer le mécanisme du phare tournant pour indiquer à un train qui le suivrait de trop près qu'il doit s'arrêter.

Le mécanisme qui satisfait à cette condition est, d'après le modèle, de la plus grande simplicité. La détente qui est adossée au rail est l'extrémité d'un levier oscillant  $a$ , dont le bout opposé s'élève au passage du convoi; or, en s'élevant, ce levier fait dégager un bras  $h$ , dont une saillie était engagée dans l'encoche d'un disque à treuil  $n'$ ; ce dégagement débraye le treuil que met en mouvement un contre-poids; la descente du contre-poids est calculée par le ralentissement des engrenages  $n$ ,  $m$ , etc., et d'un échappement  $l$  à pendule, de manière à avoir une durée de 15 minutes par exemple. Pendant tout ce temps, le disque  $p$  se trouve, ainsi que le bras horizontal du phare, en travers de la voie; cette position du phare s'effectue naturellement par le poids même de la barre horizontale.

Lorsque le mécanisme a cessé sa fonction, le cantonnier saisit la poignée de l'arbre vertical et ramène le phare et sa branche horizontale parallèlement à la voie; puis, au moyen d'une clef spéciale, il remonte le treuil ainsi que son contre-poids; le remontage est complet lorsque le talon du bras  $h$  s'est replacé dans l'encoche du treuil. En même temps, un ressort disposé vient enrayer un moutonnet de l'arbre du phare; en outre, une fois le mécanisme remonté, un cache-entrée se présente en regard de l'ouverture du remontoir et s'oppose à ce que le cantonnier ou la malveillance puisse faire mouvoir le mécanisme autrement que par le passage du train sur la détente du rail. Ce cache-entrée est manœuvré par une goupille de l'axe du treuil.

Tout le mécanisme est enfin à l'abri des intempéries, de la poussière et de la malveillance, par une cage  $g$ , qui l'emboîte.

On voit sur la figure 16 la communication de la branche horizontale du phare tournant, par une transmission  $b$ ,  $c$ ,  $d$ ,  $e$ , avec le sifflet de la locomotive. L'axe du phare  $E$  est muni d'une poignée  $f$  à la disposition du cantonnier; le mécanisme est logé dans la boîte, et le tout est adossé à une potence; on voit sur le même dessin un rail contre lequel est adossée la détente qui fait débrayer le mécanisme.

Dans le cas où, par la négligence du cantonnier, le mécanisme ne serait pas remonté, et que le phare se trouverait en travers de la voie, le train

qui se présenterait alors constaterait cette négligence, et le seul inconvénient serait l'arrêt momentané du convoi.

En plaçant ces phares automates tous les 4,000 mètres en terrain de niveau et aux endroits dangereux, tels que courbes en tranchée, rampe, tunnel, etc., on pourrait dans l'intervalle placer à chaque kilomètre un signal simple, se manœuvrant à la main, et qui n'aurait que la tige verticale surmontée de la barre horizontale destinée à décocher le sifflet.

En cas d'accident entre deux phares mécaniques, il suffirait, pour éviter qu'un train n'arrive sur celui en détresse, d'aller placer en travers de la voie le signal d'arrêt immédiatement en arrière du lieu où est arrivé l'accident, dès lors on serait certain d'être parfaitement couvert; car si c'est le jour le mécanicien apercevra très-bien cette barre en travers; si c'est la nuit, son sifflet se décochera et il s'arrêtera. On éviterait ainsi des frais d'éclairage et d'établissement. Ce signal simple coûterait bien peu de chose, et, multiplié le long de la voie, il rend impossibles les collisions.

Cet appareil des phares tournants se trouve dans des conditions d'indépendance telles que le dérangement qui pourrait avoir lieu sur un de ces appareils ne troublerait en aucune façon le service du chemin de fer et la sûreté de marche des locomotives; car le service est fait par une série de phares dont un seul peut manquer sans empêcher les autres de fonctionner; de là découlent les conséquences suivantes : réparations faciles, garantie constante contre les accidents, même dans le cas où il y aurait altération dans le mécanisme d'un phare. Or, cette altération du mécanisme est difficile, pour ne pas dire impossible; car la détente agit au contact de la locomotive pour opérer un simple débrayage, mais n'a aucun des inconvénients d'un moteur.

Ce système de phare tournant nous paraît devoir rendre désormais impossibles les accidents par rencontre; il permet, en effet, de reconnaître d'une manière infaillible si la distance voulue par les règlements est constamment la même entre deux trains; il prévient la négligence des gardiens, puisqu'il agit forcément au passage des convois.

---

## PONT EN TOLÉ

CONSTRUIT A ASNIÈRES, PRÈS PARIS.

Le *Bulletin de la Société d'encouragement* publie les détails suivants sur le pont en tôle construit à Asnières, pour le passage des chemins de Versailles, Saint-Germain et Rouen :

Les travaux de reconstruction de ce pont ont été terminés le 22 décembre 1853.

L'ancien pont en bois qui traversait la Seine, à Asnières, fut incendié en 1848. Lors de cet accident, on s'empressa de rétablir la circulation au

moyen d'un pont provisoire en charpente qui devait être ultérieurement remplacé par un pont en tôle en poutres droites.

Le pont en bois portait trois voies, le pont en tôle devait en porter quatre, et se composer de cinq poutres tubulaires réunies par des entretoises supportant elles-mêmes les voies. Le pont en bois fut donc composé de quatre grandes fermes réunies transversalement et dans les plans supérieur et inférieur, par des croix de saint-andré. Trois des poutres du pont en tôle devaient pénétrer dans l'intervalle laissé par ces fermes; les deux autres devaient être placées extérieurement.

Les conditions du montage ont en partie déterminé le système du pont en tôle. Il fallait, en effet, que le levage des poutres, l'assemblage des pièces de pont, la pose de la voie définitive pussent se faire sans la moindre interruption dans le mouvement des trains qui se succèdent au nombre de six ou sept par heure sur le pont provisoire. Toutes ces difficultés ont été surmontées sans accident.

Les deux poutres de tôle ont été d'abord montées et posées sur les piles dans toute la longueur du pont. Les croix de saint-andré, qui reliaient les fermes du pont en bois, furent alors coupées successivement dans l'intervalle des fermes, dans le plan vertical et dans le plan horizontal inférieur des poutres, sur une certaine longueur. Les poutres intermédiaires en tôle, construites par portions d'environ 16 mètres de longueur, ont été introduites par la partie inférieure, levées entre les fermes du pont en bois et mises en place bout à bout. Les diverses parties de chaque poutre ont alors été rivées en place.

L'ensemble du pont en tôle avait été conçu de façon que ces pièces pussent passer entre les croix de saint-andré longitudinales dont l'ensemble constituait les grandes fermes du pont provisoire.

Le pont en tôle se trouvant ainsi complètement monté dans l'intérieur du pont provisoire, on put soutenir les voies de ce dernier sur les poutres en tôle au moyen de cales, et on procéda à l'enlèvement des fermes du pont en bois. Les voies définitives du pont en tôle se trouvant à 1<sup>m</sup>25 plus bas que celles du pont en bois, et les axes des voies de ce dernier correspondant aux axes des poutres, il ne restait plus alors qu'à abaisser le niveau des voies et à les déplacer horizontalement pour les faire correspondre avec les voies définitives. Cette opération se fit par trois abaissements successifs avant le pont sur une longueur d'environ 100 mètres, et sur le pont au moyen de l'enlèvement des cales. Chacune de ces opérations fut exécutée en moins d'une nuit.

Le poids total du pont d'Asnières est d'environ 1,000 tonnes de tôle. Les tôles des parois verticales ont 8<sup>m</sup>16 de longueur et 0<sup>m</sup>70 de hauteur et 7 millimètres d'épaisseur. Les tôles des parois supérieure et inférieure ont 6<sup>m</sup>12 de longueur; leur largeur est de 1 mètre, leur épaisseur maxima est de 13 millimètres. Le pont d'Asnières se compose de cinq travées; les deux extrêmes ont 32<sup>m</sup>09, et les trois autres 32<sup>m</sup>70; longueur totale, 162<sup>m</sup>34.



## AGRICULTURE.

### PROJECTEUR DE LA FLEUR DE SOUFRE

#### SUR LA VIGNE MALADE,

Par **M. F. GAFFÉE**, fabricant à Fontainebleau (Seine-et-Marne).

(PLANCHE 122.)

Nous avons eu fréquemment l'occasion, dans le *Génie industriel*, de parler de divers procédés tentés pour combattre la maladie de la vigne.

Parmi les nombreux moyens curatifs qui ont été conseillés, aucun ne paraît avoir donné de résultats aussi efficaces que l'insufflation à sec de la fleur de soufre.

Récemment encore, M. Payen appelait sur ce procédé l'attention de l'Académie des sciences.

« Il existe cependant, disait-il, un moyen efficace de prévenir ou de faire cesser l'action et les effets désastreux de l'*oidium* (ou de l'érysiphe) sur les fruits de la vigne.

« A cet égard, la plupart des membres de la Société impériale et centrale d'agriculture, ainsi que de la Société impériale d'horticulture, ont, en maintes occasions, manifesté une entière conviction, fondée sur de très-nombreuses expériences et sur d'incontestables succès.

« Le moyen consiste à répandre à l'aide d'un soufflet approprié, de la fleur de soufre sur toutes les parties de la vigne, à trois reprises : d'abord un peu avant la floraison, puis presque aussitôt après lorsque le fruit est formé, enfin peu de temps avant la maturité.

« C'est à l'aide de ce procédé que les habiles horticulteurs de Thomery sont parvenus à sauver la presque totalité de leur belle récolte depuis plusieurs années : d'abord ils mouillaient le raisin et les feuilles avant de les saupoudrer de soufre, mais ils ont reconnu que le fruit en restait taché, et, depuis lors, ils saupoudrent à sec, et évitent l'inconvénient en question. Un grand nombre de propriétaires de treilles ont obtenu d'aussi bons résultats du même moyen.

« Les horticulteurs primeuristes, qui s'occupent avec tant de soin de la culture forcée des raisins de table, parviennent aussi à récolter de très-beaux produits en employant la fleur de soufre ; ils ont obtenu également de bons effets du soufre pulvérulent répandu sur les tuyaux de chauffage des calorifères à circulation d'eau : la température de 50 à 80 degrés de ces tubes suffit pour déterminer la dissémination du soufre dans l'air am-



biant, et en couvrir les feuilles et les fruits d'une couche, imperceptible à peu près, suffisante toutefois pour paralyser la végétation parasite.

« Des Rapports adoptés à l'unanimité et des récompenses de premier ordre décernées par chacune des deux Sociétés d'agriculture et d'horticulture ont constaté ces remarquables résultats. »

Il restait donc à combiner un appareil simple, dans son emploi, qui permet de répandre d'une manière très-uniforme la fleur de soufre sur la vigne malade.

La disposition qui a jusqu'ici été adoptée de préférence consiste à adapter au soufflet ordinaire une espèce de boîte à deux compartiments servant de réservoir à la fleur de soufre, et communiquant avec un bec allongé et aplati par lequel on projette en pluie la fleur de soufre.

L'appareil de M. Gaffée se distingue des dispositions antérieures, tant par l'ensemble de sa combinaison que par les particularités distinctives suivantes : 1<sup>o</sup> la fermeture de l'orifice d'entonnage au moyen d'un couvercle s'ouvrant à charnière, et muni d'un fond élastique à contact hermétique; 2<sup>o</sup> l'adaptation à l'intérieur de la boîte, en regard de l'orifice d'introduction, d'une espèce de champignon servant de plan incliné circulaire pour faciliter l'étendage de la fleur de soufre dans la boîte; 3<sup>o</sup> la disposition de lamettes sur champ pour diviser la masse du soufre; 4<sup>o</sup> la bifurcation du conduit du soufflet à l'entrée de la boîte pour empêcher le déversement du soufre dans le conduit du soufflet lorsqu'on manœuvre ce dernier dans une position verticale ou inclinée.

Le dessin, fig. 18, représente le soufflet garni de l'appareil projecteur. La boîte d'insufflation est indiquée en section longitudinale. La solidarité du soufflet *a* avec la boîte *b* a lieu par la buse *c* : cette dernière appartient à la boîte même, et s'embranché avec elle par un conduit vertical *d*. Ainsi, l'intersection de la buse *c* et du conduit *b* forme une bifurcation.

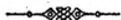
La boîte *b* est rectangulaire avec bouts cylindriques; elle se termine à l'extrémité opposée de la buse par un bec allongé *e*, percé, au besoin, en pomme d'arrosoir pour mieux répartir la projection sur les treilles. Une grille métallique *f* existe sur toute la surface intérieure de la boîte à une distance de 12 à 15 millimètres environ du fond, et forme une cloison qui divise la boîte *b* en deux compartiments; la même toile métallique, qui se trouve retenue par une soudure à l'étain, se relève dans toute la hauteur de la boîte où elle se trouve également maintenue par une soudure sur le bout en regard de la buse bifurquée *c d*. Au-dessus de la toile métallique *f* est disposé un châssis composé de lamettes *g*. Ces dernières sont placées sur champ, et servent à diviser la fleur de soufre que renferme la boîte *b*. La boîte est fermée par un fond supérieur soudé *h*; or, à ce fond sont soudées des branches *i* auxquelles branches est suspendu un champignon *j* ayant la forme d'un double cône renversé pour faire fonction d'un plan incliné circulaire; lorsqu'on introduit la fleur de soufre par l'orifice d'en-

tonnage *l* dont le couvercle *m* est ouvert, la matière glisse au pourtour de ce plan incliné et se répand dans la boîte sans encombrement.

Ainsi, le concours du plan incliné et du châssis des lamettes offre l'avantage de diviser la matière, et d'en faciliter l'insufflation en pluie. L'orifice d'entonnage *l* se ferme au besoin par un couvercle *m* se développant à charnière; ce couvercle est garni à l'intérieur d'un cuir ou d'un caoutchouc *n* contre lequel presse un ressort *p* pour constituer, lors de la fermeture du couvercle sur l'orifice, un contact hermétique qui s'oppose à toute issue de la fleur de soufre pendant l'action du soufflet.

L'appareil étant ainsi établi, et le soufre étant introduit dans la boîte, le soufrage de la vigne dans toutes les positions s'effectue avec toutes les conditions favorables; en effet, la fleur de soufre, répartie d'une manière régulière dans la boîte par le plan incliné circulaire, puis divisée par le châssis à lamettes, s'écoule d'une manière uniforme par les mailles du tissu métallique, et par l'action du soufflet se trouve chassée et dispersée en pluie pour se déposer régulièrement sur toutes les parties de la vigne malade.

La Société d'horticulture de Melun et Fontainebleau a récompensé d'une médaille l'ingénieux appareil de M. Gaffée, en en recommandant l'emploi général.



## NOTE SUR UN INSECTE

QUI DÉTRUIT LES BETTERAVES PENDANT LEUR PREMIER AGE,

PAR M. BAZIN.

M. Bazin a présenté à l'Académie des sciences un Mémoire sur la découverte qu'il a faite d'un insecte qui attaque et détruit les betteraves, et sur quelques moyens qu'il signale comme efficaces, pour en prévenir ou en arrêter les ravages.

Nous publions, d'après les *Comptes rendus de l'Académie des sciences*, un extrait du Mémoire de M. Bazin :

« Tous ceux qui cultivent la betterave savent que sa levée et son premier développement rencontrent de grandes difficultés. Tantôt les germes périssent dans le sol, tantôt les jeunes plantes, à peine sorties de terre, meurent avec une rapidité qui rend la cause du mal très-difficile à saisir. Ordinairement, ce sont les betteraves semées les premières, au mois de mars, qui sont les plus maltraitées. Quand la végétation est languissante, soit à cause du froid, soit à cause de la pauvreté du sol, la plante est perdue. Elle lutte quelque temps, mais succombe toujours. La sécheresse hâte aussi sa ruine. Lorsque la terre est légère, meuble, les risques sont fort grands, la mort presque inévitable. Au contraire, si le sol est com-

pacte, comprimé, il est probable que la récolte sera sauvée. Ajoutons que si l'on fait revenir pendant plusieurs années, sans interruption, les betteraves dans les mêmes champs, on peut être certain qu'elles seront plus ou moins endommagées.

« Voilà ce que tous les agriculteurs observent, et les dommages sont si considérables, que, chaque année, ils sont obligés de resemer une quantité assez grande de betteraves, parce que les premières semées lèvent trop inégalement, ou ne lèvent pas du tout de terre.

« Quelle est la cause du mal ? un oïdium !... une influence atmosphérique !... On pourrait le croire, mais il n'en est rien. Il existe un tout petit coléoptère, très-friand de la betterave, qui se reproduit avec une fécondité surprenante, et qui échappe très-facilement aux regards de l'observateur. Il va, en effet, se cachant dans le sol, où il ronge les germes des betteraves à mesure qu'ils apparaissent. Qu'on soulève légèrement les mottes de terre, et l'on en verra souvent des quantités innombrables. Il n'est pas rare d'en trouver plusieurs autour d'une même graine. Quand leur nombre est si considérable, et que leur éclosion précède la levée des betteraves, la récolte est entièrement compromise. Mais si les insectes ne paraissent qu'après la levée des plantes, les dommages sont moins grands. Ils attaquent les racines, y creusent de petits trous et les minent en partie, mais ils ne les détruisent pas toujours. Les betteraves échappent souvent à la mort, surtout si la terre est humide, compacte, et la végétation active.

« Cet insecte ne se contente pas d'attaquer la racine : quand le temps est beau, il sort de terre, monte sur la tige et mange les feuilles. Nous avons vu quelquefois de ces petits coléoptères réunis par groupes sur une petite betterave, qui, au bout de quelques heures, n'offrait plus qu'une tige sans feuilles, bientôt flétrie et morte. Quand les betteraves sont levées, elles ne sont donc pas toujours à l'abri du danger. Il arrive même souvent qu'un certain nombre d'insectes sont occupés à ronger la racine, pendant que d'autres se nourrissent aux dépens de ses feuilles. Ce cas est, comme on le pense, fort grave et souvent mortel.

« Le coléoptère qui cause tous ces ravages est l'*Atomaria linearis* (Stephens), *A. pygmaea* (Heer). Il est étroit, linéaire, long à peine de 1/2 millimètre. Sa couleur varie du roux ferrugineux au brun noir. C'est en 1839 que nous avons, pour la première fois, observé cet insecte au Mesnil-Saint-Firmin. Il y a sept ou huit ans, il a été signalé, par M. Macquart, aux cultivateurs du Nord. Il se montre en mai et en juin, plus rarement en juillet et en août. Voici les moyens que nous employons avec succès pour préserver les betteraves contre les ravages de l'*Atomaria linearis* :

« Le premier consiste à faire alterner les récoltes.

« Le second consiste à plomber le sol avec des rouleaux. Il paraît que les *Atomaria* ne se plaisent pas dans un milieu compacte. Et de plus, la

terre comprimée autour de la plante empêche celle-ci de mourir, même lorsque sa racine a été attaquée et coupée sous terre par des insectes.

« Le troisième précepte est de préparer bien son champ, fumer convenablement et semer quand la saison est assez avancée pour que la végétation ne languisse pas : alors la plante, poussant activement, répare par de nouvelles feuilles les pertes que lui font éprouver les insectes, et résiste malgré les dommages qui entravent son développement.

« Quatrièmement, enfin, quand on voit les insectes se multiplier outre mesure, et surtout si l'on est obligé de semer une seconde fois, il faut se garder d'une économie mal entendue de graines, et savoir augmenter, doubler même quelquefois, dans les cas désespérés, la quantité de la semence.

« Ce sont là des moyens vraiment pratiques, agricoles, et que nous avons reconnus efficaces. Depuis que nous les employons, nos betteraves sont toujours épargnées, tandis que celles de nos voisins sont souvent détruites. Cette année encore, l'*Atomaria* a causé dans plusieurs pays des dégâts considérables. Les agriculteurs les plus capables n'en ont pas été préservés. »

---

## CHAUDIÈRES A VAPEUR.

---

### APPAREIL DE CHAUFFAGE DE L'EAU D'ALIMENTATION,

Par **M. CASTETS**, à Puteaux (Seine).

(PLANCHE 122.)

A l'occasion de l'appareil destiné à chauffer l'eau d'alimentation des générateurs à vapeur, imaginé par MM. Legris et Choisy, et que nous avons publié dans notre numéro de février 1854, M. Castets nous a donné communication d'un appareil remplissant le même but, et qu'il a combiné.

« L'importance fort réelle, nous écrivait M. Castets, que vous donnez aux applications de cette nature, m'engage à vous communiquer les plans d'un appareil que j'ai établi chez moi, il y a déjà plus de cinq ans, et qui me paraît d'une construction plus facile et moins coûteuse que les appareils que vous signaliez, et qui, de plus, permet de réaliser une économie très-grande.

« Je n'ai point pris de brevet pour mon système et je n'ai d'autre but,

en le faisant connaître, que de rendre service aux personnes qui le trouveraient utile.»

Nous avons représenté l'appareil de M. Castets dans les fig. 19 à 21 de la planche 122.

La fig. 19 en est une coupe verticale, suivant l'axe, destinée à en faire voir la disposition intérieure.

On voit que cet appareil se compose d'une enveloppe extérieure en cuivre A de 3<sup>m</sup>50 de hauteur et de 0<sup>m</sup>18 de diamètre, dans laquelle sont disposés quatre tubes verticaux, aussi en cuivre, *a*, *b*, *c* et *d*, de 35 millim. de diamètre et de 3<sup>m</sup>20 hauteur. Ces tubes communiquent entre eux, et l'eau provenant de la pompe d'alimentation circule dans tout leur développement. La caisse A étant continuellement remplie de la vapeur employée, cette vapeur chauffe l'eau des tuyaux qui arrive au générateur à une température de 80° environ.

Les tubes sont supportés et maintenus par des rondelles de formes diverses, suivant la position qu'elles occupent; ces rondelles, dont nous n'avons figuré que deux dans les fig. 20 et 21, sont au nombre de six maintenant l'écartement des tubes, tout en permettant à la vapeur de circuler autour d'eux.

Tout le système est monté sur une base en fonte B, de la forme d'une boîte octogonale de 0<sup>m</sup>18 de hauteur et de 0<sup>m</sup>17 de diamètre.

L'eau arrive de la pompe par le tuyau *e* communiquant avec l'extrémité inférieure du tube *a*. Elle s'élève jusqu'à la partie supérieure de ce tube, redescend dans celui *b* pour remonter encore dans celui *c*, et redescendre définitivement par le tube *d*. A la partie inférieure de ce dernier s'en rapporte un autre *f*, qui amène à la chaudière l'eau chauffée par son trajet à travers l'appareil.

La vapeur destinée à chauffer cette eau arrive de l'échappement de la machine par un tube *g* à la partie supérieure du cylindre A, et elle en ressort en *h* pour servir encore à l'huilerie de M. Castets et à un séchoir à colle avant de se condenser.

« L'eau d'alimentation s'échauffe au moins à 80°, nous dit encore M. Castets; j'use beaucoup de vapeur, et mon alimentation est toujours parfaitement régulière et considérable.

« La vapeur qui circule dans le cylindre est en moyenne à 2 1/2 atmosphères. »

M. Castets, dont nous avons déjà publié une utile production dans ce Recueil, vient tout récemment de soumettre à l'Académie un procédé économique d'extraction de la quinine d'une plante commune en France. Lorsque la propriété de M. Castets sera définitivement assurée dans tous les pays étrangers, nous ferons connaître cette importante découverte.

# ROBINETS.

## APPLICATION DU CAOUTCHOUC AUX ROBINETS,

Par **M. H. T. TROTTIER**, à Angers.

Breveté le 17 septembre 1853.

(PLANCHE 122.)

On a plus d'une fois déjà proposé l'emploi de tubes en caoutchouc pour remplacer les robinets, surtout ceux qui sont destinés à l'écoulement des liquides corrosifs. Il suffit, dans cette substitution, de serrer fortement le tube élastique, en l'aplatissant, pour intercepter le passage du liquide, et obtenir de la sorte l'effet d'un robinet ordinaire.

Ce principe, bon en lui-même, n'est cependant pas arrivé à une application pratique générale, les divers systèmes proposés à cet effet n'ayant pas jusqu'ici présenté les conditions désirables quant à l'emploi facile, au bon établissement et à la durée des robinets en caoutchouc.

M. Trottier s'est occupé de perfectionner ces moyens d'application du caoutchouc aux robinets, et il a imaginé dans ce but diverses dispositions pour lesquelles il a obtenu un brevet d'invention de quinze ans, suivi de deux certificats d'addition.

Un de ces perfectionnements consiste dans l'application d'une enveloppe métallique au tube de caoutchouc, à l'effet de protéger efficacement ce dernier. En outre, l'inventeur a imaginé divers mécanismes servant à comprimer le tube et empêcher le passage du liquide.

Ainsi, il fait usage d'une sorte de piston s'engageant latéralement dans l'enveloppe métallique, et d'un ressort à boudin, comprimant fortement le tube dans sa dite enveloppe. En soulevant, au moyen d'un levier à poignée, le piston, on permet au liquide de s'écouler jusqu'à ce que l'on abandonne le levier, et que le ressort, en pressant le piston, ferme de nouveau le tube.

Suivant une autre disposition, l'auteur commande ce piston au moyen d'une vis à filet allongé, ou bien encore par la simple pression à la main, en l'arrêtant par un joint à baïonnette.

Nous avons représenté dans les fig. 22 à 24 de la planche 122 quelques-unes des dispositions de robinets en caoutchouc imaginées par M. Trottier.

Ainsi, la fig. 22 représente la coupe longitudinale d'un tube A en caout-

chouc, enfermé dans une enveloppe C en fonte; une vis K surmontée d'un petit volant sert à comprimer le tube A, en faisant descendre une traverse mobile D' qui vient le serrer contre une pièce correspondante D.

Pour éviter de faire parcourir à la traverse mobile D', une distance égale au diamètre du tube, et par suite permettre de fermer le robinet plus rapidement, M. Trottier a imaginé de rendre la traverse D également mobile, et de la faire marcher à la rencontre de l'autre. De la sorte, chacune de ces pièces n'a que la moitié du trajet à parcourir, et le tube se trouve serré à son centre au lieu d'être repoussé tout d'un côté.

On peut obtenir ce résultat de diverses manières. La fig. 23 fait voir, en coupe transversale, une disposition remplissant ce but. La vis K tournant, par une partie non filetée, dans la partie supérieure de l'enveloppe en fonte C, se visse dans une traverse E, reliée par deux tringles F, à la pièce D, le tout formant un cadre.

La vis en tournant fait monter ce cadre; et, pour faire en même temps descendre la traverse D', il suffit de percer, dans sa longueur, la vis K, d'y tailler un filet à gauche (mais du même pas) si la vis K est filetée à droite, et de munir la traverse D d'une vis à gauche k, se vissant dans la grosse vis. De la sorte, on rapproche ou on éloigne les traverses D et D' par un mouvement simultané. Les colonnes F servent de guide à la traverse D' dans son mouvement.

La fig. 24 représente une coupe verticale et transversale d'un système de fermeture produisant le même effet, en serrant le tube horizontalement, au lieu de le serrer par un mouvement vertical, comme dans le cas précédent.

Le tube en caoutchouc A est pincé par deux pièces D et D', montées sur des tiges ou guides F, articulées à des leviers f.

Ces leviers, qui ont leur point fixe sur les oreilles c du boisseau, sont munis chacun, à leur extrémité supérieure, d'un écrou g. Ces écrous marchent sur une vis G, filetée d'un côté à droite, de l'autre à gauche, de telle sorte qu'en tournant le petit volant K, on fait marcher les deux écrous, et, par suite, les deux leviers en sens contraire, ce qui produit le rapprochement ou l'éloignement simultané (selon que l'on tourne dans un sens ou dans l'autre) des deux pièces D D' qui se rencontrent vers le centre du tube de caoutchouc, interceptant ainsi le passage du liquide en très-peu de temps. Il suffit d'imprimer au volant K une certaine vitesse de rotation, et pour cela les écrous doivent marcher facilement sur la vis.

## FILATURE.

### PRÉPARATION DES COCONS POUR LE FILAGE DE LA SOIE,

Par **MM. ALCAN** et **LIMET**, à Paris.

Brevetés le 14 mai 1853.

(PLANCHE 123.)

**MM. Alcan et Limet** viennent d'apporter à la préparation des cocons de soie un perfectionnement des plus importants. Le procédé que ces inventeurs ont imaginé, et pour lequel ils ont obtenu un brevet d'invention en France et, par notre intermédiaire, dans la plupart des pays d'Europe, a fait l'objet d'une note communiquée à la Société d'encouragement, et que nous reproduisons ici en grande partie :

#### CONSIDÉRATIONS GÉNÉRALES SUR LA PRÉPARATION DES COCONS.

Le filage de la soie grège comporte deux manipulations essentielles :

1° La préparation des cocons, qui a pour but de désagréger les fils disposés en couches plus ou moins régulières, et de les mettre suffisamment en liberté pour en rendre le dévidage facile ;

2° Le dévidage ou filage de ces brins, en réunissant un certain nombre, pour obtenir un fil assez résistant, et les disposant sous forme d'écheveaux à l'état de soies grêges, c'est-à-dire renfermant encore la matière gommeuse.

Dans l'état actuel de l'industrie du tirage de la soie, la préparation des cocons se fait généralement par leur immersion dans l'eau bouillante, pour ramollir la matière gommeuse qui réunit le fil superposé, afin de permettre son développement ou dévidage. Les cocons, qui sont remplis d'air, surnagent à la surface de l'eau ; l'immersion ne suffit pas pour atteindre également toutes les couches que forme le fil superposé, malgré les soins continuels que l'on prend d'arroser les cocons avec de l'eau bouillante. Arrivé cependant à un certain degré de cuisson, on est obligé de s'arrêter pour ne pas trop déformer le cocon et ne pas augmenter la difficulté du dévidage.

Lorsqu'on suppose l'immersion suffisante, on procède à ce qu'on nomme le *battage*. La fileuse prend un balai de bruyère, de chiendent ou de bouleau, qui peut varier de forme ; elle attaque les couches de la surface du cocon, avec plus ou moins de régularité ou de ménagement, jusqu'à ce qu'elle suppose être arrivée au fil unique ou *maître brin*, qui devrait se dévider jusqu'à l'entier épuisement du cocon, s'il avait été convenablement préparé.



Quelque soin que l'on apporte à la préparation des cocons par cette méthode, il y a des causes de déchets considérables, d'infériorité et d'imperfection dans les caractères de la soie, et de dépenses qu'on peut éviter.

En effet, si les couches supérieures du cocon ne sont que suffisamment atteintes, les couches intérieures, qui enveloppent la chrysalide, ne le seront pas assez, et nécessiteront une nouvelle préparation dans le courant du travail; si, au contraire, on a convenablement atteint ces dernières, ce sera évidemment au détriment des premières, et dans les deux cas il y aura un déchet considérable en frison: il n'est pas au-dessous de 30 pour 100 en moyenne de la soie grège obtenue. Pour éviter les conditions les plus défavorables, on ne donne aux cocons qu'un certain degré de cuisson pour commencer le travail, que l'on aide ensuite par la température de l'eau de filage qu'on élève souvent jusqu'à 80°, et qui ne suffit cependant pas pour dévider entièrement le cocon, sans le soumettre à de nouvelles préparations et à de nouveaux battages, avant d'arriver à son dépouillement complet. Ces nécessités prouvent surabondamment l'imperfection de la préparation actuelle, et indiquent les causes du déchet disproportionné et de certains défauts graves reprochés à la plupart des soies, et entre autres leur aspect duveteux, une certaine altération dans leur ténacité et leur élasticité. On est généralement d'accord à reconnaître que le duvet est la conséquence du repliement du fil sur lui-même, et qui, lors de son développement, n'est pas suffisamment mis en liberté pour être complètement redressé. La résistance que le cocon oppose au dévidage par le même motif exerce une tension sur le fil humide, qui s'allonge d'une certaine quantité, sans qu'il puisse reprendre sa longueur naturelle, puisqu'on est obligé de le laisser sécher; sous l'influence de cette tension, il y a évidemment une cause d'altération d'élasticité et de ténacité. Ces inconvénients du mode actuel de préparer les cocons ne sont pas les seuls à énumérer: le concours de l'eau bouillante d'un côté et des balais de l'autre, contribue souvent à percer les cocons, surtout s'ils sont pointés, faibles ou tachés; il en résulte, par suite, des déchets et des pertes particulières connues dans les filatures sous le nom de *bassinats*. Enfin le dégagement de la vapeur dans les ateliers, surtout dans les temps pluvieux et brumeux, est tel, et a de tels inconvénients pour la soie sur laquelle elle vient se condenser, que la saison du travail est généralement limitée à six mois au maximum.

La nouvelle méthode de préparation évite tous ces inconvénients, et permet de préparer les cocons, quels que soient leur âge, leur origine, leur race, avec une régularité parfaite, de manière à atteindre également toutes les couches au degré nécessaire pour obtenir le maximum de rendement; d'éviter l'emploi des balais, et de filer à une température sensiblement plus basse que par le procédé ordinaire, avec un dégagement beaucoup moindre de vapeur; de ne faire, en moyenne, que 15 pour 100 de

frison au lieu de 30; d'augmenter d'autant le rendement, et d'obtenir de la soie remarquable par l'éclat, la couleur, l'absence de duvet, et offrant une augmentation de ténacité et d'élasticité sur les plus belles soies obtenues jusqu'ici.

#### DESCRIPTION DU NOUVEAU PROCÉDÉ.

Le principe de la nouvelle préparation repose sur l'action alternative de la vapeur, du vide et de l'eau chaude.

Par la vapeur, on ramollit uniformément la gomme et on facilite le développement du fil sans effort ni rupture; mais, pour pouvoir prolonger l'action de la vapeur sans nuire à la matière, il convient de pénétrer, au préalable, les cocons d'eau. Pour que leur immersion dans le liquide soit uniforme et intime, on a recours au vide, effectué à l'aide d'un jet de vapeur condensé, après avoir expulsé l'air en commençant l'opération. Une fois que l'eau chaude a pénétré les cocons par la pression atmosphérique, on les expose de nouveau pendant quelques minutes à la vapeur, qui les dilate sans les déformer. Alors ils sont si bien préparés, qu'il suffit de les vider dans la bassine, où ils sont filés, après les avoir agités quelques instants dans les sacs en filet, qui les contiennent, lors de la préparation, pour que tous les bouts s'attachent aux mailles du filet, de manière que la fileuse puisse les réunir à la main afin de les éclaircir, sans qu'il soit nécessaire d'avoir recours au balai, pour les filer comme à l'ordinaire.

Avec une dépense de 200 à 300 fr., on peut établir un appareil pour cent bassines et cent tours qui n'ont besoin de recevoir aucune modification; ainsi, l'industrie de la soie, sans aucuns frais particuliers de matériel, peut réaliser les avantages suivants :

Amélioration sensible du produit; production de plus de 10 pour 100 plus élevée que par les moyens connus jusqu'ici; économie notable de combustible; économie sensible de temps et de main-d'œuvre; facilité plus grande dans la préparation, et par conséquent plus d'uniformité et de régularité dans le travail; simplification de moyens et concentration, en une seule main, de l'opération la plus délicate de la filature; absence de vapeur dans l'atelier et disparition de ses conséquences fâcheuses; possibilité de filer toute l'année sans aucun inconvénient pour les ouvrières, qui n'auront plus les ongles fendus par l'élévation de température de l'eau des bassines, et ne seront plus exposées aux inconvénients d'être constamment soumises à de véritables brouillards causés par l'évaporation de l'eau trop chaude.

Nous avons représenté, dans les figures 18 et 19 de la planche 123, l'appareil imaginé par MM. Alcan et Limet, pour la préparation ou cuisson des cocons.

La fig. 18 est une coupe verticale du système.

La fig. 19 est un plan vu par-dessus, la cloche étant supposée enlevée.

On voit, d'après ces figures, que tout l'appareil est construit sur une

base en maçonnerie A entourant la cuve en zinc B. Il est nécessaire que la partie supérieure *a* de cette maçonnerie soit recouverte en zinc, pour prévenir la dégradation que l'eau pourrait occasionner.

Un tuyau de vapeur C arrive dans la cuve B et se bifurque : 1° en un tuyau D percé de trous, avec son robinet E destiné uniquement au chauffage de l'eau ; 2° en un tuyau horizontal F, muni d'un robinet G, et recevant quatre petits tuyaux verticaux *b* percés de trous à l'intérieur seulement et au-dessus du double fond du premier, de manière à ne donner de vapeur qu'aux cocons.

Un panier cylindrique H, en fil de fer galvanisé, est destiné à contenir de petits sacs I, faits avec du filet et renfermant les cocons. Le fond J du panier en fil de fer se fixe à une hauteur qui ne doit pas dépasser le niveau de l'eau contenue dans la cuve lorsque la cloche est soulevée, afin que les sacs à cocons qu'il sert à supporter ne baignent pas dans l'eau.

Un double fond mobile K, semblable au précédent, est mis au-dessus des sacs I, pour les maintenir pendant l'opération de la cuisson ; on fixe ce double fond au moyen d'une tringle mobile d'une longueur excédant un peu le diamètre du panier.

L désigne une cloche en tôle galvanisée, avec un rebord M destiné à la retenir dans les arrêts N, lorsqu'elle est descendue dans la cuve B. Cette cloche est suspendue par une corde passant sur des poulies et munie d'un contre-poids.

Au lieu d'un contre-poids, on peut attacher l'extrémité de la corde N à un petit treuil avec déclic, ce qui facilite la manœuvre.

Une entaille O est pratiquée dans le rebord M, afin de laisser descendre complètement la cloche L sous les arrêts N : il suffit alors d'imprimer un mouvement à la cloche pour qu'elle se trouve retenue.

P désigne le robinet de purge.

Des pièces de bois Q, formant trépied, sont placées au fond de la cuve B ; c'est sur elles que reposent le panier et la cloche. Le tuyau de vapeur D, servant à chauffer l'eau, passe sous ce trépied ; l'autre tuyau F est établi au-dessus au moyen d'une entaille d'une grandeur suffisante pour l'y faire entrer complètement ; afin de l'y maintenir, on le recouvre d'une petite plaque en zinc.

La cuve B est munie d'un robinet de vidange R. Au-dessus de cette cuve est placé un robinet et tuyau quelconque amenant l'eau froide.

On peut surmonter l'appareil d'une hotte munie d'un tuyau pour le dégagement de la vapeur ; toutefois elle n'est point indispensable : on peut l'établir ou la supprimer suivant les besoins de la localité.

**FONCTIONS DE L'APPAREIL.** — On remplit la cuve d'eau froide jusqu'au niveau indiqué (1), et on ouvre le robinet à vapeur E pour chauffer l'eau à

(1) La quantité d'eau nécessaire dans la cuve doit être calculée d'après la contenance de la cloche, c'est-à-dire qu'on doit en mettre assez pour que le volume qui se trouve au-dessus du trépied Q, servant de base à la cloche, puisse remplir complètement cette dernière.

environ 87° C. (70° R.); après avoir fermé le robinet, on place les cocons I dans le panier H, on abaisse la cloche L sur le panier, et on l'y maintient par les arrêts N soudés à une forte frette intérieure de la cuve B. On ouvre alors le robinet G, et la vapeur arrive sur les cocons par les tuyaux b. Cette vapeur chasse tout l'air contenu sous la cloche et dans les cocons; cette évacuation de l'air est hâtée en ouvrant le robinet de purge P.

Au bout d'une minute au plus, on ferme le robinet G; la vapeur contenue sous la cloche et dans les cocons se condense, le vide s'établit, et l'eau de la cuve B monte brusquement sous la cloche en pénétrant les cocons. Pour hâter cette condensation, on peut humecter d'eau froide la partie supérieure de la cloche.

En ouvrant le robinet P, l'eau redescend immédiatement; on ouvre alors de nouveau le robinet G pour gonfler les cocons par la vapeur, en ayant soin de refermer le robinet P. Le temps de cette seconde exposition à la vapeur varie de trois à cinq minutes, selon la nature et l'état des cocons.

Pour terminer l'opération, on fait remonter l'eau une deuxième fois dans la cloche de la même manière que la première, c'est-à-dire en faisant le vide; puis on la chasse par une nouvelle et dernière introduction de vapeur qui ne doit durer que quelques minutes.



### MÉTHODE FLAMANDE POUR LE ROUISSAGE DU LIN.

Lorsque le lin paraît mûr, on l'arrache et on l'étend sur-le-champ avec la graine; on doit l'étendre d'une manière égale, et ne mêler jamais le pied avec la tête. On le laisse ainsi pendant douze ou quinze jours, en ayant soin de le retourner plusieurs fois, de telle façon que les deux côtés du lin soient de la même couleur.

Lorsque la graine est convenablement mûre, on procède à l'égrenage, qui se fait au moyen d'un peigne ou de cylindres en fonte, puis on bottelle le lin. On place ensuite les bottes horizontalement dans le routoir; et comme le rouissage peut se faire dans vingt-quatre ou trente heures, selon la température et suivant que le lin a été plus ou moins avancé sur le champ, on doit avoir soin de le surveiller. On reconnaît que le rouissage est achevé lorsqu'en brisant la tige sur une longueur de 5 centimètres, le brin se détache facilement. On lève alors le lin, et on le laisse égoutter en plaçant les bottes debout les unes contre les autres; on les ouvre et on les fait sécher à fond. Enfin on bottelle de nouveau pour que le lin ne se brouille pas, et toujours en mettant le pied du même côté, le lin devant être aussi travaillé sans être mêlé, dans le brisage, le broyage et le teillage.

## MÉTALLURGIE.

---

### FORGEAGE DES PIÈCES DE FORTES DIMENSIONS,

Par **M. BERTRAND-GEOFFROY**, à Saint-Paul-lez-Dax (Landes).

(PLANCHE 123.)

Nous avons représenté dans les figures 16 et 17 de la planche 123, l'appareil dont se sert l'inventeur pour le chauffage du fer.

La fig. 16 en est une coupe verticale faite par le centre des tuyères.

La fig. 17 en est une coupe horizontale.

L'appareil se compose d'un creuset en fonte A, dans lequel on met du charbon, des ferrailles, des tournures ou autres débris de vieux fers. Un rebord *a* sert à recevoir le rebord semblable d'une partie verticale destinée, le cas échéant, à augmenter par cet exhaussement la capacité du creuset.

A la base du creuset est pratiqué un trou *a'* qu'on débouche pour y introduire un ringard destiné à soulever la loupe, et, au besoin, à en retirer le laitier qui pourrait s'y déposer en trop grande quantité.

A' désigne un réservoir d'eau destiné à refroidir la partie inférieure ou le fond du creuset. B, une partie mobile du creuset qu'on enlève pour mieux voir s'effectuer le travail, quand il ne doit pas avoir lieu sur une quantité de matière exigeant que cette partie y soit adaptée. Dans le cas contraire, une ouverture *b* sert à introduire dans l'intérieur du creuset un gouvernail qui, se soudant avec la matière en fusion, sert à enlever la masse avec la grue, et à faciliter le forgeage de la pièce sous le marteau.

Les tuyères C sont adaptées au creuset sur des coulisses C' qui permettent non-seulement de les exhausser à volonté, mais encore de diriger le vent dans l'intérieur du creuset à des distances ou à des hauteurs inégales entre les tuyères, sans arrêter le travail.

Des vis de pression *c'* servent à avancer ou à reculer les tuyères.

Un espace *c* est réservé au jeu de la coulisse pour augmenter à volonté l'inclinaison de la tuyère; *c*<sup>2</sup> désigne un autre espace destiné à recevoir la coulisse alors qu'on la fait reculer en dehors.

Les trous *e* servent à recevoir la tige d'arrêt et de suspension des coulisses.

C<sup>2</sup> indique la buse conductrice du vent dans les tuyères. D, une boîte en fonte formant réservoir d'eau courante, destinée à servir de réfrigérant à la tuyère, qui se trouve entourée par ladite boîte.

Après avoir rempli le creuset avec du charbon de bois, on jette les ferrailles sur le charbon, en ayant soin de conserver les plus volumineuses pour être placées sur le charbon directement, afin qu'elles ne descendent pas trop vite, c'est-à-dire avant que le feu ait atteint une haute température; on continue à charger alternativement de charbon et de ferrailles à mesure que les charges descendent.

La fusion des ferrailles s'opère bientôt; le fer fondu se dépose dans le fond du creuset et fait monter, par son poids, le laitier en excès, le long des parois du creuset, effet facilité par la forme cylindrique du creuset, par celle de son fond en cuvette, et surtout par le plongement des tuyères. Il en résulte que le laitier sert ainsi de corps interposé entre le fer en fusion et les parois en fonte du creuset, ce qui est un avantage reconnu.

Ce même effet se règle d'ailleurs à volonté par l'ouvrier qui, pouvant commander l'action de ses tuyères pour diriger le vent au milieu de la masse ou au-dessus, ou bien vers le fond du creuset, suivant l'allure de l'opération, devient maître, dès lors, du travail et de tous les accidents qui pourraient s'y produire. Au surplus, dès que le fer en fusion est près d'arriver au-dessous de la tuyère, l'ouvrier prend un ringard et l'introduit dans un des trous pratiqués à la coulisse, de manière à exhausser les tuyères, en raison du niveau de la matière en fusion, et ainsi de suite jusqu'à la hauteur à laquelle doit arriver la pièce de fer, en raison du poids déterminé d'avance, ce que la pratique indiquera facilement.

Quelques minutes avant la fin de l'opération, on aura soudé avec la pièce en fusion, en le faisant passer par l'ouverture réservée *ad hoc*, le gouvernail qui doit servir à la manœuvre de la pièce lors de son forgeage.

Non-seulement cet appareil présente l'avantage de pouvoir traiter les ferrailles de toutes dimensions, mais encore il est destiné, dit l'auteur, à remplacer avantageusement les fours ou fourneaux généralement employés, dans les ateliers de mécanique, pour le forgeage des grosses pièces, telles que bandages de roues, essieux, arbres de couche de fortes dimensions, etc. Dans les fours, ordinairement employés, on introduit des mises de fer plat, comme pour le corroyage, et l'on opère leur soudure à grands frais, c'est-à-dire en dépensant à la fois et beaucoup de temps et beaucoup de combustible, et encore ne parvient-on pas à faire de bonnes soudures.

Avec l'appareil et le mode d'opérer dont il est ici question, on pourra, assure l'inventeur, faire des pièces de toutes dimensions, en beaucoup moins de temps, avec une moindre dépense de combustible et un moindre déchet qu'avec les appareils généralement employés jusqu'à ce jour.

Avec le *creuset-chaudière* on obtient une masse de fer aussi considérable qu'on le veut, parfaitement homogène, soudée dans toutes ses parties et jusqu'au cœur, et l'on n'a pas à craindre les inconvénients qui résultent de la présence de plusieurs natures de fer qui forment autant de mises amenées lentement et difficilement au blanc soudant, sans fusion et sans mélange homogène.

Cet appareil sera donc particulièrement applicable aux travaux de mécanique les plus difficiles, à savoir le forgeage des grosses pièces.

Quand la pièce de fer ou la loupe purifiée a été *avalée* sous le marteau-pilon elle subit une forme soit cylindrique, soit prismatique, et elle s'allonge suivant les besoins de la pièce à forger, mais elle est encore au rouge vif et n'a pas perdu son calorique ; alors il suffit de lui donner une nouvelle chaude, à peu de frais, pour souder les pailles volantes et la transformer en un arbre ou en un bandage de roue, etc.

On peut même se servir d'un appareil cylindrique à tuyère, semblable à celui dont nous donnons le dessin, pour donner la seconde chaude et terminer la fabrication de notre pièce. Ce nouvel appareil affecterait une forme cylindrique avec fond sphérique, mais serait assez élevé pour permettre l'introduction complète de la pièce dégrossie. On pourrait alors, pendant le traitement même des ferrailles, se servir de la chaleur développée au centre, pour donner cette seconde chaude.

Les ferrailles généralement employées sont recouvertes de rouille ou d'oxyde de fer.

Certaines ferrailles même ne sont que de l'oxyde de fer, et celles-là on ne les traite qu'en mélange et avec un grand déchet : il faut, pour obtenir le moindre déchet possible, se débarrasser de l'oxygène en excès, sans altérer les qualités du fer, c'est-à-dire s'emparer de l'oxygène en laissant le fer libre. On y parvient au moyen du charbon de bois qui réduit l'oxyde.

L'inclinaison des tuyères permet un développement considérable de chaleur sur le fond, sans lequel la combinaison n'aurait pas lieu ; c'est à cette inclinaison qu'il faut l'attribuer. A cette température, en effet, le carbone se combine avec l'oxygène de l'oxyde de fer pour former de l'acide carbonique et de l'oxyde de carbone, et le fer devient libre sans aucune altération. C'est là ce qui explique combien le déchet est minime.

On pourrait encore se servir de cet appareil pour faire de l'acier au moyen des ferrailles. Il suffirait pour cela de pousser plus loin l'opération, en laissant plus longtemps le carbone en contact avec le fer : il se formerait alors un carbure de fer qui n'est autre chose que la fonte ou l'acier suivant les proportions du carbone.

Toutes ces opérations dépendent du temps pendant lequel on agit, de l'inclinaison des tuyères et de la quantité de charbon, par rapport aux ferrailles traitées.

# BIJOUTERIE.

---

## DIVERS PROCÉDÉS DE TRAVAIL ET D'APPLICATION

### DE L'OR ET DE L'ARGENT.

---

#### FABRICATION DES BIJOUX CREUX,

Par **M. J.-M. PAYEN**, à Paris.

(Breveté le 24 février 1854.)

Depuis longtemps on fabrique par plusieurs procédés des bijoux creux en or et en argent. Les bijoux creux en argent ne sont que la réunion de deux coquilles obtenues par l'estampage et liées ensemble par la soudure. Pour les bijoux en or, indépendamment du procédé ci-dessus, il en existe un autre très-simple, mais praticable avec l'or seulement. Ce moyen, par lequel on économise considérablement le métal, et dont on se sert toutes les fois que l'on a recours à l'étirage, pratiqué de n'importe quelle manière, consiste à introduire dans un cylindre d'or un mandrin ou noyau en cuivre ou en laiton, et ensuite à allonger simultanément le métal par la filière, la molette, la bille ou le laminoir.

Après cette opération, on contourne et on coupe la matière suivant les objets auxquels on la destine; mais ceci fait, avant de monter les pièces et de souder celles qui doivent l'être, il est indispensable d'en relever le cuivre ou le laiton qui y ont été introduits.

On obtient facilement ce résultat par le secours de l'acide nitrique concentré. On plonge les diverses pièces dans cet acide, et à l'aide de la chaleur, qui favorise considérablement son action, on dissout le cuivre ou le laiton, sans attaquer le métal précieux. Par ce procédé fort simple et d'une pratique facile, on obtient promptement des pièces de bijouterie creuses, qui n'ont plus qu'à être montées et soudées, pour constituer des chaînes, des bracelets, et une foule d'autres objets.

La fabrication des bijoux en or creux fit remarquer à M. Payen qu'il existait une lacune dans la fabrication des bijoux creux et qu'il était urgent de découvrir un procédé analogue au précédent et applicable à l'argent et aux doublés d'or sur argent, sur cuivre, qui jusqu'alors n'ont pu être soumis aux diverses opérations d'étirage qu'à l'état plein, attendu que l'on ne connaissait aucun moyen d'en retirer les mandrins ou noyaux que l'on aurait pu y introduire.



Le procédé imaginé par M. Payen, aussi simple que possible, et plus économique que celui que nous venons de décrire, consiste tout simplement à remplacer les mandrins de cuivre ou de laiton, dans toutes les circonstances où ceux-ci sont utiles, par des mandrins en fer. Ce dernier métal, très-facilement attaquant par l'acide sulfurique étendu d'eau, se dissout complètement en très-peu de temps, sans que pour cela l'or, l'argent ou le cuivre dans lesquels on l'avait introduit, soient attaqués.

Ce procédé est donc non-seulement un perfectionnement pour les bijoux en or, puisqu'il est plus économique que l'ancien, et qu'il peut sans inconvénient s'appliquer à l'or d'un très-bas titre; mais il est encore une invention sans précédents pour les pièces en argent ou en doublé d'or sur argent et sur cuivre, puisqu'il permet de faire en creux des bijoux qu'on n'avait encore pu faire que pleins, tels que ceux pour lesquels il faut, comme nous le disions plus haut à propos des bijoux en or, allonger simultanément les noyaux ou mandrins et le métal dont ils sont enveloppés par la filière, la molette, la bille ou le laminoir.

Ainsi, par ce nouveau procédé de fabrication, applicable non-seulement à l'or, mais encore à l'argent et aux divers doublés, toutes les fois que ceux-ci ont besoin d'un mandrin ou noyau pour acquérir les formes qu'on désire leur donner, on comprend qu'il est facile d'économiser autant qu'on le veut les métaux précieux. Par cela même, on peut fabriquer des bijoux qui, tout en conservant la solidité nécessaire, peuvent arriver à des prix tels qu'ils soient à la portée de la classe la moins heureuse de la société.

## DORURE ET ARGENTURE SUR TOUS LES MÉTAUX,

SANS LE SECOURS DE LA PILE,

Par **MM. PEYRAUD** et **MARTIN**, à Paris.

(Brevetés le 47 février 1854.)

Les divers procédés en usage pour la dorure des métaux sont bien connus de chacun; ce sont :

- 1° La dorure au mercure, la première en usage;
- 2° La dorure par le moyen de la pile galvanique, procédé Ruolz.

Quant au troisième procédé de dorure, l'application de l'or battu en feuilles très-minces, il ne s'applique guère aux métaux, et présente, du reste, un aspect bien inférieur à la dorure par les autres procédés.

La dorure au mercure, outre l'inconvénient bien connu de présenter un grand danger pour la santé des ouvriers, offre celui de devoir être faite à chaud, ce qui la rend impraticable pour plusieurs métaux fusibles, tels que l'étain, le zinc, etc.

Le second procédé, celui de la dorure par la pile, est sujet à d'autres inconvénients : on sait fort bien que l'état de l'atmosphère influe beaucoup sur la pile, qui fonctionne mal lorsque le temps est humide. En outre, l'application de l'or par ce procédé est extrêmement capricieuse. Il n'est pas possible de déterminer d'une manière certaine l'épaisseur de la couche d'or, qui se dépose beaucoup plus dans certaines places que dans d'autres. Enfin la couleur de l'or par ce procédé est très-incertaine et ne peut se préciser d'avance.

MM. Peyraud et Martin ont imaginé un nouveau procédé de dorure, une véritable *dorure au pinceau*, qui s'applique aussi parfaitement à l'argenture. Ce procédé, qui s'exécute à froid, s'applique à tous les métaux sans distinction ; se faisant à la main, il permet à l'opérateur de répartir d'une manière égale la couche d'or ou d'argent. De plus, il présente l'avantage très-important de permettre de dorer certaines parties d'un objet, tandis qu'on en argenterait d'autres, produisant de la sorte des dessins indéfiniment variés.

Le procédé de MM. Peyraud et Martin consiste, après avoir galvanisé par les procédés ordinaires les objets à dorer, à recouvrir ces objets, au pinceau, d'une couche d'or ou d'argent préparé comme nous le décrivons ci-après.

Les proportions suivantes sont celles qui ont donné les meilleurs résultats.

**DORURE.** — Pour l'application de l'or, les inventeurs mélangent dans une capsule :

10	grammes d'or laminé,
20	— d'acide muriatique,
10	— — nitrique.

On fait évaporer ce liquide en plaçant la capsule sur un feu modéré et en remuant continuellement avec un tube de verre jusqu'à ce que l'or ait passé à l'état de chlorure. On laisse ensuite refroidir, puis on dissout dans 20 grammes d'eau distillée.

Cela fait, on fait dissoudre 60 grammes de cyanure de potassium dans 80 grammes d'eau distillée, et on mélange ce liquide avec le précédent dans un flacon que l'on a le soin de remuer pendant 20 minutes. On filtre ensuite le mélange.

Enfin, on mélange très-bien 100 grammes de blanc d'Espagne sec et tamisé, avec 5 grammes de crème de tartre pulvérisée.

On délaie cette poudre mélangée dans une certaine quantité du liquide ci-dessus décrit, de manière à en former une bouillie assez épaisse pour pouvoir l'étendre au pinceau sur l'objet à dorer.

Il suffit alors de laver l'objet ainsi recouvert en le nettoyant avec une brosse grossière pour en enlever la poudre, et l'opération est terminée.

**ARGENTURE.** — Pour l'argent, les auteurs procèdent de la manière suivante :

Ils font dissoudre 10 grammes de nitrates d'argent dans 50 grammes d'eau distillée. Puis 25 grammes de cyanure de potassium dans 50 grammes d'eau distillée. On mélange les deux liquides dans un flacon en les remuant pendant dix minutes, puis on filtre.

Enfin on mélange 100 grammes de blanc d'Espagne tamisé avec 10 grammes de crème de tartre pulvérisée et 1 gramme de mercure.

Les inventeurs se servent de cette poudre et du liquide correspondant absolument de la même manière que pour la dorure.

On comprend facilement combien ce procédé est prompt, peu coûteux et facile à mettre en usage. MM. Peyraud et Martin ont, par ce moyen, obtenu de très-beaux résultats sur toute espèce de métaux, et le prix de revient des objets ainsi dorés ou argentés est très-faible.

### APPLICATION DE LA DORURE MATE SUR MÉTAUX,

Par **M. L. U. MONGEOT**, à Paris.

(Breveté le 6 avril 1854.)

Les avantages que présente la dorure au bain sur la dorure au mercure et qui sont bien connus de chacun, surtout des personnes qui s'occupent de cette industrie, sont si grands que l'ancien système fait de plus en plus place au nouveau et finira peut-être par être tout à fait abandonné.

Cependant on n'est jusqu'ici arrivé, par le procédé au bain, qu'à obtenir une dorure brillante. Quant à la dorure mate que l'on emploie dans un si grand nombre d'occasions, et qui présente un aspect si agréable, on n'a jusqu'ici pu l'obtenir qu'à l'aide de la dorure au mercure, ou par une argenteure préalable ayant bien en définitive l'aspect voulu, mais ne le conservant pas avec le temps, de telle sorte que le procédé au mercure a été conservé d'une manière spéciale pour la dorure mate.

Comprenant l'avantage immense que l'on aurait à substituer d'une manière générale la dorure au bain à celle au mercure, aussi bien pour la dorure mate que pour la dorure brillante, M. Mongeot s'est sérieusement occupé de résoudre cette question, et il est arrivé à d'excellents résultats à l'aide d'un bain dont nous allons décrire la composition et l'usage.

On commence par passer à l'eau forte, par les procédés ordinaires, la pièce que l'on veut dorer ; on la gratte, on la brosse de manière à la rendre le plus claire possible, puis on la fait sécher.

Cette préparation faite, on passe la pièce dans le bain suivant :

Acide nitrique. . . . .	2 kilogr.
Acide sulfurique. . . . .	1 —
Sulfate de zinc. . . . .	500 grammes.
Nitrates impur de zinc.	500 —

On y ajoute avec précaution, en le versant goutte à goutte, 5 grammes de mercure, et on laisse dissoudre le tout ensemble.

On plonge alors la pièce dans ce bain en l'agitant afin de lui faire prendre le mat bien également, et l'on prolonge cette agitation pendant cinq minutes.

La préparation du bain tel que nous venons de le décrire présentant peut-être quelques difficultés, on peut le modifier de la manière suivante, qui constitue un bain connu par les vernisseurs et les doreurs, sous le nom de bain blanc :

Acide nitrique. . . . .	5 kilogr.
Acide sulfurique. . . . .	5 —
Acide muriatique ou sel gemme. . . . .	1 —

Pour que ce bain ait acquis son plus haut point de perfection, il faut qu'il ait travaillé beaucoup.

Lorsqu'on a passé pendant plusieurs jours des pièces de cuivre à dorer dans ce bain, on voit se former un dépôt sous forme de boue verte et grise, et qui est formée de sels de cuivre et de zinc. On prend alors la partie la plus épaisse du bain, on y ajoute du mercure et un peu d'acide nitrique, et le bain résultant de ce mélange est bien préférable à celui décrit en premier lieu.

Les pièces, une fois décapées convenablement à l'aide de ce bain, présentent un aspect bien mat ; on les plonge alors dans un nouveau bain ainsi composé :

Cyanoferrure jaune de potasse. . . . .	1 kilogr.
Pyrophosphate de soude. . . . .	1 —
Or. . . . .	10 grammes.

Ce bain doit bouillir pendant trois jours avant d'être employé.

On plonge la pièce pendant deux minutes dans ce bain, puis on la rince convenablement, et on la fait passer dans un troisième bain composé de la manière suivante :

Or. . . . .	2 grammes par litre.
Cyanure. . . . .	20 — —

L'or est ainsi fixé sur la pièce, et celle-ci est de nouveau plongée dans le bain très-chaud, jusqu'à ce qu'elle soit arrivée à la teinte voulue.

# ÉCLAIRAGE AU GAZ.

## PURIFICATION DU GAZ,

Par **M. W.-R. BOWDITCH**, à Wakefield (Angleterre).

(Breveté le 22 mai 1854.)

L'inventeur purifie le gaz d'éclairage à l'aide de matières qui n'ont jusqu'ici jamais été employées à cet usage. Ce sont : l'alumine, tous les sels d'alumine et les hydrates de cette substance ; soit encore l'argile ou terre glaise, ou toute autre terre alumineuse.

L'auteur emploie les susdites matières soit seules, soit conjointement avec de la chaux ou un sel de chaux quelconque.

La pratique a démontré que de ces diverses combinaisons d'alumine, la terre glaise ou en général les terres alumineuses, sont les plus avantageuses à employer.

On broie cette terre glaise en poudre fine que l'on peut employer à l'état sec ou à l'état humide, selon qu'on le jugera préférable. On étend ensuite cette poussière, par couches d'environ 5 à 6 centimètres d'épaisseur, de la manière et dans les appareils ordinaires, dans lesquels on fait usage de chaux sèche pour purifier le gaz.

On peut mettre la terre glaise dans un purificateur à part, ou bien l'étendre dans le même appareil que la chaux. Cette dernière manière est la préférable. L'inventeur trouve qu'il est beaucoup plus économique et avantageux de mettre dans le même appareil des couches alternatives de chaux et de terre glaise, en ayant soin que le gaz traverse, en dernier lieu, une couche de terre glaise. De la sorte, on nettoie le gaz de la plus grande partie des impuretés qu'il contient.

On peut aussi employer avantageusement l'argile en la mêlant avec des cendres, de la sciure ou autres matières analogues, ce qui a l'avantage de la rendre plus poreuse et de faciliter considérablement le passage du gaz.

La terre, une fois retirée des épurateurs et exposée à l'air, perd une grande partie des impuretés qu'elle contient, et elle reprend sa couleur naturelle.

On peut employer ainsi la même terre dans toute une série d'opérations, jusqu'à ce qu'elle soit tellement saturée d'impuretés qu'on ne puisse plus s'en servir pour purifier le gaz.

Néanmoins, on peut tirer parti de cette terre comme engrais ou pour la fabrication de l'ammoniaque liquide et en général des sels ammoniacaux.



## MOYEN DE DÉCOUVRIR LES FUITES DE GAZ

DANS LES CONDUITS OU DANS LES APPAREILS D'ÉCLAIRAGE,

Par **M. MACCAUD**, à Paris.

(Breveté le 45 décembre 1853.)

L'éclairage au gaz, quoique arrivé à un très-haut degré de perfection, présente un inconvénient qu'on n'a pu encore, jusqu'à ce jour, faire disparaître entièrement. Nous voulons parler des fuites qui corrompent l'air et le rendent insalubre, et qui, dans certaines circonstances, donnent lieu à des accidents terribles.

Les fuites résultent, soit de l'imperfection des joints ou des soudures des petites conduites de distribution, soit du défaut des appareils d'éclairage. Les moyens que l'on emploie aujourd'hui pour déceler les fuites sont tout à fait insuffisants. En effet, on se borne à *flamber* les conduites et les appareils à l'endroit des joints; s'il y a fuite, le gaz s'enflamme, à moins que des circonstances particulières n'aient favorisé la formation d'un mélange détonant, alors il y a explosion. On conçoit qu'un semblable moyen est très-dangereux; en outre, il est imparfait; il est, en effet, facile d'oublier de flamber certaines parties, et ensuite la crainte du danger, jointe à celle de ternir les appareils ou d'abîmer les peintures ou boiseries contre lesquelles les tubes sont appliqués, rendent cette vérification illusoire. C'est ce qui explique comment, dans la plupart des cas, on se contente d'essayer simplement l'éclairage en allumant les becs. Si le gaz arrive bien, et si l'on ne sent pas trop l'odeur caractéristique du gaz, on en reste là sans autre examen. Puis, quelques jours après, les fuites s'agrandissent, le gaz vicie l'air, ou forme des mélanges explosibles qui n'attendent que l'approche d'une étincelle pour détonner.

M. Maccaud s'est fait récemment breveter pour un procédé qui paraît résoudre le problème d'une manière complète. Il permet en quelques instants de découvrir les fuites les plus faibles et les plus cachées; et cela, sans qu'il soit nécessaire d'introduire le gaz dans les conduites. Ce moyen est par conséquent sans danger.

Il consiste à refouler dans les conduites et dans les appareils (les robinets de chaque bec étant fermés ainsi que le robinet principal d'introduction du gaz), à l'aide d'une pompe foulante, une certaine quantité d'air, de manière à soumettre les appareils et les tubes de conduite à une pres-

sion intérieure supérieure à celle de l'atmosphère; cette pression pourra être poussée jusqu'à deux, trois et même dix atmosphères, selon les circonstances. Dans tous les cas, un manomètre à ressort ou à air comprimé ou de tout autre système, indiquera précisément la pression à laquelle on soumettra les conduites et les appareils.

Lorsque la pression aura atteint un certain degré, l'examen seul du manomètre indiquera déjà s'il y a des fuites ou s'il n'y en a pas. En effet, dans le premier cas, l'air trouvant des issues s'échappera, et la pression baissera plus ou moins rapidement jusqu'à équilibrer la pression atmosphérique. Dans le second cas, la pression ne baissera pas, et le manomètre ne variera pas. En outre, la plus petite fuite sera décelée immédiatement par le sifflement particulier que produira l'air en s'échappant à travers l'issue.

De cette façon, chaque fuite sera inévitablement reconnue, non-seulement par celui qui pose les appareils, mais encore par celui qui les fait poser, et qui est par conséquent le plus intéressé à ce qu'il n'y ait ni perte de gaz (ce qui constitue une dépense inutile s'il est éclairé au compteur, ou une perte pour la compagnie d'éclairage), ni mauvaise odeur ou air vicié, ni détérioration des peintures et dorures que l'hydrogène sulfuré du gaz ne tarde pas à ternir, ni surtout danger d'explosion.

Outre le manomètre qui indiquera à chaque moment de l'opération la pression à laquelle les appareils seront soumis, il y aura une petite soupape de sûreté analogue à celles des chaudières à vapeur, et qui sera chargée de manière à ce qu'on ne puisse pas dépasser une pression jugée suffisante.

L'appareil employé par M. Maccaud est très-simple par lui-même, l'application en est très-facile : il suffit, en effet, d'établir au point de la conduite qui semblera le plus convenable et le plus commode, un raccord avec ou sans tubulures munies de robinets, selon les cas, et de mettre en communication la pompe avec les conduites et les appareils d'éclairage.

Ce système d'appareil peut servir aussi à nettoyer et à laver les tuyaux de conduites et les lustres. Après avoir bouché les fuites décelées par l'air comprimé, on introduit à l'aide d'une pompe foulante un liquide convenablement préparé pour dissoudre les dépôts que le gaz a laissés sur son passage et qui en obstruent la libre circulation.

## TISSAGE.

### FABRICATION DES HARNAIS DE TISSERAND,

Par **M. JUDKINS**, de Londres.

(PLANCHE 123.)

Avant de décrire les moyens que l'auteur a imaginés pour la fabrication des harnais de tisserand, il est nécessaire d'entrer dans quelques explications préalables.

Par *œillet* ou *ouverture*, l'inventeur entend l'œillet par lequel passe une partie de la chaîne pour être élevée ou abaissée durant l'opération, afin de former un espace pour le passage de la navette, et par *harpais*, on entendra une combinaison d'œillets ou ouvertures étendus dans une charpente semblable à celle dont on se sert communément dans les métiers de tisserand.

L'œillet se compose ordinairement de six fils qu'on tord ensemble par triples, comme on le voit au point 7 (fig. 1, pl. 123), et qui forment deux cordes.

On entrelace les six fils ensemble pour former au point 8 une corde; alors, on les divise et on en forme deux cordes, et, à la pointe 9, on les entrelace comme en 8; ensuite, on les divise encore, et on continue les cordes en les entrelaçant par triples, comme auparavant.

La partie comprise entre les pointes 8 et 9 forme l'œillet ou ganse de l'ouverture par laquelle une partie de la chaîne passe, et l'on voit que cet œillet se forme sans nœuds. Les deux cordes qui forment chaque œillet séparé sont entrelacées dans des directions contraires, ce qui empêche entièrement leur tendance à s'entrelacer l'une autour de l'autre.

Au lieu de former l'œillet de deux cordes et de tresser les fils de la manière déjà décrite, on peut tresser la longueur entière à l'exception de la partie qui forme l'œillet au milieu, où il faut séparer les cordes et les entrelacer comme on l'a indiqué.

On voit, dans les figures 2 et 3, comment on dispose les œillets. On les passe autour d'un petit morceau de bois 6, au lieu de les faire passer entièrement autour de l'axe même; on insère ce morceau de bois dans une rainure qui est ménagée dans l'axe 11, où on le fixe avec de la colle forte.

Ce que nous venons d'expliquer étant bien compris, nous allons décrire l'appareil de M. Judkins, que nous avons représenté dans les figures 4 à 15 de la planche 123.

La figure 4 fait voir, en élévation, une vue de face de la machine.



La figure 5 en est une élévation vue de bout.

La figure 6 est un plan vu en dessous de la table de la machine.

Les autres figures sont des vues de détail que nous décrirons plus loin.

La machine se compose d'une table en fonte A soutenue par des montants B. Dans la table sont ménagés des renforcements qui sont garnis de plaques métalliques circulaires *a* représentées en plan dans la vue de détail (fig. 8).

Ces plaques sont munies de tiges *b* (fig. 9), qui passent par des trous percés dans le centre de ces renforcements, et qui portent à leurs bouts inférieurs de petites roues *c*.

Un des axes *b* est continué au-dessous de la petite roue *c*, et porte l'une des roues d'une paire de roues d'angle *d* (fig. 4).

Par ce moyen, on communique le mouvement aux plaques *a*, et aux autres parties de la machine par l'axe principal *e*, ledit axe étant mis en mouvement par les poulies *f*.

Les plaques circulaires *a*, ont chacune six rainures *g*, sur leur circonférence, lesquelles sont vues clairement dans les figures 8 et 9, la figure 8 étant un plan de la table sur une grande échelle, et la figure 9 une coupe faite par la ligne 1-2.

Trois des rainures *g*, dans chaque plaque *a*, sont munies de fuseaux perpendiculaires *h*, soutenus dans leur position par des colliers *i*. On ajuste à chacun des fuseaux *h*, une plaque *k*, qui forme une base ou support au fil d'archal *l*. Ces fils ou formes portent les bobines *m*, sur lesquelles on enroule la laine filée dont on veut former les harnais; les bobines *m*, sont tenues dans une position verticale par le haut des fuseaux *h*, et par une pointe *n* de la plaque *o* attachée à la forme de fil d'archal *l*.

On verra plus clairement cette disposition dans la figure 10, où l'on a représenté une bobine en coupe sur une plus grande échelle.

Deux tambours ou cylindres D, un à chaque côté de la machine, sont supportés sur des axes E, lesquels axes passent par les moyeux des roues dentées hélicoïdes F. Les moyeux de ces roues, ayant des plaques de support tournées, sont ajustés dans des supports sur la charpente B.

Des vis sans fin G, engrènent avec les roues F, et sont soutenues sur un axe horizontal H par les supports I. Cet axe H est mis en mouvement par l'axe *e*, au moyen d'un axe vertical K et d'un engrenage L.

Les roues F, sont ajustées sur les axes E, de manière à y glisser librement, tout en tournant avec eux; cela s'effectue au moyen d'une pointe ou clavette qui glisse dans la rainure *r*.

Une des vis sans fin G opérant à droite, et l'autre à gauche, le mouvement communiqué aux tambours D, a lieu dans des directions contraires, comme le font voir les flèches dans la figure 5.

Voici comment fonctionne cette machine :

Des bobines, chargées de laine filée, ou autre matière, dont le harnais doit être formé, sont disposées sur les formes à bobine *l*, et un fil, passant

à travers un œillet  $s$ , est dirigé vers le haut de la forme  $l$ , et de là vers un crochet qui se trouve sur le bout d'un ressort en spirale  $t$ ; de là, on le conduit par un trou  $u$ , de l'entablement  $M$ , sur un des tambours  $D$ , où on réunit la moitié des fils.

Les ressorts se prêtent au relâchement de la laine filée sur les bobines à chaque révolution de la plaque  $a$ , ledit relâchement variant suivant la distance qu'il y a entre le trou  $u$  et la bobine, qui varie constamment avec le mouvement de la plaque.

Les bobines, qui tournent librement sur le fuseau  $h$  et la cheville  $n$ , sont munies d'un petit ressort  $v$ , qui presse sur un petit levier  $w$ . Ce levier frotte sur la laine filée de la bobine, et, par ce moyen, cause un frottement suffisant pour empêcher qu'il ne s'échappe de la bobine une plus grande quantité de laine filée que celle employée par la fabrication, prévenant ainsi la possibilité que les fils se mêlent.

Les fils ayant été attachés aux tambours  $D$ , comme on a déjà dit, on met la machine en mouvement, et l'on remarquera, vu l'engrenage et le mouvement des tambours  $D$ , que les plaques  $a$ , tournent avec une vitesse considérable, tandis que les tambours entortillent peu à peu la laine filée, et en même temps les trois bobines qui sont portées par chaque plaque, subissent une action circulaire, rapide, par le moyen de laquelle on entortille les fils ensemble et l'on forme deux cordes séparées; mais, les tambours  $D$  ayant fait une demi-révolution, on est arrivé au point où l'on désire former l'œillet, ce qui s'effectue en combinant les six fils de la manière suivante :

Une pièce  $x$ , que l'auteur nomme *changeur* oscille sur une tige ou axe  $y$  qui passe par la table  $A$ , et à son bout inférieur est attachée une petite manivelle  $z$ , mise en action au moyen de la tringle  $a'$ , qui est en liaison avec l'anneau d'un excentrique  $b'$ , ledit excentrique tourne entre les supports  $c'$ , sur un fuseau vertical  $d'$ , qui est muni d'un pignon  $e'$  engrenant dans une des petites roues  $c$ .

Le nombre des dents des roues  $c$ , étant trois fois plus grand que le nombre des dents du pignon, il s'ensuit que l'excentrique fera trois révolutions pour chaque révolution des plaques  $a$ .

En conséquence, le changeur  $x$  fera un mouvement oscillatoire six fois par chaque révolution des plaques  $a$ , et il faut l'ajuster de manière que les pointes du changeur  $x$  soient directement en travers de la table, pendant que deux des rainures  $g$ , passent sur la ligne des centres 3-4. La paire de plaques  $a$ , et leurs six bobines, d'un côté de la table  $A$ , opèrent d'une manière tout à fait indépendante de celles de l'autre côté de la table.

Le fuseau excentrique  $a'$  est ajusté sur l'excentrique  $b'$ , de manière à y monter et descendre librement en glissant.

Les dents du pignon  $e'$  étant plus larges que la petite roue  $c$ , il peut engrener pendant qu'il glisse.

On a représenté une coupe des supports  $c'$  et l'excentrique  $b'$ , dans la figure 7.

On verra, dans cette figure, que l'on a fait reculer l'excentrique du fuseau  $d'$  au moyen des deux chevilles 1 et 2. Ces chevilles s'accrochent aux bouts d'une autre cheville 3, qui traverse l'excentrique  $b'$ ; quand le fuseau  $d'$  se hausse, la cheville 1 s'échappe de la cheville 3, et l'excentrique  $b'$  demeure immobile pendant la moitié d'une révolution du fuseau  $d$ , ensuite la cheville 2 vient en contact avec le bout inférieur de la cheville 3; par cette interruption, le changeur  $x$  reste dans la position montrée dans la figure 8.

Pendant que les plaques  $a$ , font la sixième partie d'une révolution, la pointe du changeur  $x$  sera derrière le fuseau de la bobine  $h'$ ; mais, pendant ce temps, la cheville 2 a mis subitement en opération l'excentrique, et le changeur, opérant simultanément avec ledit excentrique, le fuseau à bobine  $h'$  est forcé dans la rainure vacante  $g'$  de l'autre plaque  $a$ .

Les mouvements oscillatoires du changeur seront tels, qu'il se trouvera dans la même position par rapport à chaque fuseau, et, en conséquence, le fuseau suivant  $h''$  sera changé de la même manière à la rainure vacante  $g''$ , et ainsi de suite, jusqu'à ce qu'ils soient tous changés; ensuite le changeur fera encore un mouvement oscillatoire sans mettre en opération les fuseaux, comme auparavant, mais par l'opération d'un appareil que l'on expliquera plus loin.

Le fuseau à pignon  $d'$  étant abaissé subitement, la cheville 2 lâchera la cheville 3, ce qui fera que l'excentrique et le changeur resteront encore immobiles pendant que le fuseau  $d'$  fera un demi-tour, et ce qui fera répéter aussi ou plutôt continuer l'opération de changer, de manière que les bobines reprendront leur première position sur les plaques; par ce moyen, les six fils seront tressés ensemble, comme dans la figure 1.

Les fils, étant serrés et combinés, forment une tresse plate, produisant un bout de la ganse ou œillet.

On fait ensuite passer les bobines en forme de cercle par les plaques  $a$ , en tressant les fils comme auparavant en deux cordes, ce que l'on continue à la longueur voulue pour l'œillet ou ouverture; puis on fait encore opérer le changeur comme auparavant, ce qui produit une seconde combinaison des six fils. Ainsi on complète l'œillet et on continue l'opération de tresser, comme auparavant, en formant les fils en deux cordes pendant la moitié d'une révolution du tambour D; ensuite on forme une autre ganse ou œillet de la même manière.

L'appareil destiné à faire hausser et baisser le fuseau excentrique  $d'$  consiste en un levier  $f'$ , qui est vu en détail dans les figures 11 et 12. Il tourne sur un pivot  $i'$  monté à angle droit sur un bras  $h'$ , soutenu par la table A de la machine.

Ces deux supports ou pivots permettent un mouvement vertical ou latéral du levier  $f'$ , sur un bout duquel le fuseau à excentrique  $d'$  reste, l'autre étant attaché par un ressort  $l'$  à un levier vertical  $n'$ , ainsi que par un autre ressort  $o'$  à un bras  $p'$ .

Le levier vertical  $n'$  tourne sur un pivot en  $q'$ , le bout supérieur ayant une dent  $r'$  (fig. 13).

On fixe des dents inclinées doubles  $S, S^2$  (fig. 14) à la roue  $F$ ; ces dents, à chaque demi-révolution, viennent se mettre en contact avec la dent  $r'$ , ce qui fait hausser le levier  $n'$  du côté de la roue à vis. Le mouvement, ainsi communiqué au levier  $n'$ , comme on le verra facilement, a pour effet de tirer à gauche le bout du levier  $f'$ , auquel il est attaché par le ressort  $l'$ , et le faire presser contre le côté d'un petit tambour  $t'$ , fixé sur l'axe  $e$ ; ensuite la partie saillante passe par  $w'$  et vient s'appuyer sur le contour du tambour  $t'$ , ce qui fait abaisser le levier  $f'$ ; l'autre bout du levier s'élevant,  $d'$  s'élève, ce qui fait arrêter  $x$ .

La partie saillante  $w'$  reste sur la périphérie du tambour  $t'$  durant une révolution de l'axe  $e$ ; ensuite, la dent  $r'$  tombant dans la roue  $F$ , le ressort  $l'$  est retenu; alors le ressort  $o'$  tire le levier  $f'$  dans la direction opposée, et la partie saillante  $w'$  s'échappe du tambour  $t'$  par le cran  $x'$ , abaissant le bout du levier  $f'$ , sur lequel le fuseau  $d'$  reste, ce dernier étant subitement abaissé par un ressort, attaché au côté inférieur de la table  $A$ .

Par ce moyen, on arrête une seconde fois le changeur  $x$ , ce qui complète une partie tressée ou entrelacée, comme on l'a déjà décrit. Durant le temps qui s'écoule par le passage de la dent  $S'$  à la dent  $S^2$ , on forme les deux cordes de l'œillet ou ganse; ensuite  $S'$  répète l'opération des leviers  $f'$  et  $n'$ , et forme la seconde partie tressée ou entrelacée.

Si on désire produire des œillets tressés ou entrelacés sur toute leur longueur, à l'exception de la partie qui forme la ganse ou œillet, on peut l'effectuer en arrangeant l'appareil de manière que les intermittences du changeur aient lieu régulièrement à chaque révolution de l'axe principal  $e$ , durant près de la moitié d'une révolution des tambours  $D$ , produisant un changement continu des bobines. Le changeur  $x$  reste alors inactif assez longtemps pour permettre la formation de l'œillet ou ganse; ensuite on continue de tresser comme auparavant.

Les tambours  $D$ , outre le mouvement de rotation, ont aussi un mouvement latéral qui leur est communiqué au moyen des roues dentées hélicoïdes  $F'$ , mises en mouvement par l'axe principal  $e$ , par l'intervention de l'engrenage  $P$ , et de l'axe  $R$ ; les roues  $F'$ , sont munies d'écrous vissés sur les axes filetés  $E$ .

L'objet de cette disposition est de régler le mouvement latéral qui doit se communiquer aux tambours  $D$ , et qui doit varier selon le nombre d'œillets que l'on doit former sur une longueur donnée; si ce nombre répond au nombre de filets sur les vis des axes  $E$ , il faut que les vis restent stationnaires ou fixes; mais, si le nombre d'œillets que l'on veut entrelacer ou entortiller sur les tambours  $D$ , est plus grand que le nombre des filets de la vis, il faut, dans ce cas-là, disposer l'engrenage  $P$  de manière à faire marcher ou tourner les roues  $F$ , à une vitesse convenable, dans la direction opposée à celle des tambours  $D$ .

La figure 15 représente une coupe transversale du tambour D. Ce tambour est composé d'un cylindre, dans lequel on a ménagé deux rainures longitudinales 4, auxquelles sont ajustées deux barres mobiles 5. Lesdites barres sont munies d'axes 6, sur lesquels le harnais 10 doit être roulé.

Les barres 5, sont ajustées de manière que les œillets, lorsqu'on les déplace avec les axes 6, soient de la longueur requise.

On déplace facilement le harnais des tambours D, en desserrant les barres 5, et en les faisant rapprocher du centre du tambour, en réduisant, en conséquence, son diamètre.

Les rainures 4, étant munies de vis d'ajustement, avant de déplacer le harnais des tambours D, il faut l'attacher aux axes 6, avec de la colle, ou un ciment, de manière à retenir les œillets séparés dans une position convenable, et à permettre de les introduire ou placer sur le métier.

On soumet le harnais, lorsqu'on l'a ainsi préparé, à l'apprêt ordinaire des harnais de tisserands.

Si l'on veut fabriquer des œillets d'une résistance plus grande, on se sert de fil d'archal au lieu de laine filée, ou bien on introduit un fil d'archal au centre de chaque corde, de la manière suivante :

On place une bobine, sur laquelle on aurait ainsi roulé le fil d'archal, sur un fuseau au centre de chaque plaque *a*, qui ne tourne, par conséquent, que sur son propre axe; les autres bobines tournant autour, le fil d'archal est conduit de cette bobine, par le trou *u*, dans l'entablement et de là aux tambours D.

La laine filée par l'opération de la machine se tord ainsi autour du fil d'archal qu'elle couvre entièrement; le tressage ou entrelaçage se continue comme auparavant.

## SOMMAIRE DU N° 45. — SEPTEMBRE 1854.

TOME 8° — 4° ANNÉE.

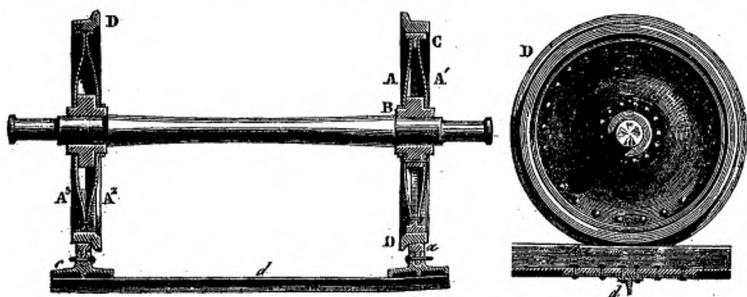
	Pag.		Pag.
SUCRERIE, DISTILLERIE DE LA BETTE- RAVE. (fin.).....	114	Préparation des cocons pour le filage de la soie, par MM. Alcan et Limet..	147
Lithographie, par MM. Lemerrier, Lerebours, Barreswil et Davanne....	125	Méthode flamande de rouissage du lin..	151
Fabrication des tuyaux, par M. Ledru.	128	Forgeage des pièces de fer de grosses dimensions, par M. Bertrand-Geoffroy.	152
Chemins de fer. — Phare tournant, par M. de Joannes.....	135	Fabrication de bijoux creux, par M. Payen.....	155
Pont en tôle d'Asnières.....	137	Dorure et argenture des métaux, par MM. Peyraud et Martin.....	156
Projecteur du soufre sur la vigne ma- lade, par M. Gaffée.....	139	Dorure mate sur métaux, par M. Mon- geot.....	158
Not. sur un insecte qui détruit les bet- teraves, par M. Bazin.....	141	Purification du gaz, par M. Bowditch .	160
Chauffage de l'eau d'alimentation des chaudières à vapeur, par M. Costets.	143	Moyen de découvrir les fuites de gaz, par M. Maccaud.....	164
Robinet en caoutchouc, par M. Trot- tier.....	145	Fabrication des harnais de tisserand, par M. Judkins.....	163

## ROUES EN FER

POUR LES VOITURES DE CHEMIN DE FER ET AUTRES,

Par **M. E.-A. CAVÉ**, ingénieur-mécanicien à Paris.

M. Cavé vient d'imaginer un système de roues en fer simplifiant notablement la fabrication de ces pièces, tout en obtenant une solidité et une durée très-grandes. Il s'est fait breveter pour cette invention le 11 mai 1854.



Ce système consiste essentiellement dans la suppression entière des *rais*, ou bras, et dans l'application de la tôle de fer pour réunir la jante au moyeu.

Cette substitution a l'avantage de rendre toute la roue complètement solidaire, comme si elle était d'une seule et même pièce, en ne laissant aucun vide, comme cela a lieu avec les rayons, et, par suite, en ne formant pas ces courants d'air, qui souvent entraînent beaucoup de poussière nuisible aux voyageurs, et occasionnent d'ailleurs des résistances plus ou moins considérables.

Les roues construites d'après le système de M. Cavé exigent bien moins de main-d'œuvre, à égalité de dimension, que toutes celles exécutées jusqu'à présent, soit pour le matériel roulant des chemins de fer, soit pour toute espèce de voitures en usage sur les routes ordinaires. Les proportions des différentes parties qui les composent sont telles que leur poids total n'est pas augmenté, et qu'au contraire, dans certains cas, il peut être sensiblement inférieur à celui des anciennes roues.

Il sera bien facile, du reste, de comprendre ce nouveau système et les avantages qu'il peut présenter dans la pratique, en examinant les figures ci-dessus, et la description détaillée que nous allons en donner.

Les figures ci-dessus représentent de face, et en section verticale par

l'axe, deux modèles de roues de wagon destinées à remplacer celles que l'on confectionne généralement avec des bras méplats en fer forgé, incrustés dans un moyeu de fonte et rivés au cercle intérieur de la jante.

On sait que cette disposition a l'inconvénient d'être dispendieuse, de ne pas toujours présenter la solidité ni la durée nécessaires, de se déformer dans certaines parties, surtout dans les bras, qui parfois prennent du jeu dans la fonte, et enfin d'être par cela même hors de service au bout de peu d'années.

Le nouveau système évite entièrement ces inconvénients.

Il consiste à découper deux feuilles de tôle, A, A', de mêmes dimensions, suivant un cercle évidé par le centre, à les emboutir pour leur donner la forme légèrement convexe indiquée sur le dessin, puis à les river, d'une part, au moyeu B de la roue, lequel est supposé en fonte, et pourrait être, si on le demandait, en fer ou en d'autre métal, et de l'autre, à la circonférence intérieure du cercle ou de la jante C, qui est en fer corroyé et laminé.

Cet assemblage a lieu évidemment avec la plus grande facilité, parce que d'un côté on a ménagé à l'extérieur du moyeu un rebord circulaire (voyez la roue de droite), sur les deux parois duquel on applique les bords intérieurs des deux feuilles de tôle, et que d'un autre côté on fait aussi venir à la jante une saillie intérieure sur les deux faces de laquelle s'appliquent de même les bords de la circonférence des deux mêmes feuilles, qui, comme le moyeu et le cercle, ont été préalablement percées de la quantité de trous nécessaires pour recevoir les rivets.

Sur cette jante s'ajuste, comme à l'ordinaire, le bandage en fer D, qui a la forme voulue, et que l'on y retient par un certain nombre de goujons rivés, de vis ou de boulons.

Il est évident qu'un tel système, en changeant les proportions, les diamètres et les épaisseurs de tôle des différentes parties, peut s'appliquer avec le même avantage aux roues de tenders ou de locomotives, comme aux roues de wagons ou de diligences.

L'auteur propose d'en faire aussi l'application aux voitures ordinaires, en exécutant alors la roue en conséquence.

Il fait seulement remarquer que, comme dans ces roues le moyeu tourne sur la fusée de l'essieu, au lieu de lui être solidaire, il est bon de rapporter dans l'intérieur une douille en bronze ou en fonte, qui fasse l'office de la boîte de roue ordinaire, et qui peut être remplacée aisément en cas d'usure. Cette disposition permet évidemment d'y appliquer le système connu sous le nom de *boîte-patente*.

De même, sur la circonférence extérieure de la jante, on rapporte un cercle en fer analogue à celui que l'on ajuste sur la jante en bois, et qui se renouvelle quand on le juge à propos.

Dans certains cas, on pourrait supprimer le cercle ou la jante proprement dite C, et assembler directement la tôle au bandage, comme nous l'avons représenté pour la roue de gauche de la figure ci-dessus.



Les deux disques de tôle,  $A^2$  et  $A^3$ , sont alors coudés à la circonférence, en équerre, pour se river à la paroi intérieure du bandage D.

Cette disposition simplifie encore la fabrication de la roue, et la rend plus légère; elle n'en permet pas moins de remplacer le bandage, quand il est usé, en le dérivant, pour en remonter un autre.

**RAILS EN FER SUR LONGRINES EN FONTE.** — M. Cavé a perfectionné en outre la forme, le montage et l'emploi des rails.

Il les fait pleins à leur partie supérieure  $a$  avec un tenon inférieur longitudinal, s'encastant dans le support en fonte  $c$  qui règne sur toute la longueur de la voie. Quant à leur montage, il s'effectue entièrement au moyen de broches ou boulons clavetés, aussi bien dans leur jonction avec les longrines en fonte  $c$ , que dans la réunion de ces dernières avec les traverses en fer à T  $d$  servant à maintenir l'écartement. Enfin l'emploi de ces rails modifie entièrement les conditions habituelles en supprimant toutes les traverses en bois et le mode de pose de ces dernières.

Les avantages de ce système sont nombreux; ils se résument ainsi :

Économie de fer, puisque le rail proprement dit est plus petit que les rails ordinaires et qu'il constitue avec les traverses  $d$  les seules parties en fer du système. Ces rails ne s'usent pas plus vite que les rails doubles et sont seuls à remplacer. Or, étant proportionnellement moins lourds, ils déterminent une économie constante.

La base en fonte ne change jamais à moins d'accident. Elle peut durer indéfiniment; elle se place sans travaux préparatoires, maintient l'horizontalité de la ligne et prévient les déraillements et réparations.

Les traverses en fer sont également d'un usage indéfini et elles remplacent avantageusement, même quant au prix, les traverses en bois sujettes à se pourrir. Enfin, comme il suffit d'un seul modèle pour la reproduction des supports, l'ensemble de ce système permet d'établir très-richement des courbes de tous rayons.

## MACHINES A VAPEUR.

### TABLES

SERVANT A ABRÉGER LE CALCUL DE LA FORCE ET DES CONSOMMATIONS DE VAPEUR  
ET DE COMBUSTIBLE DANS LES MACHINES A VAPEUR,

Par **M. CLAUDEL**, ingénieur français en Espagne.

Toutes les personnes qui ont eu à s'occuper de machines à vapeur auront reconnu l'ennui et la perte de temps que l'on éprouve lorsqu'on est obligé de recourir aux formules pour calculer la force des machines à va-



peur, ainsi que leur consommation en vapeur et en combustible, surtout lorsqu'elles auront voulu se rendre compte des avantages que peut présenter une machine selon la pression de la vapeur, le degré de la détente et l'emploi de la condensation.

« C'est pour m'éviter un travail que trop souvent j'ai été obligé de recommencer, dit M. Claudel dans l'*Annuaire de la Société des anciens élèves*, pour 1854, que j'ai songé à faire un tableau où, d'un seul coup d'œil, on peut connaître immédiatement la force et les consommations de vapeur et de combustible, pour tous les cas possibles de pression de vapeur, de détente et de condensation. C'est le résultat de ces tentatives que je présente ici, espérant qu'il pourra être utile à tous ceux qui construisent ou emploient des machines à vapeur, ou bien encore qu'il pourra servir de base ou point de départ à d'autres, pour construire des tables plus complètes et mieux étudiées que les miennes.

« Pour construire ces tables je me suis servi des formules suivantes de l'*Aide-Mémoire* de M. Morin.

1° Pour calculer la force des machines à vapeur sans détente ni condensation :

$$F = kn \times 2,222 \, p \, v \, (1 - 1,033).$$

2° Pour les machines à condensation sans détente :

$$F = kn \times 2,222 \, p \, v \, \left(1 - \frac{p'}{p}\right).$$

3° Pour les machines à détente sans condensation :

$$F = kn \times 2,222 \, p \, v \, \left(1 + 2,303 \log. \frac{p}{p'} - \frac{1}{p'}\right).$$

4° Pour les machines à détente et condensation :

$$F = kn \times 2,222 \, p \, v \, \left(1 + 2,303 \log. \frac{p}{p'} - \frac{p'}{p}\right).$$

5° Et enfin, pour calculer la quantité de charbon nécessaire pour produire un poids donné de vapeur, j'ai pris :

$$x = q \times \frac{550 + t - t'}{n}$$

« J'ai résolu toutes ces formules pour toutes les pressions de vapeur depuis une jusqu'à dix atmosphères, en supposant une seule et même machine, dont le volume de vapeur engendré par le piston, par minute, serait de 1 m. cube, et j'ai placé en regard des différentes pressions la force en chevaux correspondante, ainsi que la dépense par heure et force de cheval en vapeur et en combustible ; mais pour ne pas donner à ces tables des dimensions trop étendues, j'ai été obligé d'admettre des coefficients constants. J'ai pris pour coefficients de frottement et de résistances nuisibles de la machine à vapeur  $k = 0,50$  ; pour la chaleur utilisée par le combustible, j'ai supposé également un coefficient de 0,50 ; j'ai donné à l'eau

d'alimentation la température  $t' = 16^{\circ}$ , de sorte que la formule ci-dessus de

$$x = q \times \frac{550 + t - t'}{n} \text{ est devenue :}$$

$$x = q \times \frac{550 + t - 10^{\circ}}{7050} \times 0,50,$$

et enfin j'ai admis, dans les machines à condensation, une contre-pression au condenseur de 0,15 d'atmosphère.

« La colonne de la force en chevaux indiquant, pour toutes les machines d'une même cylindrée de vapeur de 1 mètre cube par minute, les forces relatives de ces machines, il suffira, pour calculer une machine quelconque, de chercher le volume engendré par le piston dans une minute, et de le multiplier par le nombre de chevaux indiqué dans la colonne, et correspondant au système de machine et à la pression de la vapeur.

« Veut-on savoir, par exemple, la force d'une machine à vapeur à détente sans condensation, dans les conditions et dimensions suivantes ?

Diamètre du piston = 0<sup>m</sup> 325.

Course » = 0<sup>m</sup> 975.

Vitesse » = 60 coups par minute.

Détente, 1/6 de la course.

Pression absolue de la vapeur, 6 atmosphères.

« Je cherche au tableau dans les machines à détente sans condensation à la détente, 1/6 en face de la pression, 6 atmosphères, et je trouve la force de 12,34 chevaux pour chaque mètre cube de vapeur dépensée par minute ; et comme le volume de vapeur dépensée dans la machine dont il s'agit est

$$v = \left( \frac{0,325}{2} \right)^2 \times 3,1416 \times 0,975 \times 60 = 4,852 \text{ m. cub.},$$

j'en conclus que la force demandée est :

$$12,34 \times 4,852 = 59,87 \text{ chevaux.}$$

« La consommation de vapeur serait, pour 59,87 chevaux, de

$$14,75 \times 59,87 = 883,082 \text{ kil. par heure.}$$

« La consommation de charbon serait de

$$2,92 \times 59,87 = 174,82 \text{ kilog. par heure.}$$

« Il sera toujours facile de corriger ces résultats dans le cas où l'on croirait devoir adopter d'autres coefficients. Ainsi, dans la machine que nous venons de calculer, si au lieu de 0,50, nous prenons pour coefficient de résistance nuisible 0,40, au lieu de 59,87 chevaux nous aurions :

$$59,87 \times \frac{0,40}{0,50} = 47,89 \text{ chevaux.}$$

« De même, si, au lieu de 50 0/0 le foyer pouvait utiliser, par exemple, 60 0/0 de la chaleur développée par le combustible, au lieu de 2,92 kil.

nous aurions eu  $2,92 \times \frac{60}{50} = 2,43$  kilogrammes de charbon brûlé par

heure et par force de cheval; pour la machine de 59,87 chevaux,  $59,87 \times 2,43 = 145,48$  kilog.; pour la machine de 47,89 chevaux,  $47,89 \times 2,43 = 116,37$  kilog. de charbon par heure.

« Je pense que cet exemple et l'explication que je viens de donner de la manière dont ces tables sont construites, suffiront pour ceux qui voudront en faire usage. Ils y verront, d'une part, que le calcul des machines, qui, le plus souvent, exige l'emploi des logarithmes, se trouve ramené à une simple règle de trois; et de l'autre, qu'ils n'auront aucune opération à faire lorsqu'il s'agit de se rendre compte des avantages ou inconvénients que présente une machine, suivant qu'on augmente ou qu'on diminue la pression et la détente ou qu'elle marche avec ou sans condensation.

« Il eût été peut-être plus rationnel de ne faire usage d'aucun coefficient et de ne donner dans ces tables que les résultats théoriques; mais en prenant ce double coefficient de 5,50 et pour l'effet utile de la machine et pour le rendement du combustible, j'ai voulu donner des chiffres qui s'approchassent davantage de la réalité et sur lesquels on est plus habitué à compter dans la pratique. »

## MACHINES

SANS DÉTENTE NI CONDENSATION

PRESSION en atmosphères		FORCE en che- vaux.	DÉPENSE PAR HEURE et par force de cheval		
Effective.	Absolue.		En vapeur.		En charbon.
			m. c.	kil.	kil.
1/4	1 1/4	0.287	208.96	150.87	27.70
1/2	1 1/2	0.574	104.48	89.22	16.50
1	2	1.15	52.24	57.00	10.70
2	3	2.30	26.12	42.10	8.05
3	4	3.45	17.41	36.50	7.09
4	5	4.60	13.06	33.40	6.56
5	6	5.75	10.44	31.70	6.29
6	7	6.90	8.70	30.40	6.08
7	8	8.05	7.46	29.30	5.94
8	9	9.20	6.53	28.60	5.79
9	10	10.35	5.80	27.80	5.70

## MACHINES

A CONDENSATION SANS DÉTENTE.

PRESSION en atmosphères		FORCE en che- vaux.	DÉPENSE PAR HEURE et par force de cheval		
Effective.	Absolue.		En vapeur.		En charbon.
			m. c.	kil.	kil.
0.85	1	0.976	61.40	36.10	6.52
1.10	1 1/4	1.263	47.20	34.08	6.24
1.35	1 1/2	1.550	38.70	33.00	6.10
1.85	2	2.121	28.50	31.60	5.90
2.85	3	2.273	18.30	29.50	5.64
3.85	4	4.424	13.60	28.50	5.52
4.85	5	5.570	10.75	27.60	5.42
5.85	6	6.718	8.90	27.12	5.38
6.85	7	7.866	7.62	26.70	5.34
7.85	8	9.015	6.66	26.20	5.28
8.85	9	10.163	5.90	25.75	5.23
9.85	10	11.312	5.30	25.50	5.21

## MACHINES A DÉTENTE SANS CONDENSATION.

DÉTENTE.	PRESSION		FORCE	DÉPENSE PAR HEURE			DÉTENTE.	PRESSION		FORCE	DÉPENSE PAR HEURE		
	en atmosphères			et par force de cheval				en atmosphères			et par force de cheval		
	Effective.	Absolue.		En vapeur.		En charbon.		Effective.	Absolue.		En vapeur.		En charbon.
				m. c.	kil.	kil.					m. c.	kil.	kil.
3/4	1	2	4.43	41.95	46.70	8.76	1/4	4	5	9.10	6.60	16.98	3.34
"	1 1/4	2 1/4	4.80	33.30	41.30	7.53	"	5	6	11.84	5.05	15.35	3.05
"	1 1/2	2 1/2	2.17	27.60	37.70	7.10	"	6	7	14.58	4.10	14.30	2.86
"	2	3	2.90	20.65	33.30	6.36	"	7	8	17.32	3.45	13.60	2.75
"	3	4	4.38	13.70	28.75	5.58	"	8	9	20.07	3.00	13.11	2.67
"	4	5	5.86	10.20	26.20	5.15	"	9	10	22.81	2.62	12.58	2.57
"	5	6	7.34	8.15	24.70	4.90	"	10	11	25.55	2.30	12.05	2.47
"	6	7	8.82	6.80	23.75	4.75	1/5	4	5	9.24	6.48	16.65	3.28
"	7	8	10.30	5.80	22.80	4.62	"	5	6	12.23	4.90	14.85	2.91
"	8	9	11.78	5.10	22.35	4.54	"	6	7	15.23	3.94	13.70	2.74
"	9	10	13.25	4.52	21.70	4.45	"	7	8	18.23	3.28	12.91	2.62
"	10	11	14.72	4.00	21.05	4.36	"	8	9	21.23	2.83	12.40	2.52
1/2	1	2	4.59	37.60	41.85	7.85	"	9	10	24.22	2.47	11.89	2.43
"	1 1/2	2 1/2	2.56	23.30	32.20	6.03	1/6	5	6	12.34	4.85	14.75	2.92
"	2	3	3.54	16.90	27.25	5.21	"	6	7	15.56	3.90	13.62	2.73
"	3	4	5.48	11.00	23.00	4.47	"	7	8	18.76	3.20	12.58	2.54
"	4	5	7.43	8.10	20.80	4.08	"	8	9	21.97	2.73	11.95	2.43
"	5	6	9.37	6.40	19.40	3.84	"	9	10	25.17	2.30	11.48	2.36
"	6	7	11.32	5.30	18.50	3.70	"	10	11	28.37	2.00	10.99	2.28
"	7	8	13.26	4.54	17.85	3.62	1/7	6	7	15.64	3.82	13.32	2.67
"	8	9	15.21	3.95	17.30	3.50	"	7	8	19.02	3.15	12.40	2.51
"	9	10	17.15	3.50	16.80	3.44	"	8	9	22.40	2.67	11.68	2.38
"	10	11	19.10	3.10	16.25	3.38	"	9	10	25.79	2.31	11.06	2.27
1/3	2	3	3.78	15.85	25.60	4.78	1/8	7	8	19.40	3.14	12.37	2.49
"	3	4	6.19	9.70	20.35	3.96	"	8	9	22.64	2.65	11.58	2.35
"	4	5	8.60	7.00	18.00	3.53	"	9	10	25.88	2.30	11.04	2.26
"	5	6	11.01	5.43	16.55	3.28	"	10	11	29.12	2.00	10.55	2.17
"	6	7	13.42	4.45	15.55	3.11	1/9	8	9	22.71	2.64	11.55	2.28
"	7	8	15.83	3.78	14.90	3.02	"	9	10	25.95	2.27	10.90	2.24
"	8	9	18.24	3.28	14.40	2.93	"	10	11	29.19	2.00	10.41	2.17
"	9	10	20.65	2.90	13.90	2.85	1/10	9	10	26.44	2.26	10.85	2.22
1/4	3	4	6.36	9.45	19.80	3.85	"	10	11	29.68	2.00	10.41	2.17

## MACHINES A DÉTENTE ET A CONDENSATION.

DÉTENTE.	PRESSION		FORCE	DÉPENSE PAR HEURE			DÉTENTE.	PRESSION		FORCE	DÉPENSE PAR HEURE		
	en atmosphères.			en che- vaux.	et par force de cheval			en atmosphères			en che- vaux.	et par force de cheval	
	Effective.	Absolue.			En vapeur.	En charbon.		Effective.	Absolue.			En vapeur.	En charbon.
				m. c.	kil.	kil.					m. c.	kil.	kil.
3/4	0.85	1	1.25	48.00	28.26	4.95	1/4	0.85	1	2.05	29.40	17.35	3.14
"	1.40	1 1/4	1.62	37.00	26.70	4.94	"	1.35	1 1/2	3.42	17.55	15.00	2.77
"	1.35	1 1/2	1.98	30.30	25.80	4.78	"	1.85	2	4.79	12.50	13.90	2.61
"	1.85	2	2.72	22.00	21.40	4.57	"	2.85	3	7.53	7.95	12.82	2.47
"	2.85	3	4.18	14.30	23.20	4.44	"	3.85	4	10.27	5.82	12.20	2.37
"	3.85	4	5.63	10.60	22.25	4.32	"	4.85	5	13.01	4.60	11.80	2.33
"	4.85	5	7.12	8.42	21.70	4.26	"	5.85	6	15.72	3.82	11.55	2.28
"	5.85	6	8.59	7.00	21.34	4.22	"	6.85	7	18.40	3.24	11.25	2.26
"	6.85	7	10.06	6.00	21.00	4.20	"	7.85	8	21.23	2.82	11.10	2.24
"	7.85	8	11.53	5.20	20.40	4.14	"	8.85	9	23.97	2.50	10.92	2.22
"	8.85	9	13.00	4.60	20.18	4.10	"	9.85	10	26.70	2.24	10.80	2.21
"	9.85	10	14.46	4.14	19.90	4.08							
1/2	0.85	1	1.60	37.40	22.00	3.98	1/5	0.85	1	2.14	28.00	16.50	2.98
"	1.40	1 1/4	2.08	28.80	20.80	3.83	"	1.35	1 1/2	3.64	16.40	14.00	2.58
"	1.35	1 1/2	2.57	23.30	19.90	3.68	"	1.85	2	5.14	11.62	12.95	2.43
"	1.85	2	3.54	16.90	18.80	3.53	"	2.85	3	8.13	7.36	11.90	2.27
"	2.85	3	5.48	10.95	17.65	3.37	"	3.85	4	11.13	6.38	11.25	2.18
"	3.85	4	7.43	8.05	16.90	3.28	"	4.85	5	14.12	4.24	10.85	2.14
"	4.85	5	9.38	6.38	16.35	3.22	"	5.85	6	17.12	3.50	10.60	2.10
"	5.85	6	11.32	5.30	16.10	3.18	"	6.85	7	20.12	2.98	10.42	2.08
"	6.85	7	13.27	4.54	15.85	3.17	"	7.85	8	23.11	2.60	10.24	2.06
"	7.85	8	15.21	3.94	15.44	3.12	"	8.85	9	26.11	2.30	10.05	2.03
"	8.85	9	17.15	3.49	15.26	3.09	"	9.85	10	29.10	2.06	9.90	2.02
"	9.85	10	19.10	3.14	15.12	3.08							
1/3	0.85	1	1.88	31.80	18.80	3.41	1/6	0.85	1	2.17	27.62	16.20	2.94
"	1.35	1 1/2	3.08	19.50	16.65	3.08	"	1.35	1 1/2	3.77	15.90	13.00	2.52
"	1.85	2	4.29	14.00	15.60	2.92	"	1.85	2	5.38	11.45	12.40	2.33
"	2.85	3	6.70	8.85	14.30	2.73	"	2.85	3	8.58	7.00	11.30	2.16
"	3.85	4	9.12	6.57	13.80	2.68	"	3.85	4	11.79	5.15	10.80	2.09
"	4.85	5	11.53	5.18	13.28	2.62	"	4.85	5	15.00	4.00	10.25	2.02
"	5.85	6	13.94	4.29	13.05	2.58	"	5.85	6	18.20	3.29	10.00	1.98
"	6.85	7	16.35	3.65	12.75	2.55	"	6.85	7	21.41	2.80	9.78	1.95
"	7.85	8	18.76	3.19	12.59	2.54	"	7.85	8	24.61	2.44	9.62	1.93
"	8.85	9	21.17	2.84	12.45	2.53	"	8.85	9	27.82	2.15	9.40	1.91
"	9.85	10	23.58	2.54	12.23	2.51	"	9.85	10	31.03	1.93	9.28	1.90



## MACHINES A DÉTENTE ET A CONDENSATION.

DÉTENTE.	PRESSION en atmosphères		FORCE en che- vaux	DÉPENSE PAR HEURE et par force de cheval.			DÉTENTE.	PRESSION en atmosphères		FORCE en che- vaux.	DÉPENSE PAR HEURE et par force de cheval		
	Effective.	Absolue.		En vapeur.		En charbon.		Effective.	Absolue.		En vapeur.		En charbon.
				m. c.	kil.						kil.	m. c.	
1/7	0.85	1	2.48	27.40	46.45	2.92	1/10	0.85	1	2.07	28.90	47.05	3.07
"	1.35	1 1/2	3.87	45.45	43.20	2.44	"	1.35	1 1/2	3.97	45.40	42.90	2.38
"	1.85	2	5.56	40.75	41.95	2.24	"	1.85	2	5.86	40.20	41.35	2.13
"	2.85	3	8.94	6.70	40.80	2.08	"	2.85	3	9.65	6.20	40.00	1.94
"	3.85	4	12.32	4.85	40.46	1.97	"	3.85	4	13.45	4.45	9.30	1.80
"	4.85	5	15.71	3.84	9.75	1.94	"	4.85	5	17.24	3.48	8.95	1.76
"	5.85	6	19.09	3.44	9.53	1.89	"	5.85	6	21.03	2.84	8.63	1.74
"	6.85	7	22.47	2.67	9.34	1.87	"	6.85	7	24.83	2.42	8.45	1.68
"	7.85	8	25.86	2.32	9.14	1.84	"	7.85	8	28.62	2.09	8.22	1.66
"	8.85	9	29.24	2.05	8.95	1.82	"	8.85	9	32.41	1.85	8.10	1.64
"	9.85	10	32.62	1.84	8.85	1.81	"	9.85	10	36.20	1.65	7.94	1.63
1/8	0.85	1	2.46	27.70	46.85	3.05	1/15	0.85	1	4.67	35.90	24.22	3.84
"	1.35	1 1/2	3.93	45.20	43.00	2.40	"	1.35	1 1/2	3.79	45.80	43.56	2.50
"	1.85	2	5.69	40.55	41.70	2.19	"	1.85	2	5.87	40.20	41.39	2.13
"	2.85	3	9.23	6.48	40.48	2.00	"	2.85	3	10.48	5.90	9.55	1.82
"	3.85	4	12.77	4.70	9.84	1.94	"	3.85	4	14.38	4.70	8.78	1.70
"	4.85	5	16.34	3.66	9.36	1.84	"	4.85	5	18.80	3.47	8.49	1.60
"	5.85	6	19.85	3.02	9.15	1.81	"	5.85	6	22.95	2.62	7.99	1.58
"	6.85	7	23.38	2.57	8.98	1.79	"	6.85	7	27.20	2.26	7.72	1.54
"	7.85	8	26.92	2.23	8.79	1.77	"	7.85	8	31.47	1.80	7.55	1.52
"	8.85	9	30.46	1.97	8.60	1.75	"	8.85	9	35.74	1.68	7.40	1.50
"	9.85	10	34.00	1.76	8.45	1.73	"	9.85	10	40.00	1.50	7.27	1.48
1/9	0.85	1	2.42	28.40	46.70	3.03	1/20	0.85	1	4.14	52.60	31.40	5.62
"	1.35	1 1/2	3.93	45.50	43.26	2.45	"	1.35	1 1/2	3.43	47.40	44.93	2.76
"	1.85	2	5.79	40.35	41.50	2.16	"	1.85	2	5.72	40.45	44.67	2.18
"	2.85	3	9.46	6.35	10.24	1.96	"	2.85	3	10.30	5.82	9.42	1.79
"	3.85	4	13.13	4.56	9.52	1.84	"	3.85	4	14.89	4.02	8.46	1.64
"	4.85	5	16.80	3.56	9.10	1.79	"	4.85	5	19.48	3.07	7.93	1.55
"	5.85	6	20.48	2.93	8.85	1.76	"	5.85	6	24.06	2.50	7.63	1.51
"	6.85	7	24.15	2.48	8.70	1.73	"	6.85	7	28.65	2.08	7.29	1.45
"	7.85	8	27.82	2.16	8.48	1.71	"	7.85	8	33.23	1.80	7.16	1.43
"	8.85	9	31.49	1.90	8.30	1.69	"	8.85	9	37.82	1.58	6.96	1.41
"	9.85	10	35.17	1.71	8.23	1.68	"	9.85	10	42.42	1.41	6.83	1.39

# EXPOSITION UNIVERSELLE DE 1855.

## DOCUMENTS.

La commission impériale de l'Exposition universelle a bien voulu nous demander notre concours pour la propagation des articles, notes, circulaires et instructions émanés d'elle.

Ces documents présentant un intérêt sérieux pour la plupart de nos lecteurs, nous aurons soin de les publier à mesure que nous en recevrons la communication.

Nous avons en premier lieu reçu une brochure intitulée : *SYSTÈME DE CLASSIFICATION, pour servir de base à la composition des collections de produits à exposer, au classement de ces produits dans le palais de l'Exposition et aux travaux du jury international*. Nous ne pouvons reproduire cette brochure que par extrait.

### CLASSIFICATION DES PRODUITS.

**PRINCIPE DE LA CLASSIFICATION.** — On n'a pas cru devoir subordonner la classification à l'une des nombreuses conceptions philosophiques d'après lesquelles on a souvent présenté le classement des produits de l'industrie humaine.

On a pensé que cette classification devait surtout servir à atteindre le but principal de l'Exposition universelle, celui de fournir au public et au jury international les moyens d'apprécier le mérite relatif des produits exposés. Il a semblé d'ailleurs qu'il fallait profiter le plus possible de l'expérience fournie par l'Exposition de 1851, et se rapprocher, autant que le conseillait cette expérience même, du système adopté par la Commission royale de Londres.

En partant de ces considérations, on a été conduit à grouper dans chaque industrie, non-seulement les produits qu'elle livre au commerce, mais encore les matières premières qu'elle élabore et les instruments qu'elle emploie. Quant aux industries qui concourent successivement à l'élaboration d'un même produit, on a rapproché celles qui, par la nature même des choses ou par la spécialité des personnes qui les dirigent, montrent des affinités intimes; on a, au contraire, séparé celles qui s'exercent en général dans des lieux différents ou qui occupent des personnes de spécialités distinctes.

On ne s'est pas d'ailleurs astreint à suivre ces règles d'une manière absolue : pour ne point multiplier outre mesure les subdivisions, et pour ne point trop fractionner les travaux du jury international, on a dû souvent réunir dans une même classe des industries offrant, dans leur but et dans leurs moyens d'action, des différences assez prononcées. Sous ce rapport,

on a conservé à peu près le nombre de classes établi par la commission royale de Londres ; on a d'ailleurs prévenu les inconvénients qui auraient pu résulter du fractionnement des travaux, en réunissant en groupes (articles 67 et 68 du règlement), pour la révision des principales décisions, les classes dont les jurés possèdent des connaissances communes ou des aptitudes analogues.

On s'est encore écarté des règles établies ci-dessus dans plusieurs cas où il y avait quelque inconvénient à éviter, ou une convenance spéciale à remplir. C'est ainsi que les machines employées dans beaucoup d'industries n'ont point été classées, par cette seule considération qu'elles doivent être appréciées par des jurés ayant des connaissances spéciales : on les a séparées des matières premières et des produits de ces mêmes industries, en premier lieu, pour éviter le défaut d'ordre et d'harmonie qu'eût présenté le rapprochement d'objets trop dissemblables ; en second lieu, pour grouper les appareils à proximité du moteur commun qui doit les mettre en action.

**SYSTÈME DE CLASSIFICATION.** — Ce système comprend deux divisions générales : 1<sup>re</sup> *Division des produits de l'industrie*, 2<sup>re</sup> *Division des œuvres d'art*. La première se subdivise en sept groupes et vingt-sept classes ; la seconde comprend seulement un groupe et trois classes :

#### I<sup>re</sup> DIVISION. — PRODUITS DE L'INDUSTRIE.

**I<sup>er</sup> GROUPE.** — *Industries ayant pour objet principal l'extraction et la production des matières brutes.*

Classe 1. — Art des mines et métallurgie.

Classe 2. — Art forestier, chasse, pêche et récoltes de produits obtenus sans culture.

Classe 3. — Agriculture (y compris toutes les cultures de végétaux et d'animaux).

**II<sup>er</sup> GROUPE.** — *Industries ayant spécialement pour objet l'emploi des forces mécaniques.*

Classe 4. — Mécanique générale appliquée à l'industrie.

Classe 5. — Mécanique spéciale et matériel des chemins de fer et des autres modes de transport.

Classe 6. — Mécanique spéciale et matériel des ateliers industriels.

Classe 7. — Mécanique spéciale et matériel des manufactures et tissus.

**III<sup>e</sup> GROUPE.** — *Industries spécialement fondées sur l'emploi des agents physiques et chimiques, ou se rattachant aux sciences ou à l'enseignement.*

Classe 8. — Arts de précision, industries se rattachant aux sciences et à l'enseignement.



Classe 9. — Industries concernant l'emploi économique de la chaleur, de la lumière et de l'électricité.

Classe 10. — Arts chimiques, teintures et impressions, industries des papiers, des peaux, du caoutchouc, etc.

Classe 11. — Préparation et conservation des substances alimentaires.

**IV<sup>e</sup> GROUPE.** — *Industries se rattachant aux professions savantes.*

Classe 12. — Hygiène, pharmacie, médecine et chirurgie.

Classe 13. — Marine et art militaire.

Classe 14. — Constructions civiles.

Classe 15. — Industrie des aciers bruts et ouvrés.

**V<sup>e</sup> GROUPE.** — *Manufactures de produits minéraux.*

Classe 16. — Fabrication des ouvrages en métaux d'un travail ordinaire.

Classe 17. — Orfèvrerie, bijouterie, industrie des bronzes d'art.

Classe 18. — Industrie de la verrerie et de la céramique.

**VI<sup>e</sup> GROUPE.** — *Manufactures de tissus.*

Classe 19. — Industrie des cotons.

Classe 20. — Industrie des laines.

Classe 21. — Industrie des soies.

Classe 22. — Industrie des lins et des chanvres.

Classe 23. — Industries de la bonneterie, des tapis, de la passementerie, de la broderie et des dentelles.

**VII<sup>e</sup> GROUPE.** — *Ameublement et décoration, modes, dessin industriel, imprimerie, musique.*

Classe 24. — Industries concernant l'ameublement et la décoration.

Classe 25. — Confection des articles de vêtement : fabrication des objets de mode et de fantaisie.

Classe 26. — Dessin et plastique appliqués à l'industrie, imprimerie en caractères et en taille-douce, et photographie, etc.

Classe 27. — Fabrication des instruments de musique.

**II<sup>e</sup> DIVISION.** — **OEUVRES D'ART.**

**VIII<sup>e</sup> GROUPE.** — *Beaux-Arts.*

Classe 28. — Peinture, gravure et lithographie.

Classe 29. — Sculpture et gravures en médailles.

Classe 30. — Architecture.

La classification est accompagnée de l'instruction suivante, sur les règles à suivre pour choisir et grouper les objets à exposer :

1<sup>re</sup> DIVISION. — PRODUITS DE L'INDUSTRIE.

I. — Il sera utile que, pour chacune des 27 classes de cette division, chaque gouvernement, ou chaque comité français ou étranger institué pour présider à la réception et au choix des produits; présente tous les documents généraux qui peuvent éclairer le public sur la distribution géographique des établissements se rattachant à cette classe, sur les voies de communication employées pour le transport des matières premières et des produits. Ces documents, lorsqu'ils se résumeront dans des cartes ou dans des tableaux statistiques, seront toujours placés comme une introduction à l'étude de la classe ou de la collection spéciale à laquelle ils se rapportent.

II. — Les produits de chaque classe fournis par un établissement seront, autant que possible, exposés ensemble, avec la désignation de l'établissement et de l'exposant. Pour prévenir à cet effet toute chance d'inexactitude ou d'erreur provenant des copistes ou des traducteurs, il conviendra que les exposants eux-mêmes envoient avec leurs produits la pancarte à exposer. En conséquence, ils devront indiquer en gros caractères romains, et autant que possible en langue française, sur un fort carton carré ayant trente centimètres (0<sup>m</sup>30) de côté :

- 1<sup>o</sup> Le nom du propriétaire ou de l'exploitant qui fait envoi de produits;
- 2<sup>o</sup> Le nom du lieu, du district, de la province et de la population de la contrée, et, en général, les renseignements propres à préciser le lieu où l'établissement est situé.

Cette pancarte servira à la rédaction du catalogue; elle recevra, avant d'être affichée, le numéro d'ordre sous lequel l'exposant aura été inscrit.

III. — Il serait utile, en outre, que l'exposant envoyât, en double expédition, dans le colis où ses objets seront emballés, un bulletin faisant connaître divers renseignements qui peuvent aider au classement des produits, ou donner plus de précision aux appréciations des jurés. Au nombre des renseignements que les exposants n'ont aucun intérêt à dissimuler, et qui ont toujours été présentés avec avantage dans les expositions françaises, on doit signaler en première ligne :

- 1<sup>o</sup> La consistance de l'établissement, caractérisée par le nombre des moteurs, des machines et des principaux appareils;
- 2<sup>o</sup> Le nombre approximatif des ouvriers et la durée de leurs travaux pendant l'année;
- 3<sup>o</sup> L'énumération détaillée des produits marchands, y compris ceux qui n'ont pu être envoyés, ou qui n'auraient point été admis, aux termes des articles 14 et 15 du règlement;

4° La valeur approximative de la production annuelle.

IV. — En ce qui concerne la composition des collections de produits présentées à l'Exposition, il est à désirer que les exposants se conforment, autant qu'ils le jugeront eux-mêmes convenable, aux règles suivantes :

1° Caractériser par des spécimens judicieusement choisis la série des manipulations qui transforment la matière première en produits marchands ;

2° Rapprocher les matières premières et les produits des agents, des outils, des instruments ou des appareils ayant, pour l'industrie dont il s'agit, un cachet particulier d'appropriation ou de spécialité ; suppléer au besoin, par des dessins ou par des modèles en relief, aux objets qui ne pourraient être envoyés ;

3° Limiter en quantité les produits exposés à ce qui est suffisant pour en donner la connaissance complète ;

4° Pour les produits tels que les matières brutes, qui peuvent être appréciées sur de petites quantités, et particulièrement pour les suites nombreuses de ces produits, donner en général à chaque objet un volume compris entre un demi-décimètre cube et trois décimètres cubes (le volume d'un demi à trois kilogrammes d'eau) ;

5° Pour les produits tels que les métaux en lingots et en barres, les bois, les écorces, etc., qui se façonnent parfois sur une longueur considérable, limiter en général à un mètre de longueur des objets, lorsqu'il n'y a point convenance spéciale à leur conserver la longueur totale.

Les exposants ont, d'ailleurs, toute liberté de présenter les objets qui se recommandent, à un titre quelconque, pour leurs grandes dimensions : il est à désirer, par exemple, que l'on présente au concours de gros blocs donnant une idée de la richesse de certains gîtes minéraux ; les masses considérables des fers forgés, qui jouent aujourd'hui un si grand rôle dans l'art des constructions ; des bois et diverses productions naturelles offrant des proportions exceptionnelles, etc.

V. — Il n'a pas toujours été possible de fixer, d'une manière absolue dans le système de la classification, le principe de la répartition des objets entre les diverses classes ; d'un autre côté, il sera nécessaire en beaucoup de cas que les jurés de classes appartenant à ces mêmes groupes se concertent pour apprécier le mérite de certains produits. Parfois même ce concert devra s'établir entre les jurés de classes appartenant à des groupes différents : c'est ainsi que l'appréciation des cotons, des laines, des soies, et des autres matières textiles, ne pourra être complète que si elle est faite à la fois sous le rapport des moyens de production par les jurés de la classe 3, et sous le rapport de l'emploi par ceux des classes 19 à 23.

On a signalé, en général, par un renvoi aux autres classes et aux autres groupes, les cas dans lesquels le classement pourra être subordonné au désir exprimé par les exposants, ou dans lesquels les divers jurés pourront utilement combiner leurs travaux.

VI. — Sous ces divers rapports, au reste, la commission impériale entend laisser aux exposants, aux comités d'admission et aux jurés toute la liberté compatible avec les prescriptions du règlement général. Elle veillera à ce que les objets soient classés, autant que possible, conformément à l'intention des exposants, dans les limites fixées par l'emplacement attribué à chaque nation.

#### II<sup>e</sup> DIVISION. — ŒUVRES D'ART.

VII. — Ainsi qu'on l'a indiqué pour la plupart des industries comprises dans la 1<sup>re</sup> division, il sera souvent utile de caractériser les procédés de fabrication par des dessins et des reliefs dont quelques-uns pourraient être dignes de figurer avec honneur dans les classes de peinture, de sculpture et d'architecture. De véritables objets d'art seront admis dans cette division, notamment dans les classes 17, 18, 23, 24, etc. Enfin, des objets de dessin et de plastique, ayant une valeur artistique incontestable, mais conçus spécialement en vue de l'application à l'industrie, devront être répartis dans les classes auxquelles ils se rapportent, ou groupés dans la classe 26.

D'un autre côté, certains objets d'art admis dans la 2<sup>e</sup> division, notamment plusieurs projets d'architecture, sont, par leur nature même, conçus en vue de l'application, et se tiennent utilement au progrès du génie civil et de plusieurs arts industriels.

Il serait donc souvent impossible d'effectuer, d'après un principe absolu, le départ des objets qui doivent figurer dans l'une ou dans l'autre division de l'Exposition universelle. Dans les cas douteux, la commission impériale subordonnera naturellement sa décision au vœu qui sera exprimé par les exposants eux-mêmes. A cet égard, toutefois, la commission impériale se réserve le pouvoir de prévenir les abus que pourrait entraîner une trop grande tolérance, et de statuer en dernier ressort conformément aux principes établis dans ce système de classification.

#### AVIS AUX EXPOSANTS.

Des personnes mal informées ont fait courir le bruit que les exposants paieraient une rétribution pour l'emplacement occupé par leurs produits dans le Palais de l'Industrie.

Ces bruits sont dénués de fondement. Il suffit de rappeler les articles 25, 26 et 27 du règlement général, portant :

Art. 25. L'admission des produits à l'Exposition sera gratuite.

Art. 26. Les exposants ne seront assujettis à aucune espèce de rétribution, soit pour location ou péage, soit à tout autre titre, pendant la durée de l'Exposition.

Art. 27. La commission impériale pourvoira à la manutention, au placement et à l'arrangement des produits dans l'intérieur du palais de l'Expo-

sition, ainsi qu'aux travaux nécessités par la mise en mouvement des machines.

« La commission impériale a été informée également qu'on avait répandu le bruit en Allemagne que l'Exposition universelle serait ajournée en 1856.

« L'Exposition universelle de Paris aura lieu le 1<sup>er</sup> mai 1855, époque fixée par le décret impérial du 8 mars 1853. »

#### AVIS AUX ARTISTES FRANÇAIS ET ÉTRANGERS.

En vertu du décret impérial en date du 22 juin 1853, l'Exposition universelle des beaux-arts s'ouvrira à Paris le 1<sup>er</sup> mai 1855, et sera close le 31 octobre de la même année.

Elle est placée sous la direction et la surveillance de la commission impériale (section des beaux-arts).

L'exposition comprendra les œuvres de tous les artistes français et étrangers vivants au 22 juin 1853, date de son décret constitutif. Le nombre des œuvres que chaque artiste pourra exposer n'est pas limité.

Les ouvrages déjà exposés précédemment pourront être admis à l'Exposition universelle.

Elle se composera des œuvres :

De peinture ;

De dessins, aquarelles, pastels, miniatures, émaux, porcelaines ;

De sculpture et gravure en médailles ;

D'architecture ;

De gravure et de lithographie.

Les peintures sur verre dont le caractère est purement décoratif feront partie de l'Exposition universelle de l'industrie.

Ne pourront être admis : 1<sup>o</sup> les tableaux et autres objets sans cadre ; 2<sup>o</sup> les sculptures en terre non cuite ; 3<sup>o</sup> les ouvrages anonymes ; 4<sup>o</sup> les copies (excepté celles qui reproduisent un ouvrage dans un genre différent, sur émail, par exemple, etc.).

Les ouvrages des artistes étrangers seront jugés préalablement par les comités nationaux institués à cet effet.

Nulle œuvre d'artiste étranger ne sera admise à l'Exposition si elle n'est envoyée avec l'autorisation et sous le cachet du comité de sa nation.

Les comités de chaque pays sont invités à faire connaître, le plus tôt et le plus exactement qu'ils pourront, l'espace jugé nécessaire pour le placement des œuvres de peinture, sculpture, architecture, etc., de leurs nationaux, et à expédier, autant que possible en un même envoi, les ouvrages des artistes de leur pays.

Les artistes français sont invités à faire connaître, dans le délai de deux mois, à partir du 15 septembre courant aux bureaux de l'Exposition universelle des beaux-arts, 142, rue de Grenelle-Saint-Germain, le nombre et la dimension des ouvrages qu'ils se proposent d'exposer.

Tous les ouvrages d'artistes français résidant à Paris, dans les départements ou à l'étranger, seront soumis à un jury français institué à Paris.

Les œuvres des artistes étrangers résidant en France pourront être soumises à un jury français.

Les œuvres des artistes résidant dans les départements seront expédiées et réexpédiées aux frais de l'État.

Les ouvrages des artistes français résidant à l'étranger seront, de même que ceux des artistes étrangers, amenés à Paris aux frais de l'État, mais seulement à partir de la frontière, et réexpédiés dans les mêmes conditions. Les caisses contenant leurs ouvrages devront porter le cachet du chargé d'affaires de la France dans les pays qu'ils habitent.

Les artistes étrangers seront représentés par les délégués de leurs comités nationaux, qui devront remettre à l'administration de l'Exposition, en faisant le dépôt des ouvrages, une notice signée de chaque artiste, contenant la désignation des ouvrages envoyés par lui à l'Exposition universelle de Paris, et admis par son comité national; les noms et prénoms de l'artiste, le lieu et la date de sa naissance, le nom de ses maîtres, enfin la mention des récompenses obtenues par lui.

Les artistes français, en déposant leurs ouvrages ou en les faisant déposer par une personne munie de leur autorisation écrite, devront fournir une notice contenant les mêmes indications.

Les ouvrages devront être déposés au palais de l'Exposition des Beaux-Arts, et adressés au commissaire chargé de la direction de cette exposition.

Un avis ultérieur de la commission informera les artistes français de la constitution du jury chargé d'examiner leurs ouvrages et des autres détails qu'il sera utile aux artistes de connaître.

#### COMMISSION PRUSSIEUNE.

M. Von der Heydt, ministre du commerce de Prusse, a nommé la commission centrale prussienne pour l'Exposition universelle de Paris. Cette commission est ainsi composée :

M. le conseiller des finances Viebahn, le conseiller d'État Delbrück, le conseiller du commerce Carl, l'auditeur Vettin, Charles Gropius, manufacturier; Louis Ravené, négociant.

#### STATISTIQUE.

Les communications transmises journellement à la commission impériale par le ministre des affaires étrangères font connaître que les fabricants des pays avec lesquels la France entretient des relations amicales, se présenteront en grand nombre pour concourir à notre Exposition universelle, et

qu'ils font les plus grands efforts pour que leurs produits figurent dans cette solennité.

Quant à la France, est-il besoin d'annoncer que jamais son industrie n'aura paru plus brillante et plus empressée? Le chiffre des demandes faites dans les départements par les fabricants qui désirent exposer en 1855 dépasse non-seulement de beaucoup celui des expositions précédentes, mais il va au delà des prévisions les plus favorables.

Le département de la Seine, qui comptait, à l'exposition de 1849, 2,850 exposants, a reçu 6,248 demandes pour celle de 1855.

Sur les 6 comités établis dans le département du Nord, 4 ont déjà transmis 533 demandes, tandis que tout le département fournissait à peine 119 exposants en 1849.

Le département du Haut-Rhin, qui avait envoyé 90 fabricants à l'exposition de 1849, a reçu 169 demandes.

La Haute-Vienne a reçu 87 demandes; ce département avait 23 exposants en 1849.

Les Ardennes,	39	demandes en 1849,	8½	pour 1855.
Le Calvados,	28	—	198	—
La Côte-d'Or,	10	—	130	—
La Haute-Garonne,	1	—	75	—
La Haute-Loire,	2	—	125	—
La Marne,	35	—	151	—
Le Rhône,	100	—	480	—

Les mêmes différences se font remarquer dans tous les départements dont les comités ont déjà transmis à la commission impériale le résultat de leurs travaux préliminaires.

La commission impériale, en signalant cet état de choses, qui est un gage de succès pour l'Exposition universelle de la France, reconnaît hautement le dévouement que les comités institués en vue de l'Exposition, dans les départements, ont apporté dans l'accomplissement de la mission qui leur a été confiée.

## MINES.

### APPAREIL DE SÛRETÉ POUR L'EXPLOITATION DES MINES,

SERVANT A L'EXTRACTION DES HOUILLES ET A L'AÉRAGE DES GALÉRIES

Par **MM. A. CAVÉ** et **L.-A. DUTERTRE**, à Paris.

Brevetés le 24 juillet 1884.

(PLANCHE 124.)

Tout le monde sait aujourd'hui combien le service des ouvriers est pénible dans les mines de houille. C'est surtout dans les montées et les descentes des puits, souvent très-profonds, que les plus graves accidents arrivent. Les cordes ou les câbles qui servent à les enlever se rompent parfois lorsqu'on s'y attend le moins; de là des catastrophes irréparables.

On a bien cherché, à la vérité, des moyens d'éviter de tels malheurs, et il faut le dire, plusieurs des appareils proposés remplissent le but jusqu'à un certain point. Mais de ce qu'ils sont, pour la plupart, assez compliqués, et par suite dispendieux de construction, on n'en fait pas une application générale. Souvent même, dans certaines localités, ils deviennent très-difficiles, pour ne pas dire impossibles à appliquer.

L'emploi des cordes, des chaînes ou des câbles est d'ailleurs par lui-même d'un grand inconvénient dans les puits d'une certaine profondeur, à cause des fortes dimensions qu'on est obligé de leur donner, et par conséquent du poids énorme qu'ils ajoutent à la résistance de tout l'appareil. Aussi, ils sont non-seulement très-dispendieux par leur établissement, mais encore ils ne durent pas longtemps et coûtent fort cher d'entretien.

Souvent aussi, l'aérage, qui est le point essentiel pour l'hygiène et la vie des ouvriers, ne se fait pas dans les galeries avec toute la régularité désirable; de là des asphyxies très-graves, et quelquefois multipliées, qu'il importe d'éviter à tout prix.

Connaissant tous ces divers inconvénients reprochés si communément au service des mines, MM. Cavé et Dutertre se sont occupés, depuis longtemps déjà, de rechercher un système simple, facile à adopter, qui fût un véritable appareil de sûreté pour les ouvriers, en évitant complètement les moindres accidents, et qui pût servir en même temps, sans augmentation de dépense, à l'aérage parfait et continu des diverses galeries, et, au besoin, à l'exploitation de la mine elle-même, en élevant les houilles, les anthracites et les autres matières.

La machine qu'ils ont imaginée à cet effet supprime entièrement les



cordes et les câbles, et, par suite, tous les inconvénients qui y sont inhérents. Elle n'a pas seulement le mérite d'être d'une grande facilité de construction, mais encore de pouvoir s'appliquer partout aussi avantageusement dans les puits les plus profonds comme dans les moins importants.

Quoique destiné plus particulièrement à l'ascension et à la descente des ouvriers, comme à l'aérage, cet appareil peut également servir à l'extraction de la houille ou des minerais sans exiger aucune modification dans sa construction. Mais il est surtout remarquable en pratique par la grande quantité d'air qu'il permet d'envoyer dans l'intérieur des galeries sans ajouter à la puissance motrice, et par suite sans augmentation de dépense.

Ce système a encore l'avantage de pouvoir s'appliquer dans toutes les directions verticales, horizontales ou obliques et même suivant des courbes plus ou moins allongées.

Le principe sur lequel repose ce nouveau système consiste simplement dans l'application de l'air comprimé à soulever un piston d'une dimension déterminée. Ainsi, que l'on suppose, par exemple, l'intérieur d'un puits en maçonnerie, en bois ou en métal, en communication par sa partie inférieure avec les galeries d'une mine de houille, et contenant un piston creux garni à sa circonférence de cuir, ou mieux de caoutchouc, et supposons que, sous la partie inférieure de celui-ci, on fasse venir un courant d'air comprimé à un degré quelconque, et qui doit être en raison de la charge à élever et de la surface du piston, il est évident que ce piston ne tardera pas à monter en portant avec lui toute la charge placée soit dans son intérieur, soit sur sa base supérieure.

On comprend sans doute que, pour rendre l'appareil véritablement manufacturier, on a dû le combiner de telle sorte que le service pût se faire avec toute la régularité désirable, sans exiger un grand personnel, et de manière que la manœuvre en fût aussi très-simple et très-facile.

A cet effet, admettons que l'intérieur du puits soit divisé, comme on le fait du reste ordinairement dans bien des mines, en plusieurs compartiments, en trois par exemple, formant alors autant de capacités cylindriques, dont deux sont destinées à recevoir chacune un piston, et la troisième appliquée plus particulièrement à ce que nous appellerons le mécanisme de distribution.

Les pistons sont disposés de telle sorte que, lorsqu'un monte, l'autre descend, et réciproquement; ils sont pour cela suspendus à une corde commune qui passe sur la gorge d'une grande poulie située à quelque distance au-dessus du sol extérieur ou de l'entrée du puits. Cette partie du mécanisme peut du reste être supprimée.

Vers la partie inférieure du troisième compartiment, les auteurs appliquent un diaphragme mobile qui n'est autre que le tiroir de distribution proprement dit, destiné à introduire l'air comprimé alternativement dans chacun des deux premiers cylindres au-dessous de leur piston respectif, et à laisser ensuite échapper cet air, après qu'il a produit son effet, par des

ouvertures latérales qui l'amènent dans les différentes galeries à aérer. Ce compartiment sert aussi de réservoir d'air pour l'alimentation.

On comprend que l'on pourrait appliquer le même système à un seul puits, ce qui serait d'autant plus simple, car alors il suffirait d'un conduit de petite dimension au lieu d'un puits pour distribuer l'air.

Par une disposition mécanique fort simple que les inventeurs ont appliquée à l'extérieur du puits, on a toujours l'avantage, d'une part, de reconnaître à chaque instant de la course à quelle hauteur l'un ou l'autre piston est parvenu, et de l'autre de manœuvrer le tiroir aux instants voulus, parce qu'il commence à changer de position au moment même où le piston ascendant arrive à l'extrémité de sa course.

Il sera facile de bien comprendre toute cette disposition mécanique, comme en général tout le jeu de l'appareil complet, à l'aide des figures de la planche 124, et de la description détaillée que nous allons en donner.

On se convaincra bien alors des avantages qu'un tel système doit présenter dans les mines de houille et autres, soit pour l'entière sécurité du personnel, soit pour effectuer l'aérage dans l'intérieur des galeries, soit aussi pour servir à l'extraction des houilles ou des minerais.

La fig. 1 représente en coupe verticale, faite suivant la ligne 1-2, l'application du système à un puits divisé en trois compartiments.

La fig. 2 en est une section horizontale suivant la ligne brisée 3-4-5.

La fig. 3 est une coupe perpendiculaire à la fig. 1, et passant par le centre des deux compartiments dans lesquels se meuvent les pistons.

La fig. 4 est un plan général vu en dessus.

On reconnaît, dans la disposition que nous donnons ici comme exemple, que chacune des capacités A et A' contient un piston B et B', composé de deux plateaux en fonte *b* et *b'*, réunis d'une part par l'axe vertical *c*, et de l'autre par une enveloppe en tôle *e*.

Sur la circonférence extérieure de cette enveloppe sont fixées, au moyen d'anneaux métalliques, les rondelles en cuir ou en caoutchouc *d* et *d'*, servant, comme les pistons de machines à vapeur, à fermer hermétiquement la capacité cylindrique pour empêcher toute déperdition quand l'air comprimé vient agir sur la surface du plateau inférieur.

Le troisième compartiment C, dans lequel on comprime de l'air, est fermé à sa partie supérieure par un couvercle en fonte *e*<sup>2</sup>; à la partie inférieure est fixée une plaque en fonte *f*, munie de trois ouvertures qui communiquent avec celles *g*, *g'* et *h*. Les deux premières servent à l'introduction de l'air sous les pistons, et la troisième à son échappement.

Le tiroir de distribution D est disposé de telle sorte que, lorsqu'il est placé au bas de sa course, par exemple, il permet à l'air comprimé contenu dans le compartiment C de passer par l'ouverture *g* sous le piston B, afin de le soulever, tandis que l'autre ouverture *g'*, qui est en communication avec le compartiment contenant le piston B', ne communique plus avec le réservoir, et laisse, au contraire, le passage à l'air qui a servi à

soulever le piston, qui sort alors par l'ouverture  $h'$  dans les galeries, et sert, après avoir produit son effet, à les aérer sans dépense supplémentaire.

La manœuvre de ce tiroir s'effectue au moyen de la combinaison des deux poulies E et F, sur lesquelles s'enroule une chaîne reliée par des triangles  $e'$ , et dont les extrémités sont fixées après le cadre du tiroir, de sorte qu'il suffit d'agir sur l'une ou l'autre des manettes que porte la poulie F, pour faire monter ou descendre le tiroir; et, par suite, l'un ou l'autre des pistons, puisque par ce moyen on fait entrer l'air comprimé soit par le conduit  $g$  qui communique avec le compartiment du piston B, soit par celui  $g'$  en communication avec le piston B'.

Pour connaître à quelle hauteur correspondante se trouvent les pistons, les auteurs ont disposé un mécanisme très-simple qui reçoit son mouvement directement de ces pistons. A cet effet, une corde  $i$ , fixée à chacun d'eux, passe sur la gorge de la grande poulie G. Sur l'axe de cette poulie est monté un rouleau  $j$ , sur lequel s'enroule une autre petite corde munie, à chaque bout, d'un contre-poids  $k$ , formant index, qui indique, sur le poteau H, la hauteur correspondante de chacun des pistons.

Aux bras de la poulie F est attachée une chaîne commandée également par le rouleau  $j$ ; elle a pour but, quand l'un des pistons est près d'arriver à la fin de sa course, de commencer à faire marcher le tiroir de distribution pour empêcher l'air de s'échapper entièrement, et former ainsi une espèce de matelas d'air élastique qui empêche le piston de descendre brusquement jusqu'au fond du puits.

L'ouvrier chargé de la manœuvre de l'appareil agit sur les manettes et fait descendre aussi doucement qu'il est nécessaire le piston, en ouvrant d'une quantité plus ou moins grande l'orifice d'échappement.

On remarque que les deux galeries I et I', qui sont supposées en communication avec les deux puits A et A', sont fermées par des portes  $a$  et  $a'$  pour que l'air comprimé ne puisse s'échapper par ces ouvertures.

Quand on veut se servir de ce système pour l'exploitation, les dessus des pistons sont garnis de rails en fer  $m$  que l'on peut toujours placer en communication avec les rails  $m'$ , en tournant le plateau supérieur supporté par l'axe vertical qui tourne librement au centre du plateau inférieur, et les chariots que l'on descend peuvent être de suite dirigés dans les galeries.

De crainte que la corde qui relie les deux pistons ne vienne à casser et qu'elle ne retombe sur les ouvriers, ou que des pierres ne tombent accidentellement dans le puits, on a placé au-dessus de chaque piston une espèce de chapeau en tôle  $l$ , à rebord légèrement arrondi, qui préservera de tous les accidents occasionnés par la chute d'un corps quelconque.

Il est aussi à remarquer que les pistons eux-mêmes *forment parachutes*. En admettant même que l'air vienne à manquer au-dessous, la garniture des pistons, tendant à se relever et à presser contre les parois du tube, empêcherait une descente trop rapide. On n'a donc, avec un tel appareil, aucun accident à redouter.

# CHEMINS DE FER.

## NOTE SUR LES CHEMINS DE FER ATMOSPHÉRIQUES.

Par **M. SEGUIN** aîné.

La question des chemins de fer atmosphériques, qui semblait presque entièrement abandonnée, se trouve actuellement soulevée de nouveau par plusieurs ingénieurs, d'une manière assez sérieuse pour devoir rappeler sur cet objet l'attention du monde scientifique et industriel.

Nous avons parlé déjà, dans notre numéro de mai 1854, du système atmosphérique de locomotion imaginé par M. Sommeiller. L'appui du gouvernement sarde permettra, nous l'espérons, à cet ingénieur de faire des expériences concluantes sur son système, qui sera exécuté en grand.

D'un autre côté, M. Séguin aîné vient de présenter à l'Académie des sciences, dans les séances du 5 juin et du 4 septembre, une *Note sur les chemins de fer atmosphériques, en employant comme moteur l'action de l'air dans les tunnels d'une longue étendue, dont la section est égale à l'espace que les convois y occupent.*

Nous reproduisons ici cette note, presque dans son entier, en laissant parler l'auteur lui-même.

« Le mode de locomotion que je propose de substituer à celui généralement adopté aujourd'hui est loin d'être nouveau dans son principe; il est basé sur la facilité avec laquelle on peut mettre de grandes masses en mouvement par l'intermédiaire de l'air, et a été indiqué, dès l'année 1810, par un Anglais, nommé Medheurst, dont M. Arago parle dans son lumineux Rapport à la chambre des députés sur la question des chemins de fer atmosphériques.

« En 1826, M. Vallence entreprit, à Brighton, quelques essais ayant pour but de réaliser l'application de ce système; mais, à cette époque, ces tentatives ne pouvaient évidemment avoir de résultats utiles, car ce mode de locomotion ne présente des avantages qu'autant que l'on a des masses considérables de transports à exécuter avec de grandes vitesses; or l'on sait que, dans leur origine, les chemins de fer furent établis avec des voies étroites et des wagons contenant à peine un tonneau, pour transporter des houilles, minerais, castines, ardoises, etc., lesquels étaient trainés par des hommes ou des chevaux avec des vitesses très-faibles.

« Vers cette même année, M. Stewenson, de Newcastle, imagina d'exécuter les transports au moyen de machines locomotives de son invention; mais ces machines, très-lourdes, et qui produisaient peu de vapeur, n'ar-

rivaient à faire parcourir aux convois que 2 mètres environ par seconde.

« En 1826, M. Medheurst, à la suite des expériences de M. Vallence, publia une brochure dans laquelle il jeta les premiers fondements des idées qui ont donné naissance au système atmosphérique que l'on a tenté infructueusement de substituer à celui des locomotives.

« Plusieurs essais faits, de 1834 à 1836, par différents ingénieurs, et entre autres par M. Pinkus, qu'un certain William Kersall-Vrigg prétendit avoir devancé, parurent ne pas avoir donné à leurs auteurs des résultats assez satisfaisants pour être poursuivis : c'est ce dont M. Vallence semblait convaincu en reprenant ses premières expériences.

« A cet effet, il établit, en 1840, à Brighton, un cylindre en bois, d'environ 67 mètres de long et de 3 mètres de diamètre, recouvert en toile. Il plaça dans cette espèce de tunnel une cloison en planches, à laquelle il fixa une voiture dans laquelle voyagèrent, à diverses reprises, un grand nombre de curieux, parmi lesquels on cite M. le duc de Bedford, lord Holland et M. le comte de Flahaut. Cette voiture était mise en mouvement au moyen d'une pompe aspirante, qui produisait une raréfaction équivalente à une soustraction de pression de  $\frac{1}{5}$  de millimètre de mercure, ce qui suffisait pour communiquer à la voiture une vitesse d'environ 2 lieues à l'heure, bien qu'il restât un intervalle de 27 millimètres entre le pourtour du diaphragme et les parois du tunnel.

« Nous avons vu enfin MM. Cleg et Samuda, Haillette et Pecqueur, proposer diverses modifications, dont aucune n'a encore obtenu la complète réussite dont leurs auteurs s'étaient flattés.

« Convaincu moi-même que la transmission du mouvement des moteurs aux convois, par l'intermédiaire de l'air, était le moyen le plus simple, le plus sûr et le plus économique de satisfaire aux exigences de l'époque, je me suis attaché à l'étude d'un système qui me paraissait devoir mieux procurer ces résultats que ceux essayés, sans succès, jusqu'à ce jour. On ne peut pas se dissimuler d'abord que les vitesses auxquelles on est parvenu depuis l'année 1828, où l'on a commencé à employer généralement les chaudières tubulaires de mon invention, n'ont été obtenues qu'en élevant considérablement le chiffre des dépenses d'exploitation, et en exposant les voyageurs à de grands dangers ; puis, qu'il s'est présenté une foule d'inconvénients qu'il eût été difficile de prévoir, et qui appellent sur les chemins de fer une réforme dont la nécessité est démontrée par la multitude de tentatives des inventeurs, et le grand nombre de projets que l'on voit éclore de toutes parts.

« Les vices que l'on reproche aux chemins de fer actuels sont :

« 1° Les nombreux contacts qu'ils ont avec les voies de communication ordinaires ;

« 2° Les chances d'accidents, inséparables des grandes vitesses avec lesquelles on exige qu'ils soient parcourus par les convois ;

« 3° La certitude absolue qu'il faut avoir qu'aucun employé ne s'écarter

tera jamais en rien de la consigne qui lui est donnée, sous peine de voir arriver les plus terribles accidents ;

4° Les inconvénients et les dépenses d'entretien qui sont les résultats inévitables d'une ligne construite avec des matériaux essentiellement altérables par les variations atmosphériques ; et la difficulté de la parcourir en hiver, lorsqu'elle est encombrée de neige, de glace, de verglas, et même simplement de rosée ;

« 5° Enfin la résistance de l'air dans les grandes vitesses, qui absorbe quelquefois une grande partie de la force du moteur, lorsque la direction du vent est contraire à la marche du convoi.

« Tant que les besoins d'une vitesse aussi grande que celle avec laquelle on voyage actuellement, ne s'étaient pas manifestés, et que le nombre des voyageurs n'avait pas atteint le chiffre auquel il est arrivé aujourd'hui, il est évident que tous les inconvénients que je viens de signaler n'existaient pas.

« Les machines locomotives étaient jusqu'ici les moteurs les plus convenables. En effet, le poids qu'elles peuvent entraîner est toujours d'autant plus considérable que leur vitesse est plus petite ; la dépense qu'elles exigent est proportionnelle au temps pendant lequel elles sont employées à effectuer les transports ; et ces deux caractères s'accordent parfaitement avec la condition de masses peu considérables à transporter avec de faibles vitesses.

« Dans le système que je propose, la dépense, au contraire, est à peu près la même, quelle que soit la quotité des transports ; et c'est en cela, joint à son extrême simplicité et à l'improbabilité de tout accident, qu'il diffère de ce qui se pratique aujourd'hui.

« J'admets que la ligne qui devra être parcourue, ou le chemin de fer, soit divisé en sections de 4, 6, 10 et même 12 kilomètres, déterminées par les distances entre les points où il sera nécessaire d'établir des stations. Ces stations auront une étendue d'environ 1000 mètres ; elles seront disposées partie à ciel ouvert, partie sous des hangars, et plus élevées de 3 à 4 mètres dans le milieu que vers les extrémités, formant ainsi un dos d'âne, sur lequel les convois s'élèveront en vertu de leur vitesse acquise, et redescendront ensuite par l'effet de la gravité.

« Les convois, pour parvenir de l'une à l'autre de ces stations, traverseront des tunnels de forme elliptique, maçonnés ou coulés d'une manière quelconque, et exactement clos de toutes parts pour empêcher la communication avec l'air extérieur ; leur section sera de 7 à 8 mètres carrés, un peu supérieure à celle qu'occupe une voiture destinée au transport des voyageurs, et ils pourront, si le besoin s'en faisait sentir, être éclairés de distance en distance sur tout ou partie de leur longueur, partout où il sera praticable de le faire.

« La voie du chemin de fer sera formée par deux lignes de rails inférieurs pour supporter les voitures, et deux autres rails plus faibles sur les côtés.

pour les empêcher de sortir de la voie. On pourra même au besoin ajouter dans le milieu de la voie un fort madrier en bois, contre lequel s'appuieraient en roulant des poulies fixées aux voitures, suivant la disposition proposée par M. Segulier pour les chemins de fer à traction latérale. Les convois seront mis en mouvement dans ces tunnels par l'effet d'un courant d'air qui sera déterminé au moyen de pompes aspirantes et foulantes, mises en jeu elles-mêmes par de puissantes machines à vapeur. La pression de l'air extérieur, déterminée par l'aspiration, imprimera au convoi une vitesse qui ira en augmentant jusqu'à ce qu'il se trouve en face de la machine; et arrivé là, l'air refoulé derrière lui par cette machine lui fera continuer son mouvement avec une vitesse décroissante jusqu'à la sortie du tunnel.

« On calculera la vitesse de manière qu'elle soit encore de 10 mètres à la sortie du tunnel, afin que, par l'effet de la vitesse acquise, le convoi puisse atteindre la partie la plus élevée de la station, et se remettre ensuite en mouvement par la seule cessation de l'action du frein sur les roues.

« Les machines destinées à mettre les convois en mouvement aspireront l'air dans un grand réservoir et le refouleront dans un autre. Ces réservoirs seront disposés de manière à pouvoir être mis en communication à volonté avec la partie en amont ou en aval du percement.

« En face de chaque machine il y aura, dans les tunnels, deux cloisons, distantes l'une de l'autre de 200 mètres, fermées chacune par deux portes pour isoler, d'un côté, l'espace dans lequel s'opérera le vide partiel, et, de l'autre, celui où s'opérera la compression. Ces portes seront ouvertes pour laisser passer le convoi, et ensuite refermées par l'effet alternatif de l'air dilaté et comprimé, qui s'introduira dans une chambre derrière les portes. Des soupapes, que le convoi commandera au moment de son passage, feront exécuter avec précision ces mouvements. Mais il est visible que même, sans ce moyen, la seule compression de l'air opérée par le convoi en vertu de sa vitesse acquise, déterminera l'ouverture des portes pour le laisser passer, et tendra ensuite à les faire refermer après son passage.

« La principale dépense de ce système consistera dans la difficulté de mettre en mouvement de longues colonnes d'air avec de grandes vitesses. Aussitôt avant le passage des convois lorsque l'air agira par aspiration, et après leur passage lorsqu'il agira par compression, il y aura des portes qui s'ouvriront ou se fermeront par le moyen de détentés à ressorts, que le convoi lui-même fera partir au moment de son passage, afin d'établir une communication entre l'intérieur du tunnel et l'air extérieur, de manière à ne mettre en mouvement que la portion d'air comprise entre la machine et le convoi.

« Des cantonniers seront placés dans des loges mises en communication avec l'air extérieur par une double porte remplissant l'office d'une écluse à air; ils surveilleront et exécuteront au besoin ces mouvements.



« Il est évident que, par suite de ces dispositions, les convois pourront parcourir successivement toutes les stations par le seul effet des machines qui se les transmettent de l'une à l'autre : l'ouverture, la fermeture des portes et des soupapes auront lieu par l'effet même de leur passage, de la même manière que s'exécutent les choses dans le mécanisme d'une machine à vapeur ; avec cette analogie encore que des gardiens, disposés partout pour veiller à ce que ces mouvements s'effectuent avec exactitude, pourront les suspendre, ou au besoin les intervertir, s'il y avait nécessité ou convenance de le faire.

« La différence de pression avec l'air extérieur, nécessaire pour obtenir des vitesses que l'on pourra porter à 25,30 mètres par seconde et plus, ne s'élèvera jamais au delà de 2 et 3 centimètres, ainsi que je le démontrerai dans un autre Mémoire que je soumettrai à l'Académie, et dans lequel je donnerai tous les détails et calculs propres à éclairer le public sur les avantages et l'économie de ce nouveau système ; cette différence de pression, bien inférieure aux variations journalières du baromètre, sera tout à fait insensible et ne pourra être de nature à incommoder les voyageurs ni même à être appréciée par eux.

« Il résultera de cet ensemble :

« 1° Que la ligne sera complètement isolée de tous les lieux habités, à l'exception des points de stations où elle se retrouvera nécessairement en contact avec les autres voies de communication ;

« 2° Que tout accident par suite de déraillement ou de rencontre de convois, deviendra impossible, puisque la couche d'air qui séparera les convois maintiendra toujours entre eux une distance assez grande pour les empêcher de trop se rapprocher les uns des autres, et encore moins de s'entre-choquer ;

« 3° Que l'on évitera le poids si énorme des locomotives, et que l'on pourra rendre le nombre de voitures qui composent les convois aussi grand, et par suite leur masse aussi faible que l'on voudra ;

« 4° Que les inconvénients résultant des grandes vitesses se trouvant éliminés, on pourra voyager aussi vite que le comporteront les moteurs, sans courir aucun danger ;

« 5° Qu'il sera très-facile et sans inconvénients d'interrompre brusquement de quelques mètres la régularité de la pente, lorsque le passage d'un pont, d'une route, les abords d'une ville, ou tout autre obstacle pourront l'exiger.

« A tous ces avantages il faudrait ajouter pour les régions froides celui de pouvoir construire des tunnels en bois cerclés en fer, engagés à moitié dans le sol, à des prix très-bas, vu la faible valeur de ces matériaux dans les contrées du Nord ; et la facilité de voyager aussi promptement et aussi sûrement au milieu des frimas que dans la belle saison. »

(*La fin au numéro prochain.*)



## CHEMINS DE FER ANGLAIS.

### STATISTIQUE.

Les journaux anglais viennent de publier le rapport du Bureau de commerce (*Board of trade*) sur la situation de tous les chemins de fer du Royaume-Uni à la fin de 1853. On a extrait de ce long travail les faits principaux suivants :

En 1853, le parlement avait autorisé la construction de 940 milles de chemins de fer ; ce chiffre est beaucoup plus considérable cette année-là que dans les années précédentes, depuis 1847. Ces 940 milles sont ainsi divisés : 589 milles en Angleterre, 80 milles en Ecosse, et 271 milles en Irlande.

La longueur totale des chemins de fer autorisés par le parlement, depuis l'origine, était, à la fin de 1853, de 12,688 milles (20364 kilom. environ). Sur ce nombre, 7,686 milles ont été ouverts à la circulation ; resté donc 5,002 milles à exécuter ; mais comme l'autorisation accordée sur une longueur de 2,838 milles se trouvait être expirée sans être accomplie à la fin de 1853, il ne restait en réalité à exécuter que 2,164 milles. Sur ces 7,686 milles de chemins de fer ouverts à la circulation, on en compte 5,848 en Angleterre, 995 en Ecosse, et 843 en Irlande. En 1853, il y en a eu d'ouverts sur une longueur de 350 milles.

Le capital engagé dans tous les chemins de fer du Royaume-Uni s'élevait, à la fin de 1852, à la somme totale de 6 milliards 604 millions 142,000 fr., dont 4 milliards 35 millions 6,400 fr. en actions au capital ordinaire ; 967 millions 518,875 fr. en capital privilégié ou obligations, et 1 milliard 601 millions 616,700 fr. d'emprunts. Le montant des sommes reçues par les compagnies de chemins de fer pendant l'année 1853 n'est pas encore connu du parlement ; mais il n'est pas probable qu'il ait été moindre qu'en 1852. Ainsi, on peut estimer que les compagnies avaient reçu jusqu'en 1853 au moins 7 milliards 15 millions, dont 1 milliard 50 millions peuvent être portés au capital des obligations, et 1 milliard 750 millions en emprunts garantis par les entreprises.

La quantité de milles de chemins de fer en cours de construction au 30 juin 1853, était de 682, et le nombre des ouvriers de 37,764. La quantité de milles ouverts à la circulation à cette date était de 7,512, et le nombre des employés de 80,409.

Le nombre des voyageurs transportés sur les rails-ways du Royaume-Uni dans l'année 1853 s'élève à 102 millions 286,660 : celui de 1852 était de

89 millions 135,729. Le total des recettes provenant de toutes sources s'est élevé, en 1853, à 450,896,975 fr.; en 1852, à 392,763,850 fr. L'augmentation du chiffre des voyageurs a été de 11,450 par mille en 1849, 14,695 par mille en 1853. En Écosse, les voyageurs de troisième classe ont été les plus nombreux, et les recettes de cette classe sont plus élevées que les deux autres ensemble. En Angleterre, en Écosse et en Irlande, il y a eu également une augmentation très-remarquable d'une année à l'autre dans le transport des marchandises.

Au chapitre des accidents, on voit qu'en 1852, 216 personnes ont été tuées et 486 blessées dans tout le Royaume-Uni, et sur un total de 89 millions 135,729 voyageurs. Sur ce chiffre, on compte 181 personnes tuées et 413 blessées en Angleterre; 14 tuées et 71 blessées en Écosse; et 11 tuées 2 blessées en Irlande.

En 1853, sur un chiffre total de 102 millions 286,660 voyageurs sur tous les railways du Royaume-Uni, il y a eu 305 personnes tuées et 449 blessées, dont 243 tuées et 369 blessées en Angleterre, 37 tuées et 69 blessées en Écosse, et 25 tuées et 12 blessées en Irlande.

Maintenant, si on compare 1852 à 1853, on trouve qu'en 1852 il y a eu en Angleterre 14 personnes tuées et 43 blessées par million de voyageurs; en Écosse, aucune de tuée, mais 0,625 de blessées; en Irlande, aucune de tuée, mais 3,2 de blessées; et pour tout le Royaume-Uni, le nombre des personnes tuées a été de 11, et celui des blessés de 4,2 par million de voyageurs.

En 1853, le nombre proportionnel des accidents est plus grand relativement à celui des voyageurs. Il y a eu en Angleterre 25 personnes de tuées et 2,6 de blessées par million de voyageurs; en Écosse, 9 tuées et 4,5 blessées, et en Irlande, 2,4 tuées et 1,6 blessées. Pour tout le Royaume-Uni, cela fait 35 personnes de tuées et 2,8 blessées par million de voyageurs.

Bien que ces nombres paraissent insignifiants eu égard au chiffre total des voyageurs (102 millions 287,660), ils n'en sont pas moins déplorables, parce qu'il a été reconnu que presque tous les accidents qui arrivent sur les railways viennent de la faute des employés; cependant, il a été reconnu aussi qu'aucun moyen de transport n'offre plus de sécurité pour la vie des voyageurs que les chemins de fer.

## SUCRERIE.

---

### PROCÉDÉS D'EXTRACTION DU SUCRE CRYSTALLISABLE, DES VÉGÉTAUX QUI LE CONTIENNENT,

Par la Société **NUMA GRAR** et C<sup>e</sup>, à Valenciennes (Nord).

Le cadre du travail que nous avons publié dans notre numéro d'août 1854, sur la sucrerie et la distillerie de la betterave, ne nous a pas permis de nous étendre avec détails sur chacun des nombreux brevets demandés pour les perfectionnements successifs apportés dans cette intéressante industrie.

Nous avons dû en retrancher la description détaillée du brevet demandé le 15 février 1851, par la société Numa Grar et C<sup>e</sup>, que nous tenions, en raison de son importance et de l'intérêt qu'il présente, à publier d'une manière complète.

Nous donnons aujourd'hui la description de ces procédés, tels que les auteurs les développent dans leur brevet :

Lorsque les végétaux qui renferment du sucre cristallisable, la canne, la betterave ou tous autres, sont destinés à être travaillés pour en extraire cette substance, diverses opérations sont nécessaires pour opérer cette extraction.

Le jus, c'est-à-dire la partie liquide du végétal, comprenant l'eau, le sucre cristallisable, différents sels, et diverses autres substances, la plupart en solution et quelques-unes en suspension, le jus, disons-nous, se trouve, ou dans les cellules, ou dans les vaisseaux du végétal. Il s'y trouve retenu par le tissu fibreux ou parenchymateux, et en vertu de la force vitale.

Pour extraire ce jus facilement il est nécessaire d'opérer la destruction de la vitalité, soit par la dessiccation, soit par une élévation de température suffisante, dite d'amortissement, soit par le brisement des tissus, vaisseaux ou cellules, soit par tout autre moyen.

Le jus se trouve alors mis en liberté, mais sans être séparé, sans être enlevé tout d'abord du tissu ligneux, des parties solides du végétal. Nous appellerons *masse saccharifère* l'ensemble de ces parties liquides et solides, jusqu'au moment où les parties liquides en ont été séparées.

Cette masse peut se trouver à l'état de bouillie semi-fluide, comme lorsqu'on opère par le râpage, à l'état de tranches ou morceaux, comme lorsqu'on opère par la dessiccation ; ces tranches ou ces morceaux bai-

gnant dans des liquides comme lorsqu'ils sont soumis à la macération ; enfin en quelque autre état que ce soit.

La séparation du jus de la masse peut s'opérer par divers modes, tels que le pressurage, la lixiviation, ou tous autres.

Cette séparation peut se faire en une ou plusieurs opérations, comme, par exemple, lorsqu'on presse une seule fois une masse provenant du râpage ; ou lorsqu'on remacère une ou plusieurs fois une masse déjà macérée, avant de séparer définitivement le jus des tranches.

Quoi qu'il en soit, pour exprimer clairement ce que nous avons à dire, nous croyons devoir définir exactement ce que les auteurs entendent en se servant de ces mots : *masse saccharifère* ou simplement *masse*. Ce qu'ils appellent de ce nom, c'est l'ensemble du jus et des parties solides du végétal saccharifère, depuis le moment où le jus cesse d'être retenu dans les cellules ou vaisseaux, jusqu'à la séparation, l'enlèvement de ce jus.

Ce qu'ils appellent la séparation du jus, c'est la séparation industrielle complète. Nous nous expliquons sur ces derniers mots : lorsqu'on extrait le jus de la masse, soit par le pressurage, soit par la macération, soit par tout autre mode, la totalité mathématique du jus ne peut pas en être extraite, dans l'état actuel de l'industrie ; on n'en extrait qu'une partie. Tant que l'industriel n'en a pas séparé tout ce qu'il en doit séparer, les auteurs continuent à conserver son nom à la masse saccharifère. Ce n'est que lorsqu'elle est rejetée de l'usine et qu'aucune partie liquide n'en doit plus être enlevée pour servir au travail saccharin, qu'ils lui donnent le nom de pulpe.

Maintenant que nous avons défini ce qu'on entend par la masse saccharifère, examinons la manière dont elle a été traitée jusque aujourd'hui.

Après la destruction du principe vital, le jus mis en liberté, mais sans être séparé des parties solides, se trouve, dans la masse, exposé aussitôt à une fermentation, à des réactions diverses.

De ces réactions il résulte, et des difficultés de fabrication, et des pertes en sucre cristallisable, soit parce que l'extraction de ce sucre est rendue moins facile, soit parce qu'il se transforme en sucre incristallisable, en acide lactique, en ulmine, ou en tout autre produit.

Dans le travail manufacturier, plusieurs opérations ont pour effet de combattre cette fermentation, ces réactions et leurs résultats ; la principale, sous ce rapport, consiste dans une alcalisation à dose suffisamment élevée, accompagnée ou suivie d'une élévation de température suffisante.

Cette opération, qu'on appelle défécation, ne se pratiquant dans les usines que sur les parties liquides *séparées* de la masse, il s'ensuit que, depuis le moment où le jus a été mis en liberté dans la masse, jusqu'à ce qu'il soit séparé de cette masse, il reste exposé à la fermentation.

L'importance de préserver le jus de la fermentation à laquelle il est exposé pendant cet intervalle de temps a cependant toujours été bien sentie et bien appréciée par les savants et par les industriels, car beaucoup

de moyens ont été recherchés, inventés, et essayés dans ce but; mais aucun procédé efficace n'a été indiqué.

En effet, pour ne parler que de ceux consistant dans l'application des substances alcalines, les principaux essais qui ont été faits en ce sens sont ceux-ci :

On a essayé de faire couler sur la râpe à betteraves en travail, tantôt de l'eau de chaux, tantôt du lait de chaux, d'autres fois une solution de potasse, de soude, ou même de l'ammoniaque liquide. L'eau de chaux contient si peu d'alcali qu'en telle quantité pratique qu'on l'employât elle ne produisait que des effets insensibles. Quant au lait de chaux, il avait le grave inconvénient, par son état physique, de se présenter dans des conditions si défavorables pour l'assimilation, qu'il fallait en employer des quantités énormes pour que de très-petites pussent agir.

Il restait beaucoup de chaux non dissoute dans les pulpes, qui, par suite, se trouvaient impropres à la nourriture des bestiaux. Quant à la potasse et à la soude elles devaient avoir pour résultat d'enchaîner du sucre dans les mélasses. La chaux en poudre ou en lait a aussi été employée et est encore employée pour la macération des betteraves, et rend également, dans ce cas, les pulpes impropres à la nourriture des bestiaux.

Tels ont été les principaux essais tentés jusqu'à aujourd'hui, dans le but de préserver le jus de la fermentation, dans les opérations qui précèdent la séparation de ce jus, de la matière solide.

Voici maintenant ceux que la société Numa Grar et C<sup>e</sup> vient de tenter, et qui ont les avantages d'une préservation bien plus complète, sans avoir aucun des inconvénients dont nous avons parlé ci-dessus.

DESCRIPTION DES PROCÉDÉS. — Si la chaux n'est soluble qu'en faible proportion dans l'eau, diverses substances, telles que le sucre, ont la faculté d'exalter sa puissance de solubilité.

Les auteurs emploient une de ces substances pour obtenir une solution de chaux contenant plus de cet alcali que l'eau seule n'en pourrait dissoudre, et c'est avec cette solution alcaline qu'ils traitent les masses saccharifères.

La substance qu'ils emploient de préférence, pour exalter la solubilité de la chaux est le sucre.

On pourrait employer toutes les autres substances qui jouissent de la même propriété, soit seules, soit combinées, mais le sucre étant celle dont ils font usage de préférence, nous supposons qu'il ne s'agit que de celle-ci dans tout ce que nous dirons ci-dessous, et qui s'appliquerait également, avec plus ou moins d'avantages ou d'inconvénients, à toutes autres.

MM. Numa Grar et C<sup>e</sup> emploient ces solutions, qu'ils appellent *surcalcaires*, en toute espèce de proportions d'eau, de sucre et de chaux. On les fait plus ou moins étendues d'eau, suivant que l'on veut plus ou moins lixivier les betteraves, plus ou moins basiques suivant qu'on veut plus ou moins alcaliser les jus.

Si l'on veut faire la solution la plus basique possible, il suffit de jeter une quantité d'eau et une quantité de sucre données, dans un bac contenant de la chaux en grand excès, préalablement éteinte ou non, de brasser le mélange, de décanter et de filtrer même, si on le juge convenable. On peut aussi avantageusement remplacer le sucre et l'eau par des sirops préalablement préparés ou du jus pris avant ou après défécation, en les surcalcairisant. On peut aussi employer des sirops naturellement surcalcairisés comme peuvent l'être des jus de certaines défécations.

C'est avec ces solutions surcalcaires que les inventeurs traitent les masses saccharifères de tous les végétaux qui renferment du sucre cristallisable.

Il est avantageux d'employer le traitement aussitôt qu'il peut produire le moindre effet, c'est-à-dire aussitôt que la moindre cellule est en position d'abandonner la moindre parcelle de jus, et même avant, comme si, par exemple, on râpait une betterave dans un bain de la solution surcalcaire, pour que le traitement fût là, à l'avance, prêt à agir sans aucun retard; on peut cependant se contenter de l'employer plus tard, comme, par exemple, dans le bac à pulpe ou dans le pressurage.

On peut employer les solutions froides.

Les auteurs ont imaginé aussi de les employer chaudes et même de chauffer à des degrés plus ou moins élevés la masse elle-même, de manière à obtenir plus de fluidité dans les liquides à extraire, et par suite un plus facile et plus grand rendement, et même à opérer la défécation dans la masse, si on le juge convenable.

Il est facile de comprendre qu'on peut combiner de mille manières différentes le traitement de la masse saccharifère par la solution surcalcaire, et faire ce traitement dans telle ou telle période du travail de la masse que l'on veut.

Voici quelques-unes des combinaisons qui ont été employées par les inventeurs :

1° Râper de la betterave ou tout autre végétal sucré, dans un bain de solution calcaire froide ou chaude, ou faire couler cette solution sur la râpe en marche, comme on le fait de l'eau pure dans beaucoup de fabriques, ou la verser dans le bac à pulpe.

Continuer les opérations suivantes d'extraction par les procédés ordinaires.

2° Faire comme ci-dessus sauf ce qui suit :

Après le premier pressurage, faire baigner les sacs dans de l'eau ou de l'eau de chaux.

Les pressurer une seconde fois, et faire avec le jus provenant de ce second pressurage, auquel on ajoute une suffisante quantité de chaux, la solution surcalcaire destinée à être versée sur la râpe ou au bac à pulpe, ou dans laquelle on doit râper la betterave.

Continuer les opérations suivantes d'extraction par les procédés ordinaires.

3° Agir comme dans l'une ou l'autre combinaison ci-dessus, sauf, au lieu de continuer les opérations d'extraction par les procédés ordinaires,

à chauffer la masse dans un ou plusieurs bacs à pulpe, soit par de la vapeur circulant dans un double fond, soit de toute autre manière.

Pousser le chauffage, si on le juge convenable, à un degré suffisamment élevé pour opérer dans la pulpe les décompositions diverses constituant la défécation.

Faire le pressurage de la masse directement, ou après l'avoir jetée dans des filtres à poches et l'y avoir laissé égoutter.

Si la défécation a été suffisante dans la masse, le jus extrait n'aura plus besoin d'autre défécation, ou, du moins cette opération se trouvera réduite au rôle d'une simple clarification.

4° Employer après le râpage, avec l'une ou l'autre des trois combinaisons ci-dessus, et au lieu du pressurage, les procédés de lixiviation ou de macération, soit simples, soit méthodiques, quels que soient ces procédés de lixiviation, comme, par exemple, ceux décrits par MM. Huart, Baudrimont, Schuzembach ou tous autres.

La première des trois combinaisons adaptée à la lixiviation n'a pas besoin d'explication.

Pour la seconde, nous n'avons qu'à ajouter ce qui est dit précédemment, qu'on pourra prendre pour faire la solution surcalcaire, des eaux plus ou moins faibles, fournies par les lixiviations elles-mêmes.

Pour la troisième, il suffira de chauffer les vases de lixiviation ou les liquides.

5° Faire macérer de la betterave verte ou desséchée, de la canne, ou tous autres végétaux sucrés, soit entiers, soit en tranches, rubans ou morceaux quelconques.

Faire cette macération, avec lixiviation méthodique par virements, ou par continuité; à vases ouverts, ou à vases clos, par les procédés usités ou par les autres, sauf ce qui suit :

Après avoir opéré avec de l'eau pure ou de l'eau de chaux sur le cuvier le plus épuisé, séparer le jus en venant y faire dissoudre la chaux nécessaire pour le mettre à l'état de dissolution surcalcaire, le faire passer ensuite sur la masse du cuvier suivant. Si l'opération n'est pas suffisante, la renouveler entre le deuxième et troisième cuvier, ou tous autres qu'on jugé convenable, et faire suivre à ce jus, sur tous les divers cuiviers, sa marche ordinaire.

(Cette opération peut aussi se faire dans la combinaison n° 4.)

6° Verser de la solution surcalcaire dans un ou plusieurs des cuiviers de macération.

7° Procéder par l'ensemble des deux combinaisons précédentes, réunies.

8° Dans l'une ou l'autre des combinaisons 4, 5, 6 et 7 on peut modifier les opérations de la manière suivante :

On interposera des vases entre les appareils contenant les masses à lixivier ou à macérer. Ces vases interposés serviront à donner passage, intermittent ou continu, aux jus sortant de la masse saccharifère d'un cuvier, pour aller macérer la masse du cuvier suivant.



Dans le vase interposé, on placera de la chaux, de façon à ce qu'elle soit le mieux possible en contact avec le liquide.

Pour cela, on pourra, ou la mettre sur une grille métallique, ou dans des hélices prolongées, ou même placer un agitateur qu'on fera mouvoir à volonté.

La solution surcalcaire qu'on obtiendra par ces moyens ou autres, sera abandonnée quelques instants, au repos si l'on a procédé par agitation, avant de lui faire reprendre son cours, et de la diriger sur la masse du cuvier suivant.

La chaux en excès se déposera alors au fond du vase, ainsi que les impuretés qu'elle pourrait contenir.

Au lieu de vases interposés, on pourra opérer dans les vases mêmes de macération, dits cuiviers de macération, mais en y isolant complètement, par une grille en tissu métallique, ou de toute autre façon, la masse saccharifère, du jus devant servir à produire la solution surcalcaire; puis, en ne plaçant la chaux que dans la partie du vase ne renfermant point la masse; soit, par exemple, un vase cylindrique, ayant 3 mètres de hauteur, portant une grille à la hauteur d'un mètre, la masse placée au-dessus de la grille, et la chaux dans l'espace inférieur contenant les liquides séparés de la masse.

On pourrait aussi adopter la disposition contraire, c'est-à-dire placer la chaux dans l'espace supérieur contenant les liquides séparés de la masse qui y arriveraient par une marche ascendante, et placer la masse dans l'espace inférieur.

Quelle que soit la combinaison que l'on emploiera pour traiter les masses saccharifères par les solutions surcalcaires, il restera dans les pulpes pas ou très-peu de chaux, provenant des petites parties de la solution surcalcaire mélangée au jus, qui n'auraient pas été extraites.

La pulpe se trouvera donc pouvoir, sans aucun inconvénient, être utilisée pour la nourriture des bestiaux.

Si cependant on voulait enlever, même les minimes quantités de chaux pouvant rester dans les pulpes, il suffirait de les lixivier ou avec de l'eau ordinaire, ou avec de l'eau qui ne contiendrait que des substances ne s'opposant pas à l'assimilation aqueuse des corps calcaires renfermés dans les pulpes, ou qui favoriserait cette assimilation. Ainsi, lorsqu'il s'agit de pulpe provenant du râpage, on pourrait faire tremper les sacs sortis des presses et les soumettre à de nouvelles pressions, ou faire passer de nouvelle eau dans les vases de lixiviation; lorsqu'il s'agirait de pulpe provenant de la macération, c'est-à-dire, en morceaux, rubans ou tranches, on leur ferait subir de nouvelles macérations.

On comprend facilement qu'il faut très-peu de lixiviations pour obtenir un résultat complet, la chaux ne pouvant se trouver dans les pulpes qu'à l'état de solution dans les liquides restant dans ces pulpes, et ces liquides ne pouvant s'y trouver qu'en quantités tout à fait minimes.



## AGRICULTURE.

### SUCRAGE DES VENDANGES.

PAR M. DUBRUNFAUT.

M. Dubrunfaut vient d'adresser à MM. les ministres du commerce et des finances la pétition suivante, à l'effet d'obtenir le dégrèvement des sucres raffinés introduits dans les vendanges :

« Le soussigné, confiant dans les résultats d'expériences acquises dès longtemps à la discussion, croit pouvoir recommander l'emploi exclusif du sucre raffiné de cannes et de betteraves comme moyen de régulariser la qualité des vins de tous les crus au niveau des grandes années. Confiant, en outre, dans les données scientifiques et industrielles qui lui sont propres, il ne doute pas que le même sucrage, pratiqué convenablement avec addition d'eau dans les vendanges, ne puisse accroître utilement le volume des vins, sans nuire à leurs qualités essentielles.

« Cette dernière pratique, applicable surtout aux vins ordinaires et communs, serait précieuse dans les années de mauvaise récolte comme celle que nous préparons en ce moment l'oïdium et la coulure.

« Pour pratiquer ce sucrage dans les conditions les plus favorables, et pour arriver plus sûrement à le généraliser dans les vignobles, il serait utile que l'administration accordât la franchise du sucre raffiné introduit dans les vendanges. Cette nouvelle consommation, qui peut atteindre de vastes proportions, fournirait plus tard, quand elle aurait pénétré dans l'industrie vinicole, la base d'une nouvelle matière imposable qui serait la source d'un nouveau revenu pour le trésor.

« Fort de ces considérations, le soussigné réclame l'affranchissement immédiat, ou au moins un dégrèvement large, du sucre raffiné employé dans les vignobles, pour que les travaux du sucrage puissent se pratiquer en grand dans les vendanges qui vont s'ouvrir incessamment.

« Nulle objection sérieuse ne peut être faite à cette proposition et nul intérêt ne peut avoir à souffrir de sa mise en pratique.

« En effet, un nouvel et immense débouché offert au sucre dans les vignobles ne peut qu'être utile aux intérêts des producteurs du Nord, des colonies et des raffineurs.

« Les vignerons y trouveraient un élément d'amélioration de qualité et de quantité de leurs produits, et par là même un nouvel élément de prospérité.

« Les consommateurs ne pourraient souffrir de la création d'un nouveau débouché de sucre, dont le prix est réglé par celui des sucres étrangers ; leur intérêt ne pourrait également que gagner à l'adoption d'une méthode qui, en réparant les désastres des météores et d'un fléau, doit régulariser la qualité des vins, en augmenter la quantité et réagir par cela même sur les prix, qui tendent à s'élever au-dessus des facultés du plus grand nombre.

« Le trésor lui-même n'aurait qu'à gagner en accordant la franchise temporaire, car l'accroissement du volume du vin serait une source supplémentaire de revenus, et si les sucres indigènes et coloniaux étaient insuffisants pour les besoins, le sucre étranger, en comblant le déficit, accroîtrait les recettes du trésor proportionnellement à la surtaxe.

« Agréé, etc. »

A l'appui de cette pétition, M. Dubrunfaut vient de publier une notice qui a pour titre : « Sucrage des vendanges avec les sucres raffinés de canne, « de betterave, etc., ou vues sur cette méthode industrielle de vinification « considérée comme moyen de régulariser la qualité des vins au niveau « des grandes années, et d'en augmenter, au besoin, la quantité dans les « années de récoltes mauvaises ou insuffisantes. »

Dans l'introduction qui la précède, ce savant chimiste s'exprime ainsi :

« Le fléau qui ravage la vigne depuis quelques années compromet cette source précieuse de nos richesses et menace de privation l'un de nos premiers besoins. Le vin, en effet, après avoir subi une hausse considérable par suite de la disette des vignes, ne laisse pas l'espoir d'une amélioration prochaine.

« En présence de ces faits, l'industrie en est à songer sérieusement aux moyens de remplacer le vin dans l'alimentation des populations.

« Déjà, après avoir demandé à la betterave un utile auxiliaire de l'alcool de vin, on a été conduit à rechercher si cette précieuse racine ne pourrait pas fournir un surrogat du vin lui-même, en tant que boisson vineuse, à consommer en nature.

« Si l'on n'envisage le vin que comme une boisson à base d'alcool, nul doute que l'industrie qui a trouvé dans la betterave une source alcoolique qui peut rivaliser avec celle du Languedoc, n'y puisse trouver aussi les éléments d'une boisson vineuse.

« Cependant, il ne faut pas se faire illusion sur ce point, nonobstant les annonces qui ont été faites. On pourra, en effet, avec des soins convenables et bien dirigés, arriver à produire avec des betteraves une boisson alcoolique saine et réparatrice ; mais il serait difficile, pour ne pas dire impossible, de reproduire par ce moyen de véritables vins, imitant, même de loin les inimitables produits de la vigne.

« La vigne seule renferme dans des proportions convenables les divers éléments qui constituent le vin proprement dit. La betterave ne renferme

que l'un de ces éléments, le sucre, et les vins auxquels elle servirait de base ne pourraient arriver à constituer de véritables vins que par une double opération, qui consisterait à éliminer des jus de betteraves les produits étrangers, et à y apporter les produits qui manquent.

« On ne pourrait donc demander à la betterave qu'une boisson vineuse, spéciale et nouvelle, analogue au cidre, au poiré, à la bière, mais non un véritable vin susceptible de tromper la vigilance du consommateur.

« Si le vin venait à faire défaut, il est probable qu'à l'exemple des populations du nord de l'Europe, notre consommation de boisson alcoolique se reporterait de préférence sur la bière, car cette boisson, qui est plus ou moins répandue, même parmi les populations vinicoles, offrirait une innovation moins radicale et plus facile à réaliser par cela même qu'elle blesserait moins les habitudes et les goûts.

« Espérons que nous n'en viendrons pas à cette extrémité, et que la vigne, triomphant du fléau et des météores qui détruisent ses récoltes, nous rendra une boisson précieuse qui n'a pas de rivale dans les produits de notre agriculture et de notre industrie.

« Momentanément, nous avons pensé que, pour remplacer en partie le déficit des récoltes des vignes, on pourrait, par une pratique simple, et sans altérer sensiblement les propriétés et la qualité des vins, en augmenter la quantité : nous voulons parler de la méthode de sucrage appliquée non-seulement comme méthode réparatrice de maturité incomplète, mais comme moyen d'accroître utilement en quantité le volume des vendanges. »

La brochure de M. Dubrunfaut, que les producteurs pourront consulter avec avantage dans la fabrication du vin, est riche de détails scientifiques sur l'opération du sucrage ; elle indique, de la manière la plus claire, les meilleures méthodes à suivre à toutes les époques de la fermentation du moût ; elle renferme enfin de précieux renseignements pour empêcher la fermentation acide et suppléer, au besoin, au manque d'alcool et de matières sucrées que peuvent présenter les produits des viticulteurs dans les années où le raisin n'atteint pas une parfaite maturité.

Nous en extrayons les passages suivants :

« Le sucrage des vins, considéré comme moyen de suppléer au défaut de maturité des vendanges, n'est pas un procédé nouveau ; il était pratiqué par les anciens, et il a été préconisé depuis par d'habiles œnologues, et entre autres par le chimiste Chaptal, du nom duquel dérive le verbe chaptaliser, pour désigner le sucrage des vendanges.

« De 1825 à 1845, le sucrage des vendanges acquit un certain développement en Bourgogne, et pénétra même, par imitation, dans d'autres vignobles, particulièrement en Champagne et dans le Bordelais.

« Vers 1845, des plaintes vives surgirent de divers points de la France et de l'étranger contre les vins produits par la Bourgogne. Un changement notable s'était révélé dans les propriétés physiques de ces vins. Une saveur

nouvelle venait déranger les habitudes des consommateurs. Les modifications produites par l'âge se présentaient sous des formes nouvelles. Souvent ils étaient altérés dans leurs propriétés essentielles, c'est-à-dire dans les modifications qu'ils subissent pendant la garde.

« Le congrès des vignerons, réuni pour sa quatrième session, à Dijon, en 1845, composé d'hommes éminents dans les sciences, l'industrie et le commerce, eut à s'émouvoir des faits que nous venons de rapporter ; il eut à en rechercher les causes, et, dans sa sollicitude pour l'industrie spéciale objet de ses travaux, il crut trouver la justification des plaintes des consommateurs dans le sucrage des vendanges et dans l'emploi des engrais.

« Le congrès consacra plusieurs séances à entendre les défenseurs et les accusateurs du sucrage, et, à la suite de cette discussion, l'abandon de cette méthode fut voté par la majorité des membres présents dans les termes suivants : « Le système de sucrage des vins de Chaptal, préconisé depuis longtemps, assez généralement adopté, et contre lequel une réaction s'est opérée depuis quelques années, devrait être complètement abandonné comme étant funeste à la Bourgogne. En effet, on ne saurait contester que le sucre dénature, qu'il leur enlève ce qu'ils ont de plus précieux, leur incomparable bouquet et cette délicatesse qui est leur véritable cachet ; qu'il les charge de parties alcooliques, ce qui les rend plus vineux, plus échauffants, et en fait restreindre et abandonner l'usage, tandis qu'il est certain que les vins de Bourgogne faits comme autrefois ne contiennent pas plus d'alcool que les vins de Bordeaux, avec lesquels ils peuvent lutter pour la solidité ; qu'un inconvénient plus grave encore résulte du sucrage : c'est l'impossibilité de distinguer, en primeur et même pendant la première année, des cuves d'un ordre et d'un climat différents. »

M. Dubrunfaut prétend que les reproches du congrès s'adressent exclusivement à la méthode du sucrage, à la matière qu'elle a mise en œuvre, et, par suite, à l'abus de cette méthode, et non au principe scientifique lui-même qui lui sert de base, et il expose de nombreuses considérations en faveur du sucrage.

Il pense que le sucrage doit être pratiqué toujours dans la cuve. Le sucre additionné doit être du sucre raffiné de canne ou de betterave, en réservant pour une autre époque, ou pour certains vins communs, les moscouades, les glucosés de fécule et autres.

La dose additionnelle de sucre doit être faite de manière à ne pas exagérer sensiblement la richesse alcoolique habituelle du vin, que l'on procède de manière à ne pas altérer les propriétés que le consommateur connaît, recherche et paie.

On peut évaluer que pratiquement 1700 grammes de sucre raffiné ordinaire du commerce peuvent développer 1 0/0 d'alcool pur dans un hectolitre de moût. Il faudrait donc employer autant de fois 1,700 grammes de

sucres de canne que l'on désirerait produire de centièmes d'alcool par chaque hectolitre de vin.

Dans le plus grand nombre de cas, l'addition du sucre ne devra pas excéder celle qui correspond à une production de 2 à 3 centièmes d'alcool par chaque hectolitre de vin, soit une consommation de 3 kilog. 8 gr. à 5 kilog. de sucre par hectolitre de vin, ou 8 à 12 kilog. par pièce.

Une consommation de 12 kilog. de sucre raffiné par pièce de vin imposerait au vigneron une dépense de 10 fr. 80 cent. avec du sucre franc d'impôt, et 18 fr. avec du sucre acquitté. La grande valeur actuelle des vins permettrait ce sucrage avec du sucre imposé, si l'administration se refusait à accorder la franchise.

Si maintenant, au point de vue de la consommation du sucre, on examine l'importance que le sucrage des vins pourrait donner à cette consommation, on arrive à des chiffres énormes. Ainsi, dans une année mauvaise, c'est-à-dire de maturité incomplète, le sucrage, porté en moyenne à 3. 0/0 d'alcool, sans addition d'eau, par chaque hectolitre de vin, donnerait pour notre production normale de 40 millions d'hectolitres une consommation de plus de 200 millions de kilogrammes de sucre. Cette consommation, pratiquée avec accroissement de volume, pourrait facilement doubler.

Sur 40 millions d'hectolitres de vin que produisait naguère encore, bon an mal an, notre sol, 10 millions au moins étaient livrés aux flammes pour la production de l'alcool, et plus de 1 million était exporté. Il restait donc pour la consommation de notre population, après le prélèvement du vinaigre, environ 25 à 26 millions d'hectolitres de vins de diverses qualités, ce qui représente à peu près trois quarts d'hectolitre de vin par tête et par an, quantité véritablement insuffisante à nos besoins de boissons fermentées, ce qui nous force à suppléer au déficit par les cidres, les poirés, la bière et autres boissons, qui n'ont qu'à un moindre degré les fonctions hygiéniques du vin; et cependant, en présence de ce besoin non satisfait de nos consommateurs, nous éprouvons le besoin de chercher des consommateurs à l'étranger.

M. Dubrunfaut se résume ainsi :

« Avant nos propositions, on a pratiqué le sucrage de diverses manières, et surtout avec des moscouades et des sirops de fécule. Cette manipulation a été faite surtout sur des grands vins, pour remonter le titre alcoolique, et même pour l'exagérer dans le but de les rendre plus conservables.

« Cette pratique a présenté des inconvénients en modifiant gravement les propriétés de vins précieux, qui s'adressent à des gourmets difficiles et à des habitudes faites qui ne souffrent pas impunément de contradictions. Il y avait là abus. Le sucrage pratiqué avec le sucre de canne, et renfermé dans des limites rationnelles, n'eût pas offert les inconvénients observés.

« Sous ce point de vue, nos propositions, en ramenant le sucrage à

l'emploi d'une matière (le sucre raffiné) qui ne peut modifier la saveur propre des vins, et en excluant les glucoses, peuvent être considérées comme offrant quelque chose d'équivalent à un caractère de nouveauté; elles ramènent le sucrage à une pratique expérimentée, et, en l'appuyant sur des données scientifiques précises, elles excluent les pratiques abusives; elles ont ainsi un caractère d'utilité pratique, qui suffirait à lui seul pour justifier l'opportunité de notre publication.

« Le caractère de nouveauté incontestable de nos propositions est dans les pratiques qui consisteraient à faire constamment le sucrage avec addition d'eau.

« Ces pratiques, non réalisées jusqu'à ce jour, n'ont en leur faveur que des expériences de laboratoire et des déductions logiques d'observations scientifiques que nos études nous ont suggérées. Il nous a semblé que ces observations et ces déductions pouvaient inspirer assez de confiance pour être mises immédiatement en expériences sur une grande échelle.

« Ainsi, nous croyons :

« 1° Que le sucrage rationnel doit toujours être fait avec le sucre raffiné et addition d'eau;

« 2° Que, dans les années de maturité insuffisante, on peut sans danger accroître le volume de toutes les vendanges avec de l'eau, de manière à rabattre le titre acide au titre normal des bonnes années, ce qui doit souvent permettre d'accroître le volume de la vendange de 50 0/0. Dans ce cas, l'addition du sucre raffiné, faite à raison de 1,700 grammes par chaque centième d'alcool à développer par hectolitre, exigerait approximativement, selon nous, une addition de 8 kilog. de sucre par chaque hectolitre de moût, préalablement additionné d'eau. Nous admettons pour ces dosages une richesse de 10 centièmes d'alcool à donner au vin;

« 3° Que, pour les mêmes années et pour des vins dont la richesse normale n'excède pas 8 centièmes, on pourrait encore sans danger additionner 50 0/0 d'eau avec 6 kilog. 6 gr. de sucre par chaque hectolitre de moût additionné d'eau;

« 4° Que, pour les moûts communs et verts, soit par vice habituel de cépage et de climat, on pourrait doubler le volume avec de l'eau, et porter le dosage de sucre à 6 ou 7 kilos par chaque hectolitre. Dans ce cas, la richesse alcoolique moyenne serait portée à 6 ou 7 centièmes d'alcool, ce qui est plus que suffisant pour les vins communs qui se boivent dans l'année de leur récolte.

« Du reste, nous ne voyons rien à changer aux pratiques usitées dans les vignobles pour les manipulations à faire subir aux vendanges, depuis leur récolte jusqu'à la mise du vin en fûts. On consultera avec fruit, pour ces pratiques, tous les traités d'œnologie, et surtout les excellents travaux publiés par les comtes Chaptal et Odart, par MM. Vergnette-Lamotte, Delarue, Lebas, Baume, Lenoir, etc. »

## FORMATION, IRRIGATION ET ENTRETIEN

### DES PRAIRIES NATURELLES.

Le journal *l'Agriculteur praticien* publie les renseignements suivants sur les précautions à observer dans la formation des prairies :

« A cette époque de l'année où l'on s'occupe plus particulièrement de la formation des prairies naturelles, il importe de rappeler les conditions que cette opération exige.

« Quand on veut former une prairie arrosable et permanente, on doit donner au terrain, à partir du barrage d'eau, une pente de 1 à 2 centimètres au moins par mètre courant. Il est en outre essentiel de s'assurer un libre écoulement des eaux à la sortie du pré. On peut semer l'herbe avec de l'avoine ou dans du blé; cependant il est préférable de la semer seule. On herse, puis on sème, et on tasse le terrain avec le rouleau. On a beaucoup parlé, il y a quelque temps, d'une méthode qui consisterait à semer l'herbe sur la neige; mais il est trop à craindre que les oiseaux, privés de nourriture en cette saison, ne ramassent la semence.

« On ne doit faire entrer dans le mélange de semence aucune herbe de troisième saison si l'on veut faire deux coupes par année, en juin et en septembre, et faire paître ensuite les bestiaux du 15 septembre au 15 novembre. Les nouveaux prés ne doivent pas être pâturés. La première et la seconde année du semis, il faut avoir grand soin d'enlever toutes les mauvaises herbes, et notamment les renoncules sauvages, dites bassines ou bassinets.

« Pour les irrigations, les bonnes eaux se reconnaissent : 1° par la présence du cresson, des écrevisses, des truites, ou d'une couche visqueuse et noirâtre que l'on aperçoit sur des cailloux du fond de l'eau; 2° par l'herbe vive qui croît sur les bords du ruisseau; 3° par une espèce d'algue verte qui nage sur l'eau lorsqu'elle ne circule pas rapidement; 4° par l'absence des joncs.

« Les eaux sortant des terrains calcaires sont ordinairement les meilleures quand elles sont employées près de leur source. En général, plus l'eau est battue, meilleure elle est, surtout si elle a déjà arrosé des prairies. Ainsi, il faut, quand elle n'est pas battue au moyen de moulins ou de cascades naturelles, chercher à faire des cascades ou des rigoles à étages pour la rendre plus fécondante. 150 mètres cubes d'eau, faisant à 1,000 litres par mètre cube 150,000 litres, donnent une couche de 15 millimètres et suffisent, dans le nord, par chaque arrosage d'un hectare : il en faut 225 dans le midi. Si le ruisseau donne 100 litres à la minute, il faut, en ce cas, vingt-cinq heures dans le nord, et trente-sept et demie dans le midi.



« Pour calculer le débit d'un ruisseau, on lui fait verser son courant dans une fosse contenant un ou plusieurs mètres cubes. S'il est trop abondant, on prend une planche percée sur une même ligne de différents trous de même diamètre, et on la place au barrage de manière que l'eau ne passe que par ces trous, qui devront être en suffisante quantité. L'eau qui s'écoule par ces trous sera reçue en un vase pendant une seconde ou une minute, et il suffira de multiplier la quantité par le nombre de trous, pour savoir celle que débite le cours d'eau. Les fontainiers mesurent la quantité d'eau par pouce de diamètre cylindrique, donnant 20 mètres et demi cubes par vingt-quatre heures.

« A défaut de barrage ou écluse possible, on se sert avec avantage de la roue à godets pour élever l'eau de plusieurs mètres, et, en ce cas, 100 mètres cubes d'eau ne coûtent qu'environ 25 centimes, soit 37 cent. 1/2 par chaque arrosage dans le nord et 58 cent. dans le midi. Un pauvre cultivateur de l'Artois a fabriqué économiquement une de ces roues avec une vieille roue de charrette : huit fortes perches attachées aux rais avec huit aubes et huit seaux aux extrémités, qui plongent dans un petit cours d'eau rétréci par une auge en plancher, fonctionnent ainsi et suffisamment pour arroser un hectare de prés.

« Si cependant l'eau, en sortant des prés, forme une mousse, c'est un signe certain qu'elle arrose une trop grande étendue; il faut alors irriguer partiellement et alternativement. Lorsqu'elle a une température fort inférieure à celle de l'atmosphère, il convient de ne la répandre sur les prairies que le soir; cette opération peut se faire dans le jour quand le temps est couvert ou par une pluie douce. Ce qu'il faut éviter avec soin, c'est que les plantes soient longtemps submergées, parce qu'alors elles ne peuvent emprunter à l'air les éléments qu'il leur donne; si les eaux sont stationnaires, elles ne tardent pas à se corrompre et à communiquer aux plantes qu'elles recouvrent leur état délétère.

« Tant que les herbes sont courtes, on peut se servir des eaux troubles par suite des pluies, surtout dans des terrains marécageux, sablonneux et tourbeux. Les sols argileux ont moins besoin de ces eaux, qui tendent par la suite à faire disparaître les pentes artificielles et à niveler les terrains. Si les herbes sont grandes, on évitera de répandre des eaux limoneuses, qui rendraient le foin malsain; en cas d'invasion, on laverait au moyen d'un fort arrosage d'eau limpide.

« L'entretien des prairies exige aussi des soins particuliers. Voici le moyen indiqué pour détruire les roseaux : on les fauche, et on les arrose de suite abondamment pour que l'eau entre dans leurs fibres; on maintient l'eau stagnante pendant deux jours, s'il est possible; puis on fait égoutter le terrain entièrement, afin qu'il ne reste plus de cette même eau. Le moyen le plus efficace pour la destruction de ces roseaux et même des joncs serait le drainage, s'il était praticable avec pente suffisante.

« Enfin, quand on veut rajeunir un pré qui n'est pas trop envahi par de



mauvaises plantes, on le fait herser avec une herse à dents de fer, en tous sens ; on y sème de la bonne graine, avec cendres ou autres engrais, et l'on fait passer ensuite la herse retournée, qui, dans ce cas, remplace avantageusement le rouleau. »

## ÉCLAIRAGE.

### LAMPE A MODÉRATEUR. — PRIORITÉ D'INVENTION.

PRIX DE MÉCANIQUE DÉCERNÉ POUR L'ANNÉE 1853 PAR L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

L'Académie a décerné le prix de mécanique pour 1853 à M. Franchot, 1<sup>o</sup> pour l'invention de la lampe connue sous le nom de *lampe à modérateur*, construite par lui en 1836 et 1837, et dont l'usage est aujourd'hui devenu général ; 2<sup>o</sup> pour les essais de construction de machines motrices à air chaud qu'il poursuit avec une persévérance soutenue depuis 1836 (1).

Le temps qui consacre les inventions utiles assure ordinairement à leurs auteurs une certaine illustration à défaut des avantages matériels qui leur échappent généralement. Quant à la lampe modérateur, la spéculation commerciale et la contrefaçon se sont tellement pressées autour de cette invention, que l'auteur en a été complètement effacé et méconnu.

Aussi, avons-nous vu avec un vif plaisir l'Académie des sciences reconnaître et récompenser la priorité d'invention de M. Franchot.

On se rappelle que déjà, dans le I<sup>er</sup> volume du *Génie industriel*, nous nous sommes occupés de la lampe modérateur et de quelques autres systèmes de lampes. Les documents que nous publions aujourd'hui serviront de complément à ce que nous avons déjà dit, et jetteront un nouveau jour sur cette intéressante question. Ce sont, en essence, les documents que M. Franchot a soumis à l'appréciation de l'Académie, et qui ont servi à faire reconnaître ses droits.

Disons que dans l'intervalle qui s'est écoulé depuis l'invention de la lampe à modérateur, une expertise de MM. Payen et Francœur a donné lieu à un rapport de ce dernier savant à la Société d'encouragement, rapport qui a été approuvé en séance publique le 11 avril 1838, et d'après lequel déjà une médaille a été décernée à M. Franchot à titre d'inventeur de la lampe modérateur.

(1) Le ministère de la marine a commandé à M. Franchot une machine à air chaud de son dernier système, fonctionnant sans tiroirs et sans clapets, et il a mis, à cet effet, à la disposition de l'inventeur les ateliers d'Indret, où cette machine est actuellement en cours de construction.

Le premier brevet demandé par M. Franchot a été déposé le 1<sup>er</sup> avril 1836 (1), et nous avons reproduit, dans la fig. 2 de la planche 125, l'appareil tel qu'il est représenté dans le dessin qui accompagne ledit brevet.

Cependant, avant de décrire ce brevet, nous commencerons par examiner la fig. 1<sup>re</sup>, qui représente le premier dessin d'étude de la lampe à modérateur fait par M. Franchot en décembre 1835, et que nous avons entre les mains.

Ce dessin porte pour titre : *Système pour obtenir un dégorgement d'huile à peu près constant pour le service d'une lampe à l'instar de la lampe de Carcel.*

#### DESCRIPTION DES FIGURES DE LA PLANCHE 125.

Cette lampe se compose d'un vase cylindrique *c* (fig. 1), monté sur un fond *m*, et ouvert à sa partie supérieure. Au fond *m* sont fixés des supports *a*, *b*, destinés à porter la partie supérieure de l'appareil.

Un piston *p*, plonge dans le vase *c*. Ce piston est formé de plusieurs disques en cuir comprimés entre deux disques de métal au moyen de boulons à écrous *q*. Une soupape en cuir *s*, s'ouvrant de haut en bas, est adaptée au piston pour permettre à l'huile de passer au-dessous de ce dernier lorsqu'on le soulève.

Le piston *p* porte à son centre un tube ou une tige tubulaire *d*, qui glisse dans une boîte à garniture de cuir *e*, comprimée par une vis ou une sorte de presse-étoupe *v*.

La boîte *e* est surmontée d'un tube *h* pour l'ascension de l'huile. Dans cette colonne se trouve un fil de fer régulateur *f*, qui pénètre en même temps dans la tige tubulaire *d*.

« En variant la hauteur et la grosseur de ce fil, dit l'auteur dans une note qui accompagne la légende explicative, sur le dessin original, on peut arriver à produire un écoulement régulier par le haut de la colonne de pression. »

Un ressort à boudin *r* presse constamment sur le piston. Il a ses points d'attache en *g* à la partie supérieure du système.

« En disposant, dit l'auteur, des trous à différentes hauteurs sur les supports, on pourra faire varier la hauteur de ces points d'appui; et, par suite, l'énergie du ressort. »

Pour remonter le piston, l'inventeur a figuré une sorte de petit treuil *k*, sur lequel s'enroulent des cordes à boyau *x*, dont l'extrémité inférieure s'attache au piston.

On reconnaît bien là tous les organes de la lampe à modérateur, quoique exécutés ou figurés d'une manière grossière. Ainsi le piston *b* étant au fond du réservoir *c*, on remplit ce dernier d'huile; on remonte le piston

(1) Brevets expirés, vol. LXIII, pl. 22, page 237.

au moyen du treuil, et l'huile passe au-dessous par la soupape *s*. Le ressort *r*, comprimé, presse alors sur le piston et fait monter l'huile par les tubes *d* et *h* jusqu'au bec.

Le dessin porte encore quelques notes sur les dimensions de l'appareil (63 cent. carrés de surface du piston) et sur la quantité d'huile que l'on peut élever par ce système.

Ce ne fut cependant, comme nous l'avons dit, que quelques mois après ce premier projet, le 1<sup>er</sup> avril 1836, que M. Franchot demanda un brevet d'invention.

Son invention, travaillée et étudiée, était arrivée à la disposition représentée fig. 2.

Le brevet avait pour titre : *Lampe à mouvement rectiligne régularisé.*

« La lampe qui fait l'objet de ce mémoire, dit le brevet (1), est essentiellement caractérisée :

« 1<sup>o</sup> Par la transmission directe de la puissance du ressort à la résistance opposée par l'ascension de l'huile au bec ;

2<sup>o</sup> Par un régulateur qui met constamment cette seconde force en équilibre avec la première.

« Elle se distingue des autres lampes principalement :

« 1<sup>o</sup> Par l'absence des rouages, des soupapes et des clapets ;

« 2<sup>o</sup> Par la simplicité du mécanisme moteur, qui se réduit à un ressort et à une crémaillère. »

Et plus loin :

« Pour régulariser l'écoulement, qui, en raison de la force décroissante du ressort, serait d'abord trop rapide et ensuite trop lent, un fil de fer fixe pénètre dans l'intérieur de la tige creuse du piston, et, par sa présence, retarde le courant d'huile en raison de la longueur dont il est engagé.

« Si le piston est au haut de sa course, le ressort agit avec toute son énergie, mais en même temps le fil de fer pénètre aussi avant que possible dans la tige du piston, et l'obstacle qu'il oppose à l'écoulement de l'huile est à son maximum.

« Le liquide s'écoulant petit à petit, le piston baisse à mesure et le ressort se détend. D'un autre côté, la tige du piston se dégage du fil régulateur, puisqu'elle est entraînée par le piston.

« La première cause tendant à ralentir l'ascension du liquide (2), et la seconde cause tendant, au contraire, à l'accélérer, elles se neutralisent et l'écoulement reste constant.

« Quant à sa vitesse absolue, elle est déterminée par le plus ou moins de longueur du fil de fer. »

Quant au piston, l'auteur s'exprime ainsi :

(1) Vol. LXXX des *Brevets expirés*, page 257, pl. 22.

(2) Une seconde cause concourt avec la première à ralentir la vitesse d'ascension du liquide : c'est la hauteur de la colonne liquide à élever, qui croît à mesure que le piston baisse ; mais elle se confond avec la première, et le régulateur les neutralise simultanément l'une et l'autre. »

« Le piston est formé simplement d'un cuir embouti, comprimé et retenu, au moyen d'un écrou, entre deux disques de tôle.

« Ce piston a des frottements très-doux et s'applique hermétiquement contre les parois d'un cylindre fort, imparfait, tel qu'un cylindre en fer-blanc.

« Mais, en outre, il présente l'immense avantage de faire soupape lorsqu'on le retire de bas en haut, c'est-à-dire dans le sens opposé à l'embouti; car alors les parties molles du pourtour fléchissent, et laissent passer le liquide par-dessous.

« Le piston de cuir embouti se prépare avec un cuir amolli dans l'eau; on le comprime entre deux mandrins, où il se moule en vingt-quatre heures.

« Il est déjà employé dans quelques pompes, mais l'idée de lui faire faire soupape est entièrement neuve et ne pouvait d'ailleurs convenir qu'au cas dont il s'agit ici.

« Il faut aussi, pour le rendre propre à cet objet, amincir sa circonférence sur le tour et la rendre bien souple.

« L'auteur prétend donc s'assurer la propriété dudit piston tant qu'il s'applique à faire monter l'huile dans les lampes. »

La fig. 2, pl. 125, représente une coupe verticale faite par l'axe de la lampe.

Le piston *p*, en cuir embouti, se mène dans la colonne cylindrique *c*. Il est serré entre deux disques *y*, *z*, contre une embase *x* de la tige tubulaire *d*, par un écrou *w*.

Le ressort *r* est en fil de fer roulé en spirale sur une double fusée. Il presse constamment sur le piston. Sa forme conique permet de l'aplatir et de le réduire à la double épaisseur du fil dont il est formé.

La tige *d* traverse une boîte *e* à garniture de cuir; elle pénètre dans un fourreau *h*, et est traversée dans sa longueur, suivant son axe, par la tige régulatrice *f*, qui elle-même passe, à frottement doux, dans une boîte *v*, à garniture de cuir. La tige *f* se prolonge en *f'* pour permettre de la retirer en cas d'engorgement.

A l'embase *x* du piston est fixée la crémaillère *k*, servant à remonter la lampe par le moyen d'un pignon *n*.

L'autre crémaillère *l* est celle du bec. Elle se remonte par un pignon *m*.

Une traverse *p* est liée à l'armature du bec et montée à vis sur deux portées réservées dans l'intérieur du godet.

Le 1<sup>er</sup> juillet 1837, M. Franchot a obtenu un premier certificat d'addition à son brevet, dans lequel il établit : 1<sup>o</sup> qu'il donne à son système le nom de *lampe à modérateur*; 2<sup>o</sup> qu'il emploie des ressorts à triple fusée, c'est-à-dire composés de trois cônes tronqués réunis bout à bout, comme c'est le cas pour le ressort de la lampe représentée dans la fig. 3, pl. 125.

Le 31 juillet 1837, M. Franchot a cédé son brevet à M. Jac, fabricant de lampes Carcel à Paris. Avant cette cession, l'inventeur avait fait fabriquer

six à sept douzaines de lampes à modérateurs conformes à la fig 3<sup>e</sup> du dessin. Nous ne décrirons pas cette disposition qui est presque semblable à celle de la fig. 2; nous nous sommes contentés de désigner les mêmes pièces par les mêmes lettres dans ces deux figures.

Nous avons dessiné cette fig. 3<sup>e</sup> d'après une lithographie représentant en coupe et en perspective la lampe à modérateur. Cette lithographie faisait partie des premières instructions données par M. Franchot pour le service de la lampe dite à modérateur.

M. Jac, cessionnaire de M. Franchot, a obtenu, le 5 août 1837, un deuxième brevet d'addition qui reproduit presque textuellement le brevet primitif et a ensuite pour objet de critiquer le *piston-soupape*, que M. Jac propose de remplacer par un piston portant une soupape ordinaire.

On a pu voir, par le dessin primitif, fig. 1<sup>re</sup>, pl. 125, que M. Franchot avait également eu cette idée, à laquelle il avait renoncé. L'expérience n'a, du reste, pas justifié la substitution faite par M. Jac, et l'on est revenu au piston-soupape en cuir embouti. Il n'en est pas employé d'autre actuellement dans les lampes à modérateur.

(*La fin au numéro prochain.*)

---

## CHIMIE APPLIQUÉE.

---

### PROCÉDÉS DE FABRICATION DES SAVONS,

Par **M. MOUVEAU**, à Saint-Vaast (Hainaut).

D'après M. Dumas, on employait en Angleterre, avant 1843, le procédé suivant pour la fabrication du savon :

Ce procédé consiste à renfermer à la fois, dans une sorte de marmite autoclave, toutes les matières qui entrent dans la composition du savon, et en proportions telles, que, la réaction opérée, le savon en puisse sortir tout fait. Cette autoclave est munie d'une soupape, d'un manomètre, d'un trou d'homme, et de robinets.

On chauffe soit directement à feu nu, soit à l'aide d'une double enveloppe recevant la vapeur d'un générateur. La température, dans tous les cas, est portée rapidement à 150 degrés centigrades et maintenue pendant une heure; pendant ce temps, la saponification est complète. On tire le savon par le robinet, et on le fait couler dans les moules.

Cet ancien procédé, quoique ingénieux, dit M. Mouveau, ne peut pas servir économiquement à la préparation des savons.

En effet : 1° les matières grasses et huileuses ne renferment pas toujours les mêmes principes, il leur faut alors des alcalis dosés suivant leur nature, ce qui ne peut se reconnaître qu'au moment de l'empâtage.

L'expérience a prouvé, dit M. Dumas, que la saponification ne peut se produire avec facilité qu'autant que les premières lessives sont étendues de beaucoup d'eau ; si cette précaution est négligée, le mélange ne se fait que difficilement, ce qui vient de la grande différence de densité qui existe entre les deux liquides, différence qui est encore augmentée par la chaleur.

Avec l'appareil décrit, il est impossible d'ajouter ; il faut mettre tout au premier coup, et la description n'indique pas de communication avec l'extérieur.

2° En vidant le savon par le robinet large à la partie supérieure, le savon est poussé par la pression de la vapeur ; il y a, par conséquent, division des parties liquides et solides, surtout dans les savons noirs ; perte des liquides par la vapeur qui s'échappe, par conséquent dosage imparfait.

3° Les savons de suif ont quelquefois une odeur repoussante, qu'on parvient à enlever dans le travail ordinaire par le renouvellement des lessives, mais qui ne peut se faire avec ce système.

4° Pour obtenir un savon ferme, le travail des huiles exige non-seulement qu'elles soient empâtées au commencement avec des lessives faibles, mais encore que celles-ci soient remplacées par des lessives de sel marin, lesquelles le sont par des lessives concentrées, puis encore par des lessives de sel marin ; enfin on termine l'opération en ajoutant la quantité d'eau nécessaire, afin que le savon soit assez liquide pour être moulé. Le système décrit ne permet pas ce travail. Ayant donc reconnu combien il est insuffisant, M. Mouveau s'est occupé de rechercher une disposition d'appareil qui permit d'atteindre ce but ; c'est cette nouvelle disposition, que nous allons décrire, et qui fait le sujet de son invention.

Par la même raison que l'inventeur du procédé rapporté par M. Dumas a employé la chaudière de Papin, M. Mouveau a pris cette même chaudière, mais en renversant tout le système de fabrication : ainsi, au lieu d'y introduire toutes les substances à la fois, il a disposé cette chaudière de façon à recevoir, sans suspension de travail, les matières nécessaires à la fabrication, au fur et à mesure des besoins de la saponification.

En un mot, le but que l'auteur s'est proposé a été de faire un vase clos approprié à toutes les opérations effectuées ordinairement en chaudière ouverte.

Son appareil se compose d'une chaudière en métal, de forme quelconque, laquelle contient un agitateur que l'on peut manœuvrer du dehors, et est enveloppée sur toute sa surface, excepté en dessus, d'une chemise pour former double fond destiné à recevoir soit la vapeur qui est amenée du générateur par un tuyau, soit l'eau froide que l'on fait venir d'un réservoir quelconque par un gros tuyau. Ces tuyaux sont chacun mu-

nis d'un robinet pour ouvrir ou fermer à volonté la communication avec l'intérieur de l'enveloppe.

Deux autres tubes inférieurs, également accompagnés de robinets, servent à donner issue, le premier à la vapeur condensée et le second à l'eau froide, lorsqu'on le juge nécessaire, et un robinet de vidange, qui débouche dans la chaudière, permet de donner écoulement aux matières lorsque l'opération est terminée.

L'inventeur a, en outre, adapté à l'appareil, d'une part, un robinet de sûreté et un robinet à essence, analogue à celui à graisse, dont le tuyau communique à la pompe foulante au moyen de laquelle on peut injecter les matières dans l'intérieur de la chaudière.

La partie supérieure de cette chaudière est aussi munie de plusieurs instruments connus, tels que la soupape de sûreté, la soupape atmosphérique, le trou d'homme et le thermo-manomètre.

Dans la fabrication des savons mous, la vapeur étant dans le générateur à six atmosphères et la soupape de sûreté en place, on introduit dans la chaudière à savon les lessives faibles.

Le trou d'homme fermé, on ouvre les robinets de sûreté afin de laisser échapper l'air; on met alors le générateur en communication avec l'enveloppe de la chaudière, afin de porter la température de la lessive introduite à 60 degrés centigrades; on ferme ensuite le robinet de sûreté.

A l'aide de la pompe à injection, on introduit successivement l'huile et de la lessive de plus en plus forte; on brasse le mélange à l'aide de l'agitateur, et on fait monter la température brusquement jusqu'à 150 degrés centigrades; on ajoute, au bout d'une heure, la quantité d'eau nécessaire à la qualité du savon en fabrication, puis on ferme la communication du générateur avec la chaudière et on ouvre le robinet de sortie d'eau. Il faut toujours avoir le soin de s'assurer que la soupape atmosphérique, appelée *reniflard*, fonctionne bien.

On ouvre de même le robinet; l'eau froide qui arrive dans l'enveloppe, par son contact avec la chaudière à savon, ne tarde pas à abaisser la température de celle-ci au même degré qu'elle; dans cet état, le savon a absorbé l'eau donnée, sa transparence est parfaite, il ne reste qu'à le mettre en baril.

Pour la préparation du savon de suif, on introduit le suif avec la lessive faible, dont on élève la température à 60 degrés par la communication de la chaudière avec le générateur; on brasse le mélange en y mêlant de la lessive forte. On élève ensuite la température à 150 degrés, et, après une demi-heure, on ajoute la lessive salée: au bout d'un quart d'heure, on ferme la communication du générateur avec la chaudière. On ouvre le robinet de sortie d'eau, puis le robinet à eau froide, la vapeur inférieure étant condensée. On ouvre enfin le robinet de vidange, qui laisse écouler la lessive salée avec les impuretés, et, à l'aide de la pompe foulante, on injecte de la lessive faible qu'on laisse écouler.

Si le suif est frais et pur, cette opération suffit; on ajoute alors l'eau nécessaire avec la pompe pour qu'il puisse être moulé; on le remet en contact avec le générateur; on élève la température à 160 degrés pendant un quart d'heure, et on refroidit comme nous l'avons déjà décrit.

Dès que la communication du générateur est fermée, on introduit dans l'appareil l'essence en quantité nécessaire pour parfumer le savon; on mélange le tout avec l'agitateur et on moule.

Les savons d'huile d'olive se préparant de la même manière, on les relargue suivant la pureté et la qualité des huiles.

Les savons de résine, de toilette, tous les savons, toutes les saponifications, toutes les concrétions enfin se préparent avec cet appareil, qui, dit l'inventeur, permet d'effectuer le travail avec toute la perfection désirable, comme si la chaudière était ouverte, tout en économisant beaucoup de temps, de main-d'œuvre et de combustible.

---

## FABRICATION DE L'HYPOCHLORITE DE SOUDE

### OU EAU DE JAVELLE,

Par **M. DE GEMINI**, à Paris.

On fait dissoudre du chlorure de sodium, sel marin, dans de l'eau, dans la proportion de 50 grammes sur un litre d'eau, soit 100 kilogrammes sur 2,000 litres; puis on soumet cette solution saline à l'action d'une pile galvanique; le sel est décomposé en chlore et en sodium.

Au fur et à mesure que le métal est mis à nu, son action décomposante sur l'eau vient se joindre à celle de la pile.

Il se forme de la soude au pôle négatif, tandis que le chlore se combine à la fois avec l'oxygène et l'hydrogène pour former de l'acide chlorhydrique qui se rend au pôle positif, et de l'acide hypochloreux qui se combine avec la soude formée, pour donner l'hypochlorite de soude, lequel reste en état de dissolution. On l'obtient ainsi à un degré de force d'autant plus élevé que l'opération est plus prolongée.

La proportion de chlorure de sodium, indiquée ici, est plus que suffisante pour arriver au degré de force de l'eau de Javelle, de première qualité du commerce, marquant 6 degrés, et même pour l'obtenir à 8 ou 10 degrés; mais, au lieu de 50 grammes par litre, on peut en mettre davantage, 100 grammes, 200 grammes, enfin saturer même le liquide; et alors, en prolongeant l'action de la pile jusqu'à la décomposition plus ou moins complète de tout le sel, on obtient un hypochlorite beaucoup plus



concentré, lequel peut toujours être ramené ensuite au degré où on le veut avoir, en l'étendant de plus ou moins d'eau.

Il est évident qu'il faut combiner l'énergie de la pile, c'est-à-dire le nombre des éléments dont elle se compose, ou bien la puissance de ces éléments, avec la quantité de produits qu'on veut obtenir en un temps donné ou, *vice versa*, avec la durée qu'on assimile à l'opération pour transformer une quantité donnée de solution saline.

L'inventeur fait observer, de plus, que l'action de la pile se trouvera être en rapport avec l'étendue des surfaces mises en contact avec le liquide à décomposer.

Le bas prix du sel, exempt de droit, permet de produire, par ce procédé, l'eau de Javelle à très-bon marché; mais l'inventeur rend cette fabrication plus économique encore en opérant de même par l'action de la pile sur le chlorure de sodium, contenu naturellement dans de l'eau de mer pure et simple, ou bien aussi en agissant sur de l'eau de mer contenant une proportion de sel moindre que la proportion indiquée plus haut.

Pour faciliter et accélérer la formation de l'hypochlorite de soude, il est nécessaire d'adapter au vase contenant le liquide, entre les deux conducteurs, un axe garni d'ailes, dont la rotation tiendra le liquide en une continue agitation.

---

## FABRICATION DE LA SOUDE BRUTE

DU CARBONATE DE SOUDE CRYSTALLISÉ, DU CHLOROFORME ET DES ÉTHERS,

**PAR MM. FOUCHÉ-LEPELLETIER, DORNON-MORANGE  
ET COUPIER.**

Dans des fours en granit, brique, terre cuite, dans un ou plusieurs cylindres, en métal quelconque, ou terre cuite, placés sur des fourneaux ou dans des fours disposés à cet effet, on introduit, par une porte pratiquée sur le devant du four ou du cylindre, une quantité d'acétate de soude ou de potasse, préalablement desséchée, de manière à n'emplir que la moitié de la capacité de l'appareil; on chauffe jusqu'à ce que la matière commence à entrer en fusion, on leste l'appareil, et la décomposition s'opère.

Dans cette première opération, l'acide acétique de l'acétate employé se décompose; il se forme, d'une part, de l'acide carbonique qui s'unit à la base de l'acétate, et forme un carbonate de cette base. Ce produit reste dans l'appareil à décomposer, et est sali par du charbon dont il est facile de le dépouiller, en le faisant dissoudre dans des cuves, soit par le repos ou la filtration. De l'autre part, il se forme de l'acétone qui se distille et que

l'on reçoit dans une cornue tubulée ou tout autre récipient placé à la suite des fours ou cylindres, et sur un fourneau au bain de sable; dans cette cornue on introduit, au moyen d'un tube, un acide quelconque, suivant l'éther que l'on veut produire.

Dans cette seconde opération, une partie de l'acide s'unit au goudron, que l'acétone tenait en dissolution, et reste dans la cornue; l'autre partie de l'acide s'unit à l'acétone en le décomposant, et forme de l'éther qui se distille et qu'on reçoit dans un alambic quelconque, dans lequel on introduit préalablement de la chaux hydratée, pour absorber l'acide qui aurait pu passer pendant la distillation et former avec ce dernier un chlorure calcique qui reste dans l'alambic; le produit redistillé est reçu dans un vase en verre, en terre cuite ou en bois. Si le produit n'est pas assez pur, on le rectifie de nouveau par les moyens ordinaires.

Pour obtenir le chloroforme, il suffit de recevoir l'acétone, produit de la première distillation, dans une cornue tubulée, ou tout autre récipient, dans lequel on introduit, au moyen d'un tube, du chlorure de manganèse provenant de la fabrication du chlore, ou du chlorure de calcium; par ce moyen, l'acétone subit une purification et un commencement de décomposition; le produit distillé est reçu dans un alambic en verre, terre ou métal quelconque, dans lequel on introduit, au moyen d'un tube, de l'hypochlorite calcique. La décomposition s'opère, et le produit qui se distille est du chloroforme pur.

Les avantages de ce procédé sont d'obtenir :

1° De la soude brute de 88 à 94 degrés alcalimétriques : ce produit raffiné peut marquer de 94 à 100 degrés; des potasses et des sels également d'une très-grande richesse, et, généralement, tous les produits résultant directement et indirectement de la soude et de la potasse;

2° Des éthers et du chloroforme, qui peuvent avec grand avantage remplacer, dans toutes les industries, les alcools qu'on y emploie. Ces éthers peuvent donner les résultats les plus économiques dans les éclairages publics et particuliers. Leur application principale, et la plus importante, est l'emploi qu'on peut en faire comme force motrice dans les chaudières à vapeur, à cause de leur caractère volatil et de leur force d'expansion qui doivent nécessairement amener, pour la navigation transatlantique et les chemins de fer, des économies considérables de combustible, et, par suite, de transports de matières premières et de points d'arrêt.

## NOTICES INDUSTRIELLES.

**PILE HYDRODYNAMIQUE.** — Plusieurs journaux ont parlé récemment de la pile hydrodynamique de M. le Dr Carosio, appareil électro-magnétique applicable à la production de la force motrice, ainsi que de la lumière et de la chaleur; aucun jusqu'ici n'a donné la description bien intelligible de ce système qui paraît avoir une certaine importance.

Nous trouvant en possession de la description et du dessin de l'appareil de M. Carosio, nous nous proposons de publier cette invention.

**MACHINES A COUDRE.** — Nous donnerons prochainement le détail de la machine à coudre de M. Dard, possesseur de la première machine de ce genre importée en France par M. Morey dans un brevet en date du 9 avril 1850. — M. Dard a depuis beaucoup perfectionné ce système.

Du reste, la machine à coudre a fait l'objet de nombreux brevets parmi lesquels on peut remarquer ceux de MM. Thomas, de Londres, Wilson, américain, Dard, de Troyes, Magnin, de Lyon, etc.

On parle aussi d'une machine à coudre, qui doit fonctionner sous nos yeux lors de l'Exposition générale des produits de l'industrie à Paris. Voici la description sommaire qu'en donne le *Courrier des États-Unis* :

« Cette machine opère avec deux aiguilles alimentées de fil par des bobines. L'une de ces aiguilles fonctionne verticalement et l'autre horizontalement dans les anses de fil formées par la première, ce qui donne une sorte de point de chaînette. L'appareil, qui n'occupe qu'un volume cubique de 30 centimètres de côté, est mis en action par un petit volant à manivelle qu'on peut faire mouvoir à la main, mais que, dans les mouvements rapides, on fait fonctionner avec une pédale.

« Lorsqu'on veut coudre avec cette machine, on commence par tracer à la craie la ligne de couture sur l'étoffe, puis on pose celle-ci sur la machine; le point où la couture commencera étant immédiatement placé sous l'aiguille verticale, il suffit de guider le tissu pour que les aiguilles suivent les lignes qu'on a tracées. Il est indifférent que la couture soit droite, courbe ou en zigzag. On fait à volonté un point long ou serré.

« Au moyen de cette invention nouvelle, on peut coudre rapidement, solidement, proprement, le linge, le drap, toutes les parties d'un vêtement. Mue à la main, la machine fait 500 points par minute. »

**PALAIS DE L'INDUSTRIE.** — Une expérience des plus intéressantes a eu lieu dernièrement au Palais de l'Industrie, en présence de MM. Biet, architecte, inspecteur général des bâtiments civils; Guillaumot, chef de bataillon du génie, inspecteur général des travaux du Louvre; S. de Rouville, directeur de la compagnie; Job, inspecteur divisionnaire des ponts et chaussées, etc., auxquels s'étaient joints l'architecte, l'inspecteur et les ingénieurs de la compagnie.

Il s'agissait de constater la solidité des planchers de l'édifice. Sur deux travées formant ensemble 192 mètres carrés, on avait placé une charge totale de 96,000 kilogr., soit 500 kilogr. par mètre carré. Cette charge exceptionnelle, de beaucoup supérieure à celle qu'on exige des ponts, qui ne sont généralement essayés qu'à raison de 200 kilogr. pour une surface équivalente, est restée vingt-quatre heures sur le plancher, sans qu'aucune disjonction, aucune flexion, se soient manifestées dans les poutres et poutrelles en fonte, en fer et en tôle qui le constituent.

Le plancher du Palais de l'Industrie présente dans son ensemble une solidité parfaite que l'on ne trouve pas dans les travaux analogues exécutés jusqu'à ce jour. Il se compose de deux épaisseurs : l'une en sapin de 55 millimètres, l'autre en chêne de 27 millimètres, dont les joints se croisent à angles aigus, et qui sont réunies entre elles et à leurs supports au moyen d'un grand nombre de clous, de vis et de boulons. Chaque pièce a des fonctions bien déterminées, et cependant la liaison de toutes les parties est telle, qu'elles se soulagent mutuellement dans les efforts qu'elles ont à supporter. Il n'est pas inutile d'ajouter que les pièces qui constituent l'ensemble des constructions du Palais de l'Industrie ont en général des dimensions doubles de celles des parties correspondantes du palais de Crystal de Sydenham.

En définitive, la charge à laquelle on a soumis les planchers du Palais de l'Industrie est quintuple de celle qu'ils sont appelés à recevoir par leur destination, et l'on ne pouvait souhaiter une épreuve qui prouvât leur solidité d'une manière plus concluante.

**APPLICATION DE LA VAPEUR A L'AGRICULTURE.** — L'application de la vapeur à l'agriculture commence à se faire en France. Ainsi, M. Dailly, maître de poste à Paris, vient d'installer dans sa belle ferme de Trappes, près Versailles, une machine à vapeur locomobile, sortie des ateliers de M. Calla, pour remplacer le manège et faire marcher les râpes de féculerie, le coupe-racines pour la distillerie de betteraves (système champenois), la machine à battre le blé, etc.

M. Bella va également installer une locomotive semblable, à la ferme régionale de Grignon. Forcé aujourd'hui d'employer les attelages à la conduite des fumiers, pour les colzas, aux labours, semailles de blé, etc., M. Bella n'a pas de chevaux disponibles pour sa machine à battre.

M. Saint-Supéry, ingénieur de Toulouse, a aussi fait construire chez M. Calla un moteur locomobile à vapeur pour servir, de même, à commander des machines agricoles : batteur, hache-paille, concasseur, etc.

On sait que M. Lotz, constructeur de Nantes, exécute depuis quelque temps déjà des machines à battre portatives qui fonctionnent par un moteur à vapeur adhérent, et qui lui ont valu les récompenses les plus honorables des sociétés d'agriculture. Ces appareils sont parfaitement entendus et sont d'autant plus avantageux qu'ils peuvent se transporter facilement et servir par suite à différentes fermes et même à plusieurs communes.

**ÉTAMAGE.** — M. Dida, ingénieur à Paris, qui s'occupe particulièrement de l'argenture, de l'étamage et du zincage, vient d'imaginer un procédé chimique très-simple, pour donner, instantanément et à froid, au fer et à l'acier, l'aspect brillant et vif des autres métaux plus chers et plus riches. Nous ne tarderons pas à faire connaître ce procédé, qui présente un très-grand intérêt dans bien des industries où le fer est employé.

**NAVIGATION.** — Le vaisseau à vapeur récemment nommé *la Grande-Bretagne*, qui est en construction à Brest, doit porter un appareil à vapeur de la force de 1,200 chevaux, que l'on exécute dans les ateliers d'Indret. Ce sera le plus fort bâtiment à vapeur existant dans la marine française.

**CONSERVATION DES GRAINS.** — Le système de grenier de M. Huart pour la conservation et le magasinage des grains, dont nous avons parlé dans l'un des numéros précédents du *Génie industriel*, vient d'être appliqué sur une grande échelle à la manutention des vivres à Paris. Les résultats constatés sont reconnus par le ministère de la guerre tellement favorables que la plus grande partie de ce vaste bâtiment sera prochainement transformée en grenier-Huart, et pourra ainsi contenir plus de 100,000 hectolitres de blé. On peut voir le dessin exact et la description complète de cet ingénieux système dans la sixième livraison du IX<sup>e</sup> volume de la *Publication industrielle*, qui comprend en outre une notice historique fort étendue sur les divers procédés de conservation proposés jusqu'ici, avec les prix de revient comparatifs, ainsi que les avantages et les inconvénients qu'ils présentent dans la pratique.

## SOMMAIRE DU N° 46. — OCTOBRE 1854.

TOME 8<sup>e</sup> — 4<sup>e</sup> ANNÉE.

	Pag.		Pag.
Roues en fer, par M. A. Cavé.....	169	Saut.....	204
Tables pour le calcul des machines à vapeur, par M. Claudel.....	171	Formation des prairies naturelles....	210
EXPOSITION UNIVERSELLE DE 1855. — Classification des produits. — Avis aux exposants. — Avis aux artistes français et étrangers. — Commission prussienne. — Statistique.....	178	Lampe à modérateur, par M. Frauchot. — Priorité d'invention.....	212
Appareil de sûreté pour l'exploitation et l'aérage des mines, par MM. Cavé et Dutertre.....	187	Fabrication des savons, par M. Mouveau.....	216
Note sur les chemins de fer atmosphériques, par M. Séguin.....	101	Fabrication de l'hypochlorite de soude ou eau de Javelle, par M. de Gemini. ....	219
Chemins de fer anglais. — Statistique..	196	Fabrication de la soude brute, par MM. Fouché-Lepelletier et autres....	220
Extraction du sucre cristallisable, par la Société Numa Gar et C <sup>e</sup> .....	198	NOTICES INDUSTRIELLES. — Pile hydrodynamique, par M. Carosio. — Machines à coudre. — Palais de l'Industrie. — Application de la vapeur à l'agriculture. — Étamage, par M. Dida. — Navigation. — Conservation des grains, par M. Huart.....	222
Sucrerie des vendanges, par M. Dubrun-			

## AGRICULTURE.

## MACHINES A ENSEMENTER ET A MOISSONNER

MARCHANT PAR LA VAPEUR.

Brevet pris au nom de **M. J.-H. JOHNSON** de Londres, le 23 novembre 1853.

(PLANCHE 126.)

Nous avons cité, dans une notice industrielle de notre dernier numéro, plusieurs applications qui viennent d'être faites en France, de la puissance motrice de la vapeur à divers travaux agricoles.

Le brevet demandé par M. Johnson et que nous publions actuellement décrit deux appareils fonctionnant de même par la vapeur; le premier consiste en une machine destinée à labourer, à ensementer et à recouvrir la graine semée en aplanissant le sol; le second est une machine à faucher et à moissonner.

**MACHINE A LABOURER ET A ENSEMENTER.** — La fig. 1 de la planche 126 est une coupe longitudinale de cette machine.

La fig. 2 est une vue de détail du rouleau bêcheur ou laboureur.

Cette machine se compose d'une charrette dont la caisse A est supportée par deux paires de roues, très-larges, pour ne pas enfoncer profondément dans le sol, et dont les premières B sont d'un grand diamètre, tandis que celles C, qui supportent la partie postérieure de la machine, sont beaucoup plus petites et tournent librement sur les tourillons d'un axe creux ou tubulaire monté dans le bâti fixe D de la machine.

Ce bâti est supporté à l'une de ses extrémités par l'axe des grandes roues, tandis qu'à son autre extrémité il porte, fixé à demeure, l'axe sur lequel les petites roues tournent librement.

Cette machine est en outre munie d'un châssis ou bâti mobile I en bois ou en forte tôle, traversé librement à son extrémité antérieure par l'essieu des grandes roues, tandis que son extrémité postérieure, portant le mécanisme bêcheur, est suspendue par une vis ou tige filetée F.

La vis F sert à élever ou abaisser le bâti I, et par suite régler la profondeur à laquelle agit le rouleau bêcheur ou laboureur. A cet effet, elle s'attache par un boulon à une traverse H du bâti I, traverse une douille formée par une traverse E du bâti fixe D, et elle porte un écrou à volant ou à poignée G, qui sert à son ajustement.

Le rouleau bêcheur (voy. fig. 2) consiste en un certain nombre de disques K, fixés sur un arbre tubulaire N, traversé par un axe fixe qui sert

en même temps d'entretoise pour relier et consolider les deux côtés du bâti mobile I. Les disques K sont en outre traversés par des barres longitudinales L portant un certain nombre de pics ou outils M.

Au milieu de sa longueur, l'axe N du rouleau porte un pignon P, avec lequel engrène une roue dentée Q, calée sur un arbre R. Celui-ci porte de plus une roue d'angle S que commande, par une roue de même forme T, l'arbre longitudinal U. L'extrémité opposée de l'arbre U reçoit sa commande, par les roues d'angle V W, de l'arbre moteur tubulaire X, monté librement sur l'essieu des roues de devant B.

Afin que l'arbre U puisse sans inconvénients participer au déplacement du bâti mobile I, cet arbre est monté d'une part dans des supports fixés à ce bâti, de l'autre dans une sorte de support tubulaire ou crapaudine montée librement sur l'essieu des roues B.

L'arbre moteur X porte une poulie Y et un volant Y'. Il reçoit, par le moyen d'une chaîne sans fin, d'une courroie Z ou d'un engrenage, son mouvement d'une poulie *a* montée sur un axe *b* fixé au côté de la chaudière tubulaire *c*.

La poulie *a* porte un bouton de manivelle par le moyen duquel elle reçoit sa commande de la machine à vapeur que nous décrirons plus loin.

Ainsi, la rotation du rouleau KN a pour effet de labourer et briser la terre au moyen des outils M, à une profondeur que l'on détermine au moyen de la vis d'ajustement F.

La partie postérieure de la machine, et par suite le rouleau, est recouverte d'une caisse *m*, qui contient une chambre à graines *n* en forme de trémie, à la partie inférieure de laquelle est disposé un cylindre *o* creusé en gorges à sa circonférence et qui est animé d'un mouvement de rotation. Deux brosses *t* pressent légèrement contre chaque côté du cylindre de façon à empêcher la graine de s'écouler autre part que par les gorges du cylindre, à chacune desquelles correspond un conduit *u*. Ces conduits distribuent et déposent la graine dans le sol.

Dans le mouvement de translation de l'appareil (qui se fait au moyen de chevaux) la terre labourée s'amoncelle sous la boîte *m*, dont la partie postérieure *m'* la nivelle, l'égalise, après qu'elle a reçu la semence, qui se trouve ainsi recouverte. Pour que la caisse de nivellement *m* puisse surmonter la résistance que lui oppose la terre, elle est reliée, par une corde *v* et un ressort, à l'essieu des grandes roues.

Tout à fait à la partie postérieure de l'appareil, à la caisse de nivellement *m* est adapté un rouleau *r* dont le but est d'aplanir et de durcir le terrain qui vient d'être nivelé. Ce rouleau, en suivant toutes les inégalités de terrain, élève plus ou moins la boîte *m*, qui ne se trouve ainsi jamais exposée à rencontrer une résistance trop grande.

La commande du petit rouleau *o* de la boîte à graine a lieu par le moyen d'une courroie *w* qui lui transmet le mouvement du rouleau *r*.



**MACHINE A MOISSONNER.** — La machine à moissonner ne diffère aucunement, quant à sa partie antérieure, de la machine que nous venons de décrire. On peut, du reste, fort bien se servir de la même machine, à laquelle on adapte, selon le cas, l'appareil laboureur ou l'appareil moissonneur. Aussi nous sommes-nous contentés, dans la fig. 3, de représenter en coupe la partie postérieure de cette machine, c'est-à-dire l'appareil moissonneur proprement dit.

La fig. 4 en est un plan complet, vu par dessus.

A l'essieu des petites roues C est suspendu à charnière, par des pièces d'attache J, un plateau mobile I, dont la position en hauteur se règle à l'aide de l'écrou G, sur la vis F, dont l'extrémité inférieure se relie à une traverse K, portant à chaque bout une pièce de suspension L. Ces deux pièces L soutiennent le plateau I, par le moyen d'une traverse inférieure M.

La partie postérieure du plateau I, qui devient la partie antérieure (car dans ce cas on attelle le cheval la tête vers le chariot, et celui-ci marche en sens inverse de la machine à labourer et à ensementer), cette partie antérieure, disons-nous, est dentée ou munie de plusieurs échancrures angulaires  $y$ , qui servent à rassembler le blé ou l'herbe que l'on veut couper.

Sous le plateau et près de ses échancrures sont disposés des couteaux rotatifs N, montés chacun sur un axe spécial  $x$  portant une roue d'angle  $w$ . Au-dessous de ces systèmes est situé un arbre horizontal et transversal U portant autant de roues d'angle  $v$  qu'il y a de roues  $w$ , celles-ci engrenant chacune avec une de celles  $v$ .

Le mouvement est communiqué à l'arbre U, et par suite à tous les couteaux, par une roue d'angle  $s$  engrenant avec une roue T sur l'arbre U. La roue  $s$  est calée sur un arbre longitudinal Q, dont l'autre extrémité se relie par un joint universel à un arbre oblique P.

L'arbre Q est monté dans des supports R fixés au plateau mobile I. Celui P est mis en mouvement par l'arbre moteur X à l'aide d'une paire de roues d'angle V W.

Les lames ou faux N, dans leur mouvement de rotation, coupent le blé ou l'herbe que rassemblent les échancrures  $y$ .

A mesure que la graine est coupée, elle tombe dans des bras  $z$  destinés à la recevoir, et qui sont montés à charnières sur des tringles  $z'$ . Ces bras sont maintenus fermés, c'est-à-dire rapprochés bout à bout, deux par deux, au moyen de ressorts plats  $z''$ , qui appuient contre leur surface inférieure.

Deux ou trois personnes sont constamment occupées à lier les gerbes. Aussitôt qu'une paire de bras est remplie de graine, un des ouvriers presse sur la gerbe ainsi formée, les ressorts cèdent, les bras s'ouvrent et la gerbe tombe sur le plateau où on la lie comme à l'ordinaire, pendant que les bras se remplissent de nouveau.



Pour le fauchage, dit l'auteur, il serait peut-être préférable de disposer les couteaux N avec leur commande au-dessus du plateau I, en les protégeant par des plaques de tôle. Cette disposition permettrait de travailler beaucoup plus près du sol.

**MACHINE A VAPEUR LOCOMOBILE.** — La machine à vapeur que l'auteur applique à la commande des appareils ci-dessus décrits se compose, comme le font voir la coupe verticale (fig. 1) et le plan (fig. 4) d'une chaudière tubulaire *c*, au côté de laquelle est fixé par des boulons un cylindre à vapeur renversé *f*. Le piston de ce cylindre commande, par le moyen d'une bielle *e*, la poulie *a* au bouton de manivelle *d* de laquelle cette bielle s'attache.

Le tiroir de distribution *g* est ajusté au couvercle supérieur du cylindre. Les portes d'introduction de la vapeur sont disposées de telle sorte que l'une communique directement avec la partie supérieure du cylindre en traversant simplement le couvercle, tandis que l'autre communique par un conduit extérieur au cylindre, avec la partie inférieure de ce dernier.

Par cette disposition, le graissage du cylindre s'effectue avec la plus grande facilité par un godet graisseur *h*, adapté à la partie supérieure du tiroir de distribution et muni d'un robinet. L'huile passe de ce godet directement au tiroir, et, par la porte d'introduction de la vapeur, dans l'intérieur du cylindre.

Le tiroir de distribution est commandé par un excentrique *i* rapporté à la face interne de la poulie *a* et tournant librement avec elle sur l'axe fixe *b*. L'extrémité supérieure de la tige *j* du collier de cet excentrique s'attache au bras horizontal d'un levier coudé *k*, dont le bras vertical pénètre dans un œil pratiqué dans l'extrémité de la tige *l* du tiroir.

Les fig. 5 à 8 de la planche 126 représentent une modification de cette machine, avec deux cylindres à vapeur et commandant l'appareil à l'aide d'un arbre de couche longitudinal.

La fig. 5 en est une élévation, vue extérieure et coupe partielle.

La fig. 6 en est une élévation vue par derrière.

La fig. 7 est une coupe verticale faite par l'axe de l'un des cylindres à vapeur.

Enfin la fig. 8 est un plan correspondant à la fig. 7, le couvercle de la boîte de distribution étant supposé enlevé.

La chaudière B dont la disposition est la même que celle de la chaudière *c* (fig. 1) est montée à l'un des bouts de la voiture, plus d'un côté que de l'autre, pour l'équilibre et pour laisser la place nécessaire aux manivelles de l'arbre moteur C.

Les deux cylindres à vapeur D sont boulonnés par des brides F venues de fonte avec eux, à une plaque E, à laquelle sont fixés les supports G de l'arbre moteur et des guides H.

L'arbre moteur C est muni de deux manivelles I et J, dont l'une est double, l'autre simple, et il porte en outre deux excentriques K et L qui

commandent les tiroirs. L'excentrique K fait aussi fonctionner le piston M de la pompe alimentaire.

La tige K' du collier de l'excentrique K s'attache au levier n monté sur un axe oscillant, à l'autre bout duquel est fixé un autre bras de levier vertical auquel se relie la tige de l'un des tiroirs. Sur cet axe en est ajusté un autre tubulaire muni également de deux bras de levier, et dont le premier o est commandé par la tige L' du collier d'excentrique L, et le second commande le tiroir de l'autre cylindre.

L'axe intérieur est monté sur deux paliers rapportés à la partie supérieure de la chaudière, et l'axe tubulaire est simplement supporté par l'autre.

O désigne les tuyaux de prise de vapeur et U le tuyau d'échappement qui se rend dans la cheminée V.

La disposition des tiroirs de distribution est représentée dans les fig. 7 et 8.

Le couvercle W de la boîte de distribution, cette boîte elle-même et le couvercle X du cylindre sont maintenus en place par quatre longs boulons ou tiges à écrous Y. La boîte de distribution et le couvercle supérieur du cylindre, qui sert de siège à la soupape à tiroir, sont fondus d'une seule pièce, rapportée sur le cylindre.

La chaudière repose sur des supports a disposés transversalement au-dessus d'un réservoir à eau b, dont l'eau est envoyée à la chaudière par une soupape c pour être conduite dans la chaudière par la pompe d'alimentation M.

Afin d'empêcher que la paille ne pénètre dans les pièces de la machine (si l'on se sert de l'appareil moissonneur) et pour préserver le mécanicien des pointes du rouleau laboureur (lorsqu'on fait usage de l'autre appareil), on a eu la précaution de disposer à l'extrémité de la caisse A de la voiture une grille e. Une autre grille f forme aussi le plancher, afin que s'il se présente quelque obstacle sérieux tel qu'une grosse pierre, on puisse l'apercevoir et l'éviter.

On voit que dans les fig. 5 et 6 nous avons représenté une disposition beaucoup plus compacte de l'appareil, ce qui a entraîné quelques modifications dans les détails.

Ainsi, dans la machine à labourer, le châssis mobile que nous avons désigné par I dans la fig. 1<sup>re</sup> est toujours attaché à l'essieu des grandes roues, mais il est beaucoup plus court que dans la première disposition. On a dû aussi recourber l'essieu k des grandes roues, pour le faire passer sous la caisse de la voiture, et ses tourillons h se prolongent à l'intérieur pour servir de centre fixe au châssis mobile.

## CONCOURS INDUSTRIELS

### PRIX PROPOSÉS PAR LA SOCIÉTÉ D'ENCOURAGEMENT

POUR LES ANNÉES 1855, 1856, 1860 ET 1865.

#### ARTS CHIMIQUES.

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

1. — Production économique de l'oxygène, à l'état de combinaison, comme moyen d'obtenir des températures élevées, dans l'industrie. — 6,000 fr. (Envoi, 31 décembre 1854. — Distribution des prix, 2<sup>e</sup> semestre 1855.)

##### *Prix proposés pour les années 1855 et 1865.*

2. — Découverte d'un procédé pour reconnaître les matières hydrauliques susceptibles de résister à l'action de l'eau de mer. — 2,000 fr. (Envoi, 31 décembre 1854. — Distribution des prix, 2<sup>e</sup> semestre 1855.)

3. — Étude sur les mortiers déjà employés ou destinés aux constructions à la mer. — 2,000 fr. (Envoi, 31 décembre 1854. — Distribution des prix, 2<sup>e</sup> semestre 1855.)

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

##### *Prix proposés pour l'année 1856.*

5. — Emploi de l'acide borique ou du borax dans les arts céramiques, trois prix :

1<sup>o</sup> Remplacement de l'acide borique ou du borax dans les glaçures des poteries, en comprenant les 1,500 fr. offerts par M. Lebeuf. — 3,000 fr.

2<sup>o</sup> Découverte en France ou dans ses possessions, de gisements exploitables d'acide borique. — 1,500 fr.

3<sup>o</sup> Introduction en France des matières autres que le tinkal ou l'acide brut de Toscane, contenant de l'acide borique en quantité suffisante pour une exploitation régulière. Une médaille de la valeur de 500 fr.

#### AGRICULTURE.

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

6. — Détermination de l'action de l'influence de l'eau, par divers modes d'irrigation, soit au moyen des eaux pluviales, soit par des eaux de source, sur l'accroissement des arbres, sur la formation et la qualité des bois. —

1<sup>er</sup> prix, 3,000 fr.; 2<sup>e</sup> prix, 2,000 fr. (Envoi, 31 déc. 1854. — Distribution des prix, 2<sup>e</sup> semestre 1855.)

*Prix proposés pour l'année 1860.*

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

*Prix proposés pour l'année 1855.*

8. Expériences et recherches sur l'origine et la marche de la maladie de la vigne; moyens préventifs ou curatifs appliqués à la combattre, savoir :

1<sup>o</sup> Invention du moyen préventif ou destructeur le plus efficace, en comprenant les 7,000 fr. du gouvernement. — 10,000 fr.

2<sup>o</sup> Pour l'auteur du meilleur travail sur la nature de la maladie qui attaque la vigne. — 3,000 fr.

3<sup>o</sup> Des encouragements de 1,000 ou 500 fr., montant ensemble à la somme de 6,000 fr., pour les auteurs qui approcheront le plus du but, ou qui auront fait les meilleures expériences ou recherches sur la cause de la maladie, sur la propagation de l'oidium, sur les moyens curatifs ou préventifs à employer, sur les appareils les plus propres à appliquer les remèdes signalés, sur tous autres faits propres à apporter des lumières sur la question. — 6,000 fr.

**PRIX EXTRAORDINAIRES.**

1<sup>o</sup> *Fondé par feu M. le marquis d'Argenteuil*

Découverte la plus utile pour le perfectionnement de l'industrie française. — 12,000 fr. (À décerner tous les six ans.)

2<sup>o</sup> *Fondation du legs Bapst.*

Récompenses à des industriels peu fortunés. — 1,500 fr. (À décerner chaque année.)

3<sup>o</sup> *Don de M. Christophe.*

A trois catégories d'inventeurs peu fortunés. — 1,000 fr. (À décerner chaque année.)

4<sup>o</sup> *Médailles à décerner aux contre-mâtres et ouvriers.*

Vingt-cinq médailles de bronze accompagnées, chacune, de livrés pour une valeur de 50 fr. — 1,500 fr. (À décerner chaque année.)

5<sup>o</sup> *Récompenses aux élèves des écoles industrielles.*

Livres, dessins, modèles ou instruments à quinze élèves. — 500 fr. (À décerner chaque année.)

# EXPOSITION UNIVERSELLE DE 1855.

## DOCUMENTS.

### INSTRUCTION FIXANT LES DIMENSIONS DES VITRINES OU CASES.

Monsieur . . . . .

Je m'empresse de vous communiquer, en vous priant de leur donner toute la publicité possible, les instructions suivantes tendant à renseigner les exposants sur les dimensions que devront avoir les différentes catégories de vitrines ou cases destinées à contenir à l'Exposition les produits qui, par leur nature, ont besoin d'être renfermés.

Ces vitrines ou cases devront être établies conformément aux dimensions déterminées ci-après, savoir :

**1<sup>re</sup> CATÉGORIE.** — *Vitrines ou cases verticales devant être placées sur le sol.*

Ces vitrines ou cases, quelle que soit la nature des produits qu'elles doivent contenir, ne pourront être que de deux hauteurs différentes, 3 mètres et 4 mètres à partir du sol.

Les unes et les autres devront avoir sur leur façade une partie pleine formant soubassement de 60 centimètres de hauteur minimum.

La profondeur des vitrines de 4 mètres de hauteur ne pourra excéder 2 mètres; celle des vitrines de 3 mètres de hauteur ne pourra excéder 1 mètre.

**2<sup>e</sup> CATÉGORIE.** — *Vitrines ou cases verticales devant être placées sur les tables de un mètre de hauteur, établies à l'avance par les soins de la Commission impériale.*

Ces vitrines ou cases, quelle que soit la nature des produits qu'elles doivent contenir, devront avoir au minimum 1<sup>m</sup> 50 de hauteur, et au maximum 2 mètres. Dans ce dernier cas, elles auront un soubassement de 25 centimètres au moins. Aucune vitrine de cette espèce ne sera admise si elle a plus de 50 centimètres de profondeur.

**3<sup>e</sup> CATÉGORIE.** — *Vitrines ou cases horizontales destinées à être placées sur les tables.*

Ces vitrines, quelle que soit la nature des produits qu'elles doivent contenir, pourront avoir ou 0<sup>m</sup> 50 ou 1<sup>m</sup> de profondeur. Dans le premier cas, leur hauteur, dans la partie antérieure, sera de 0<sup>m</sup> 15, et dans la partie postérieure de 0<sup>m</sup> 25.

Dans le second, elles devront avoir 0<sup>m</sup> 15 à la partie antérieure, et 0<sup>m</sup> 35 à la partie postérieure.

— Les différentes vitrines ou cases verticales devant être adossées, soit aux murs, soit aux cloisons séparatives des salles d'exposition, ne peuvent être vitrées que sur une seule face.

Vous voudrez bien, monsieur . . . . . , prévenir les intéressés que toute vitrine qui ne serait pas conforme aux dimensions prescrites sera absolument refusée.

Agréez, etc.

*Le Secrétaire général,*  
ARLÈS-DUFOUR.

*N. B.* — Je crois devoir vous rappeler qu'aux termes de l'article 31 du règlement général, « des entrepreneurs indiqués ou acceptés par la Commission impériale se tiendront à la disposition des exposants. Leurs mémoires, si l'exposant le désire, seront réglés par des agents désignés à cet effet.

« Néanmoins, les exposants pourront employer, avec l'autorisation de la Commission, tels ouvriers qu'ils jugeront convenable. »

La Commission impériale a voulu, dans l'intérêt des exposants, les laisser libres, comme on le voit dans cet article, de faire tout ou partie de leur installation à Paris, et veiller à ce que leurs intérêts fussent placés sous la sauvegarde de sa surveillance administrative.

---

Paris, le 15 octobre 1854.

*A Monsieur le Président du comité de . . . . .*

Monsieur le Président,

Au moment où va commencer le travail le plus important des comités départementaux, l'examen, c'est-à-dire l'admission ou le rejet des articles présentés pour l'Exposition universelle, je crois utile de vous rappeler les dispositions essentielles adoptées à ce sujet par la Commission impériale, et les principes généraux qui doivent diriger les comités dans l'accomplissement de leurs fonctions.

Et d'abord, il sera bon de ne pas perdre de vue que si l'industrie française a obtenu à l'Exposition universelle de Londres, en 1851, de brillants succès et peu de mécomptes, c'est : 1° parce qu'elle était généralement représentée par l'élite de ses fabricants ; 2° parce que le jury central d'admission avait procédé avec rigueur, et n'avait admis que des objets capables de lutter avec leurs similaires étrangers ; 3° enfin, parce que la place restreinte occupée par la France avait rendu nécessaire un second choix plus rigoureux encore que le premier.

L'Angleterre, au contraire, disposant d'un espace presque illimité, avait permis à ses comités locaux d'accepter avec facilité les produits présentés ; de là est résultée une moyenne générale inférieure à la force réelle de l'industrie britannique.

A l'Exposition de 1855, les situations relatives pourraient bien changer, si les comités départementaux n'apportaient pas la plus grande sévérité dans leur examen. Ils y seront d'ailleurs forcés par l'impossibilité où se trouve la Commission impériale d'accorder plus du tiers environ de l'espace demandé par les exposants inscrits.

Déjà, depuis plusieurs mois, l'industrie anglaise se groupe et se concerte pour se présenter énergiquement en 1855.

L'Autriche, dont les produits ont excité à Londres une si vive sensation, se prépare avec la plus grande activité à répondre à l'invitation de la France.

La Prusse et tous ses associés du *Zollverein*, la Suisse, la Belgique, la Hollande, les États-Unis, tous les pays enfin avec lesquels la France est en paix, appellent et excitent leurs producteurs les plus renommés à venir les représenter dignement au concours universel.

Témoin de tous ces efforts, l'industrie française doit prendre garde de s'affaiblir en admettant au concours des candidats trop nombreux et plus hardis qu'habiles.

C'est aux comités départementaux qu'il appartient de sauvegarder l'intérêt national, en usant avec fermeté de leur droit de rejeter et d'admettre.

L'espace réservé aux exposants français sera bien suffisant, si les comités éliminent avec soin tout ce qui ne mérite pas d'y figurer, c'est-à-dire ce qui ne se distingue pas par une qualité essentielle, comme, par exemple :

Une réduction de prix qui ne soit pas prise sur le salaire de l'ouvrier ;

Une utilité évidente ;

Une nouveauté d'invention ou d'application d'une matière première, ou d'un principe déjà connu ;

La supériorité de goût et d'exécution ;

L'importance de la fabrication ;

En un mot, un progrès quelconque de la science ou de l'industrie.

Les comités se souviendront aussi qu'ils ne doivent admettre que les fabricants, les producteurs et les inventeurs.

Après avoir procédé à l'admission des exposants, les comités procéderont à l'examen des produits.

Ils évinceront avec sévérité ce qui aurait le caractère d'un assortiment. Ainsi, pour juger d'une étoffe, d'un dessin, d'une disposition, deux ou trois couleurs suffisent.

Les seuls assortiments, ou plutôt les seules collections qui doivent trouver place à l'Exposition universelle, sont les collections de modèles, d'instruments, d'outils, de procédés, d'échantillons de produits, de matières, d'étoffes présentant au public l'historique instructif et complet d'une industrie ou d'un commerce.

Je citerai, comme le spécimen le plus remarquable en ce genre, l'Ex-

position faite à Londres, par la ville de Liverpool, d'une collection d'échantillons des produits et des marchandises qu'elle reçoit de tous les points du globe dans ses admirables docks.

Tout le monde a remarqué les bons résultats obtenus à Londres, en 1851, par les expositions collectives de plusieurs branches de l'industrie française et étrangère, notamment par les fabriques de Lyon, de Mulhouse, par les armuriers de Paris, par les fabriques de rubans de Bâle, et de soieries de Zurich, etc. Je vous engage à recommander ce mode d'exposition aux fabricants de votre localité exerçant la même industrie, c'est le plus convenable sous tous les rapports. Il est plus attrayant pour les visiteurs, plus pratique et plus commode pour l'appréciation et le jugement des jurés; il évite beaucoup de doubles emplois, économise l'espace, et, tout en conservant à chaque exposant son individualité, il grandit l'effet de l'ensemble et augmente ainsi les chances de succès.

N'oubliez pas, en même temps, de préparer les éléments nécessaires au rapport que la Commission vous a chargé de lui transmettre pour lui signaler les services rendus à l'agriculture et à l'industrie par des chefs d'exploitation, des contre-mâtres, des ouvriers ou journaliers non exposants.

Agrérez, etc.

ARLÈS-DUFOUR.

*(Communiqué par la Commission impériale de l'Exposition.)*

---

#### COMMISSAIRES DES PAYS ÉTRANGERS.

Les gouvernements étrangers commencent à accréditer près de la commission impériale de l'Exposition universelle les *commissaires spéciaux* qui, aux termes de l'art. 52 du règlement général, seront chargés de représenter leurs nationaux à l'exposition pendant les opérations de réception, de classement et d'installation des produits, et dans toutes les circonstances où leurs intérêts seront engagés.

Les commissaires déjà nommés sont :

M. le colonel Rob, Ed. Coxe, pour l'État d'Alabama (États-Unis);

MM. Charles L. Fleischmann et Alexandre Watemare, pour l'État de New-York;

M. de Stein pour le Zollverein;

M. W. N. Nolines, pour la Guyane anglaise.



## EXPOSITION

### DE L'INDUSTRIE ALLEMANDE A MUNICH EN 1854.

Nous devons les renseignements suivants à l'obligeance de M. H. Harbly, qui s'est rendu à Munich, spécialement pour y visiter l'Exposition de l'industrie allemande.

« Cette deuxième exposition de l'Industrie allemande (la première ayant eu lieu à Berlin en 1844) a été ouverte par S. M. le roi de Bavière, le 15 juillet 1854. Décrétée par ordonnance royale du 2 juillet 1853, l'étude et la construction du Palais qui la contient n'ont duré qu'un an. Le bâtiment a été monté complètement en quatre mois; il a été construit d'après les plans du conseiller royal de bâtiments A. Voit, et sur le modèle du Palais de cristal de Londres, dans les ateliers de construction de Klett et Co, à Nuremberg. Il se compose d'un rez-de-chaussée et de deux galeries; il est construit en fonte, verre et bois; il a une longueur de 234<sup>m</sup>; sa plus grande largeur est de 82<sup>m</sup>; sa plus grande hauteur intérieure de 25<sup>m</sup>; sa surface totale y compris les galeries est de 17,888<sup>m.q.</sup>

« On y a employé : 1,563,000<sup>kil.</sup> de fonte, fer et tôle; 19,140<sup>m.q.</sup> de verre; 2,460<sup>m.c.</sup> de bois.

« Les frais de construction se montent à environ 1,600,000 fr.

« L'exposition est ouverte tous les jours de dix heures du matin à cinq heures du soir moyennant une rétribution de 30 kreutzer (1 fr. 05) les lundis et vendredis, et de 12 kreutzer (42 c.) les autres jours.

« Les produits sont classés par groupes de la manière suivante :

- I<sup>er</sup> Groupe. — Minerais et combustibles.
- II<sup>e</sup> — — Produits agricoles bruts et de première manipulation.
- III<sup>e</sup> — — Produits chimiques et pharmaceutiques. — Couleurs.
- IV<sup>e</sup> — — Substances alimentaires et objets de consommation personnelle.
- V<sup>e</sup> — — Machines.
- VI<sup>e</sup> — — Instruments de précision, de chirurgie et de musique.
- VII<sup>e</sup> — — Produits de filature et de tissage, objets d'habillements.
- Industries du cuir.
- VIII<sup>e</sup> — — Ouvrages en métaux et armes.
- IX<sup>e</sup> — — Verrerie et céramique.
- X<sup>e</sup> — — Industries du bois et diverses.
- XI<sup>e</sup> — — Industries ayant rapport à l'écriture, le dessin et l'impression.
- XII<sup>e</sup> — — Beaux-arts.

« Trente-deux États allemands ont pris part à l'Exposition avec 6,849 exposants qui se divisent ainsi par groupes.

TABLEAU DES EXPOSANTS PAR GROUPES ET PAR PAYS.

NOMS DES ÉTATS.	1er Groupe.	IIe Gr.	IIIe Gr.	IVe Gr.	Ve Gr.	VIe Gr.	VIIe Gr.	VIIIe Gr.	IXe Gr.	Xe Gr.	XIe Gr.	XIIe Gr.	TOTAUX.
Anhalt-Bernbourg.....	»	»	»	1	1	»	»	»	1	3	»	»	6
Anhalt-Dessau-Coethen.....	»	»	3	1	»	6	2	»	1	1	»	1	15
Autriche.....	132	22	66	102	53	550	300	»	54	103	46	41	1530
Bade.....	42	2	6	43	9	60	20	»	3	49	43	2	183
Bavière.....	105	48	85	141	121	588	383	»	153	396	161	77	2430
Brême.....	»	»	»	2	3	»	»	»	»	1	2	»	8
Brunswick.....	»	1	1	7	2	1	3	»	1	2	2	1	26
Frankfort-sur-le-Mein.....	»	»	2	5	2	7	9	»	2	3	9	1	49
Hambourg.....	2	»	4	7	6	41	42	»	6	47	5	2	81
Hanovre.....	41	7	9	41	6	51	48	»	9	41	43	6	168
Hesse-Electorale.....	4	2	5	5	6	31	40	»	9	40	44	3	137
Hesse-Grand-Ducal.....	4	3	8	23	15	44	42	»	2	21	45	1	154
Hesse-Hombourg.....	»	»	1	»	»	40	»	»	»	»	»	»	41
Lichtenstein.....	»	»	»	»	»	»	»	»	4	»	»	»	1
Lippe.....	»	»	1	»	»	3	»	»	»	1	1	»	6
Lubeck.....	»	»	1	2	»	4	»	»	»	1	»	»	5
Luxembourg.....	»	»	1	»	»	3	1	»	»	»	»	»	4
Mecklenbourg-Strelitz.....	»	»	»	»	»	»	»	»	»	1	»	»	1
Nassau.....	20	»	2	4	5	1	3	»	9	9	»	2	57
Oldenbourg.....	»	»	1	4	3	6	5	»	7	3	1	1	31
Prusse.....	29	22	46	63	56	261	137	»	24	50	42	20	800
Reuss (branche aînée).....	»	»	»	»	»	7	»	»	»	»	»	»	7
Reuss (branche cadette).....	1	»	»	»	1	18	3	»	»	»	»	»	25
Saxe-Royale.....	26	23	41	9	40	239	39	»	41	48	29	3	482
Saxe-Altenbourg.....	»	»	»	»	»	7	1	»	»	7	»	»	46
Saxe-Cobourg-Gotha.....	4	1	9	4	5	21	42	»	4	43	2	1	83
Saxe-Meiningen.....	3	»	3	»	4	5	2	»	4	4	»	1	29
Saxe-Weimar.....	»	»	4	»	2	43	3	»	2	1	»	»	29
Schaumbourg-Lippe.....	»	»	1	1	»	3	»	»	»	1	»	»	6
Schwarzbourg-Rudolstadt.....	4	»	»	»	»	1	»	»	1	1	»	»	5
Schwarzbourg-Sondershausen.....	4	»	2	»	»	3	»	»	1	»	»	»	8
Wurtemberg.....	40	2	26	22	31	470	64	»	9	55	24	8	456
Totaux.....	365	433	297	427	368	2127	1069	»	314	751	381	441	6849

## ÉCLAIRAGE.

### LAMPE A MODÉRATEUR. — PRIORITÉ D'INVENTION.

PRIX DE MÉCANIQUE DÉCERNÉ POUR L'ANNÉE 1833 PAR L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

(Fin. — Voyez page 242.)

On a allégué, contre les droits de M. Franchot, plusieurs raisons ; néanmoins il n'en est que trois qu'on ait opposées sérieusement à son brevet ; ce sont les suivantes (1) :

« M. Mallebouche, a-t-on dit, breveté le 9 juin 1832 (brevet déchu par ordonnance royale le 13 avril 1836) (2), a employé le ressort que revendique M. Franchot.

« De même M. Joanne a employé en 1833 (3) le piston de cuir embouti.

« Enfin M. Allard a décrit en 1827 (4) un régulateur analogue à celui que M. Franchot a employé dans sa lampe à modérateur. »

Ces assertions fussent-elles rigoureusement vraies, on ne pourrait méconnaître que les divers organes très-simples, réunis pour la première fois par M. Franchot, dans sa lampe à modérateur, ont constitué une lampe plus pratique qu'aucune de celles connues antérieurement, et par conséquent une invention utile.

Nous allons cependant essayer d'établir une comparaison entre lesdits brevets et celui de M. Franchot.

**BREVET MALLEBOUCHE** pour un nouveau système d'éclairage à l'huile. — M. Mallebouche a effectivement décrit un ressort à double fusée dit *élastique de tapissier*, pour comprimer l'huile sous un piston. L'huile s'élève par un tube central fixé au fond du corps de la lampe.

M. Franchot a employé le même ressort en y apportant le perfectionnement de la triple fusée qui a été exclusivement adoptée.

Ici la similitude est presque complète.

**BREVET JOANNE** pour une lampe dite *astéaire*. Dans son brevet primitif, l'inventeur s'exprime assez vaguement au sujet du piston.

(1) Voir le vol. 1<sup>er</sup> du *Génie industriel*, page 32, le jugement rendu par la sixième chambre du tribunal de première instance à Paris, au sujet de la plainte en contrefaçon portée par M. Hadrot contre MM. Levassieur frères.

(2) *Brevets expirés*, tome xxxiii, page 196, pl. 37.

(3) Brevet d'invention de 10 ans du 17 mai 1833. — *Brevets expirés*, tome I, page 58, pl. 4.

(4) Brevet d'invention de 10 ans du 30 mars 1827, déchu le 27 décembre 1833. — *Brevets expirés*, vol. xxvi, page 345, pl. 39.

« Ce piston, dit-il, est composé de quatre pièces ; lorsque je lève le tube (1), le piston s'ouvre, et il se referme quand je le laisse tomber. Ces quatre pièces sont :

« Une rondelle en cuir ajustée à frottement doux contre le cylindre.

« Une rondelle en plomb ou en cuivre, conique à l'intérieur.

« Une rondelle en cuir conique à l'extérieur et ajustée à frottement doux sur le tube central.

« Un poids qui a dans le cylindre un jeu facile. Si je laisse retomber ce poids, il entraîne la troisième rondelle sur la deuxième ; les deux cônes s'adaptant parfaitement ensemble, toute communication se trouve interrompue. »

Ce piston ne présente aucune analogie avec le piston en cuir embouti, aussi n'en avons-nous pas reproduit le dessin, et là n'était même pas l'objection que l'on faisait à M. Franchot. Un brevet d'addition obtenu par M. Joanne le 17 mai 1833, paraît avoir donné lieu à l'assertion mentionnée plus haut ; aussi avons-nous reproduit dans les fig. 4 à 6 de notre dessin (pl. 125, n° d'octobre) la lampe qu'y décrit l'inventeur.

La fig. 4 représente une section verticale faite par l'axe de la lampe astéaire.

La fig. 5 est une section du piston en cuir.

La fig. 6 est un plan vu par dessous de ce même piston.

La lampe se compose d'un corps cylindrique *a* dans lequel se meut librement un piston *e*. « Le piston, dit l'auteur, se compose actuellement d'un « poids en plomb *d* dont la pesanteur surpasse celle de la colonne d'huile, « assez pour la porter au-dessus du bec et pour combattre le frottement « du piston ; 2° d'un piston en cuir bouilli *e* offrant, au centre, une ouverture à bords rentrants, puis une surface *sphérique plate*, puis un rebord « extérieur aussi recourbé et rentrant. Ce piston, dès qu'il est abandonné « sur l'huile qui retroussé son bord extérieur, est tenté de s'ouvrir et « de s'agrandir, ce qui le rend toujours parfaitement juste avec le cylindre. »

La lampe est traversée verticalement par un tube central *h* terminé au bas par une partie mobile *k* montée à baïonnette et qui sert à régler ou fermer au besoin l'ouverture *o* servant à l'introduction de l'huile de la lampe dans ce tube.

La pièce mobile *k* se termine à sa partie inférieure par une partie conique ou une pyramide tronquée *m* s'adaptant dans un évidement de même forme pratiqué dans le fond de la lampe. En appuyant sur le tube *h*, on fait pénétrer la pièce *m* dans son évidement, ce qui l'arrête solidement, et, en faisant tourner le tube *h*, on ouvre ou ferme l'ouverture *o*.

Pour remonter la lampe, on saisit l'extrémité supérieure du tube *h* que l'on soulève. Ce tube en montant saisit par deux crochets, que forme la

(1) Tube qui descend jusqu'au fond du cylindre de la lampe.

pièce *m*, le dessous du piston *e* et l'entraîne avec lui de bas en haut. L'huile versée au-dessus du piston passe au-dessous. On abandonne alors le piston à lui-même et on repousse le tube dans la position figurée au dessin. Le poids du piston presse sur l'huile qui remonte dans le tube *k* par le trou *o*.

A l'intérieur du tube *k* est disposée une soupape *i* qui se ferme lorsqu'on remonte la lampe et s'ouvre lorsque le piston agit. La tige de cette soupape porte à son extrémité inférieure une éponge *j* qui vient alors s'appliquer contre le siège de la soupape et modère l'ascension de l'huile.

On voit, d'après ce qui précède, qu'en effet M. Joanne a eu l'idée d'appliquer à sa lampe astéaire ou lampe-chandelle un piston à bords retroussés analogue au piston en cuir embouti déjà employé dans quelques pompes et notamment dans les presses hydrauliques, en raison de ses propriétés étanches.

Or, on remarquera que, si le piston en cuir retroussé et bouilli de M. Joanne permet de supprimer la soupape d'aspiration, l'auteur paraît ne pas y avoir songé, puisque au lieu d'utiliser la flexibilité des bords du cuir, pour le passage de l'huile du dessus au dessous du piston, il a ménagé à la pièce *k* du tube *k* un étranglement *l* qui, ne remplissant plus entièrement le trou central du piston, lorsqu'on remonte la lampe, laisse passer toute l'huile par ce trou.

Supprimer une soupape, était une simplification assez importante pour que l'auteur en fit mention et donnât à ce sujet quelques explications. On ne peut donc lui donner le bénéfice de son silence, en tirant du vague et de l'incorrection de son dessin des simplifications peut-être faciles à imaginer, mais auxquelles il n'est pas vraisemblable que l'auteur ait songé, puisqu'il n'a pas su en tirer les conséquences pratiques.

M. Franchot peut donc avec raison maintenir que, le premier, il a employé dans sa lampe à modérateur le piston-soupape disposé *ad hoc*.

Nous ferons en outre observer que, même à première vue, la disposition du piston de M. Franchot diffère de celle du piston en cuir bouilli de M. Joanne.

Une autre simplification importante introduite par M. Franchot dans la lampe à piston, est la suppression de la soupape de retenue *i* employée par M. Joanne.

« L'huile, dit M. Franchot dans son brevet, ne cesse pas d'arriver au bec tandis qu'on remonte le piston; au contraire, elle surabonde davantage en ce moment. Cet effet est dû à la tige du piston, laquelle en raison de son épaisseur foule l'huile en montant, beaucoup plus vite qu'elle ne pourrait s'écouler dans le conduit rétréci du régulateur. »

**BREVET ALARD.** — *Lampe à huile ascendante au moyen d'air comprimé et qui se régularise en faisant filtrer l'huile à travers une éponge.*

Le tuyau d'ascension de l'huile que décrit l'inventeur dans son brevet

primitif est en effet muni, à son extrémité inférieure, d'une boîte contenant une éponge serrée entre des morceaux de toile métallique. On peut, dit l'inventeur, remplacer ce tuyau par un jonc poreux.

La pression produite sur l'huile ascendante par un coussin d'air comprimé agit sur l'éponge en en resserrant les pores qui ne laissent passer l'huile qu'en en retardant la marche.

A mesure que le coussin d'air se détend, et que par suite il tend à faire monter l'huile avec moins de force, l'éponge moins comprimée offre à cette dernière une résistance moindre. L'ascension de l'huile se trouve ainsi régularisée à un certain degré.

Dans une première addition du 25 juillet 1828, M. Allard dit que l'éponge et le jonc-filtre, s'obstruant au bout de quelque temps par l'accumulation des impuretés de l'huile, il les remplace par un tube capillaire, « l'expérience ayant démontré que, pour un même orifice de tube et une même pression, la quantité d'huile fournie dans un temps donné est en raison inverse de la longueur du tube. »

Telle est en effet la théorie du régulateur de M. Franchot, mais il reste à trouver la manière de faire varier la longueur de ce canal capillaire pendant la détente du ressort. C'est ce que M. Allard n'indique nullement.

On a surtout opposé à M. Franchot le 4<sup>e</sup> brevet d'addition obtenu par M. Allard le 31 décembre 1828. Voici la copie textuelle de l'exposé de cette addition :

« Je ferai remarquer ici que la loi suivant laquelle l'huile s'écoule à travers les tuyaux capillaires, ou à très-petits orifices, et qui a été expliquée dans le deuxième brevet de perfectionnement et d'addition, a également lieu pour tous les autres fluides et même pour les fluides élastiques, et qu'elle donne des résultats proportionnels à la longueur des tubes, au diamètre de leur orifice et à la densité spécifique des fluides avec de légères variations.

« Il résulte de là qu'on peut aussi bien se servir de tubes capillaires pour régler l'écoulement de l'huile que pour celui de l'air qui vient peser sur sa surface et faire même concourir les deux effets vers un même but : celui d'alimenter convenablement le bec. Il suffit pour cela d'employer comme moyen de communication, entre l'air et l'huile, un tube capillaire d'un calibre plus petit que l'on peut rétrécir au besoin en y introduisant et étendant, dans toute sa longueur, soit un fil de métal d'un diamètre convenable à l'effet qu'on se propose, soit un ou plusieurs fils de soie, etc. »

L'auteur n'indique rien de plus sur la manière de faire varier la longueur du canal suivant la décroissance de la pression. Il décrit un dispositif de réservoir, sorte de piston gazomètre et qui n'a point pour effet de faire varier cette longueur.

Ainsi, M. Allard a réellement posé les conditions d'un bon régulateur, mais il n'a donné aucune solution applicable du problème qu'il s'est posé. Il s'est vraisemblablement borné, comme il le dit autre part dans son bre-

vet, à régler son modérateur sur la pression, la plus faible, ce qui ne constitue nullement un *régulateur*. En admettant que M. Franchot ait eu connaissance du brevet de M. Allard, il s'est borné à résoudre le problème posé, mais laissé sans solution par ce dernier.

Indépendamment de l'action régulatrice obtenue par la fixité de la tringle de fer de M. Franchot, combinée avec le mouvement du piston dans la tige duquel cette tringle pénètre, le va-et-vient relatif continuuel de ladite tringle dans la tige creuse désobstrue ce canal rétréci. Le modérateur de M. Franchot sert donc à la régularisation et au dégagement tout à la fois.

CONCLUSIONS. On peut donc, d'après ce qui précède, accorder à M. Franchot :

1° L'amélioration du ressort, par l'application de la *triple fusée*, le ressort ayant déjà été appliqué aux lampes;

2° Le *piston-soupape* ou plutôt l'utilisation de la flexibilité de ses bords emboutis pour le passage de l'huile du dessus au dessous de ce piston. De même la *tige tubulaire du piston* pour l'ascension de l'huile;

3° Le *modérateur à dégagement* qui, par sa combinaison avec l'épaisseur de la tige du piston, rend inutile la soupape de retenue;

4° L'application de la *crémaillère* et du *pignon* pour remonter le piston;

5° La *combinaison de ces divers organes*, qu'une expérience de 18 ans n'a pas sensiblement modifiés, et dont la réunion formant la *lampe à modérateur*, constitue réellement une invention utile dont l'honneur revient à M. Franchot, ainsi que l'a jugé l'Académie.

ARMENGAUD aîné.



## BLANCHIMENT DE LA GOMME ET DE LA FÉCULE.

M. Hall blanchit la fécule au moyen du chlore ou de l'acide sulfureux; il pratique cette opération soit en faisant arriver le gaz dans de la bouillie de fécule, ou en faisant tomber celle-ci à travers une passoire, dans une atmosphère de gaz chlore ou de gaz sulfureux; quand le blanchiment est opéré, on traite la fécule par l'eau aiguisée d'acide sulfurique, puis on lave à grande eau et on fait sécher. Ce même procédé est employé pour le blanchiment de la gomme arabique et de la gomme sénégal que l'on réduit d'abord en dissolution pour ensuite les soumettre au chlore ou à l'acide sulfureux. A l'aide d'un traitement au carbonate de soude, on débarasse le liquide de son acidité, et on fait évaporer et dessécher dans l'air raréfié.

(*Bulletin de la Société d'Encouragement.*)

## CHEMINS DE FER.

### NOTE SUR LES CHEMINS DE FER ATMOSPHÉRIQUES,

Par M. SEGUIN aîné.

(Fin. — Voyez page 494.)

« J'ai exposé les avantages du système atmosphérique que je propose de substituer au système de traction par les locomotives actuellement en usage sur les chemins de fer; il me reste maintenant à démontrer que l'adoption de mon système, en procurant les avantages que je lui attribue, conduira aussi, lorsque le trafic sera assez considérable, à réaliser les transports avec plus d'économie.

« La principale objection qu'on peut faire à l'établissement de ce mode de transport, consiste dans la difficulté de mettre en mouvement de longues colonnes d'air animées de grandes vitesses, à cause du frottement que l'air exerce contre les parois des conduits dans lesquels il est renfermé. Cette résistance peut être déterminée au moyen des formules données par divers savants, formules dont les résultats et les constantes ont été vérifiées par de nombreuses expériences.

« En désignant par

L la longueur du conduit ;

D son diamètre ;

V la vitesse de l'air ;

Q le nombre de mètres cubes qui passent par le conduit dans une seconde de temps, nombre égal à la vitesse V multipliée par la section du

conduit  $\frac{1}{4} \pi D^2$  ;

H la hauteur de la colonne de mercure qui mesure la pression que doit subir l'air, à l'entrée du conduit, au moment de son introduction, et en admettant qu'il sorte librement par l'autre extrémité ;

« M. Daubuisson trouve que les quatre quantités L, D, Q et H, sont liées entre elles par l'équation

$$[1] \quad Q = 2336 \sqrt{\frac{HD^5}{L + 42 D}}$$

d'où l'on tire

$$[2] \quad H = \frac{Q^2 L + 42 D Q^2}{5457000 D^5}$$



« L'inspection de ces formules nous indique que la résistance que l'on éprouve à mettre de l'air en mouvement dans de longs conduits où il est renfermé, croît, sauf quelques modifications qu'indiquent les formules, proportionnellement au carré de  $Q$ , et par conséquent au carré de la vitesse, et en raison directe de la longueur  $L$ . Comme d'ailleurs la dépense suit la même proportion que la résistance, que le système se prête éminemment à faire varier les vitesses, qu'il suffit que deux ou trois convois *express* ou à grande vitesse franchissent chaque jour les espaces qui séparent les stations l'une de l'autre pour satisfaire pleinement à tous les besoins du service public et particulier; qu'enfin, les autres convois peuvent cheminer avec une vitesse beaucoup moindre, on voit déjà, à priori, qu'il sera possible d'équilibrer les dépenses de manière à produire des économies réelles.

« J'admettrai que la vitesse des convois ordinaires de voyageurs et de marchandises est de 10 mètres par seconde au moment de leur entrée dans les tunnels; que cette vitesse atteint 15 ou 20 mètres lorsqu'ils sont parvenus près de la machine, pour diminuer ensuite et revenir à la vitesse de 10 mètres à leur sortie des tunnels. Les wagons de marchandises et les voitures de voyageurs à petite vitesse, lancés dans les tunnels, pourront former un ou plusieurs convois, dont je fixerai le maximum du poids à 200,000 kilogrammes. Je supposerai que les résistances dues au frottement et autres causes s'élèvent à  $\frac{1}{200}$  ou à 0,005 du poids entraîné, soit 1000 kilogrammes, et faisant

$$L = 4500 \text{ mètres,}$$

$$D = 3 \text{ mètres,}$$

$$V = 10 \text{ mètres,}$$

d'où

$$Q = 70 \text{ mètres;}$$

et mettant dans l'équation [2] ces différentes valeurs à la place des lettres qui les représentent, on trouve

$$H = \frac{4500 \times 4900 + 42 \times 3 \times 4900}{5457000 \times 243} = 0,018.$$

Telle est la valeur de la pression exprimée en hauteur de la colonne de mercure, et à laquelle il faut maintenant ajouter la pression nécessaire pour vaincre les diverses résistances du convoi.

« Ces résistances, que nous avons supposées être de 1000 kilogrammes, se trouvant réparties sur la section du tunnel de 7 mètres carrés, représentent pour chaque mètre une pression de

$$\frac{1000}{7} = 143,$$

laquelle, divisée par 13,60, rapport du poids du mercure au poids de l'eau, donne 0<sup>m</sup>0105; ce nombre ajouté au premier, 0,018 trouvé ci-dessus, constitue un effort total mesuré par le poids d'une colonne de mercure dont la hauteur est  $0,018 + 0,0105 = 0,0285$ .

« Il suit de là que la puissance de la machine à vapeur capable de mettre en mouvement l'air du tunnel, avec la vitesse de 10 mètres à une distance de 4,500 mètres, et à exercer sur le convoi du poids de 200,000 kilogrammes, présentant une résistance égale à 1000 kilogrammes, une pression suffisante pour l'entraîner avec cette même vitesse de 10 mètres, sera exprimée par le poids d'une colonne de mercure de 0<sup>m</sup>0285 de hauteur sur une surface de 7 mètres carrés.

« La pression totale à exercer sur la section du tunnel sera donc égale à  $7 \times 0^m 0285 \times 13600$  kilogrammes, poids de 1 mètre cube de mercure, ou à 2713 kilogrammes; et la puissance de la machine à vapeur sera exprimée par

$$\frac{2713 \times 10}{80},$$

ou, en nombre rond, 340 chevaux (1). Mais, comme la machine devra aspirer l'air d'un côté et le refouler de l'autre en même temps, cette puissance devra être double et égale à 680 chevaux.

« Dans les convois *express*, la vitesse au départ pourra être portée à 14 mètres par seconde, et successivement à 25, 30 et 35 mètres jusqu'au milieu du tunnel, pour diminuer ensuite graduellement et revenir à la vitesse première. En substituant les données relatives à cette nouvelle supposition, à la place des lettres qui les représentent, on obtient

$$H = 0^m 0334.$$

Comme les poids à transporter dans ces trains de grande vitesse seront toujours extrêmement faibles, comparativement aux poids des marchandes et des voyageurs des trains à petite vitesse, j'admettrai que leur maximum ne dépassera pas 50,000 kilogrammes, offrant une résistance de 240 kilogrammes, correspondante à une colonne de mercure de 0<sup>m</sup>0026; la pression totale à exercer sera dès lors mesurée par une hauteur de mercure de  $0^m 0334 + 0,0026 = 0^m 036$ , et la puissance que devra développer la machine devra être égale à

$$\frac{7 \times 0,036 \times 13600 \text{ kil.} \times 14 \times 2}{80} = 1200 \text{ chevaux.}$$

« Une longue étude serait nécessaire pour arriver à discerner les moyens les plus efficaces, c'est-à-dire les machines les plus simples et les plus

(1) Nous ferons observer que quoique M. Séguin estime à 80 kilogrammètres la force d'un cheval-vapeur, le chiffre généralement adopté en France par tous les mécaniciens et constructeurs est de 75 k. m. Alors, au lieu de 340 chevaux, on en aurait 360, et au lieu de 680, 720.

avantageuses à employer pour imprimer économiquement à l'air les vitesses nécessaires au transport des convois, dans les conditions que nous avons établies. Ne pouvant entrer dans cette discussion qui m'éloignerait de l'objet que je me suis proposé, je me contenterai d'esquisser les éléments de la solution du problème sous la forme la plus simple.

« Concevons six grandes cuves en maçonnerie, de 7 mètres de diamètre et 3 mètres de hauteur, analogues à celles dans lesquelles plongent les réservoirs à gaz dans les usines ; dans ces cuves se meuvent des pistons de même diamètre garnis sur leurs bords de peaux de mouton auxquelles on aura conservé leur laine ; chacun de ces pistons est fixé à une tige qui le traverse, et à laquelle se rattache aussi un des pistons des six cylindres d'une machine à vapeur, cylindres de 1 mètre de diamètre, représentant une surface de 0<sup>m</sup> 7850. Les six cylindres sont établis au-dessus des cuves, sur de fortes charpentes en fer, à travers lesquelles passent les pistons, et sont reliés deux à deux par des balanciers de manière à former trois systèmes complets de machines indépendantes les unes des autres.

« Pour que trois de ces cuves puissent refouler ou aspirer en assez grande quantité et assez rapidement l'air qui doit imprimer aux convois une vitesse de 10 mètres à l'origine du mouvement, il faudra que le produit de la section du tunnel multipliée par la vitesse de l'air et divisée par 3, soit égal à la section de la cuve multipliée par la vitesse avec laquelle devra marcher le piston. En désignant cette vitesse par  $x$ , on aura donc

$$\frac{7 \times 10}{3} = (3,50)^2 \times 3,14 \times x, \text{ d'où } x = 0^m 60.$$

La pression sur le grand piston se déduira de celle exercée sur la section du tunnel, et que nous savons être égale à 2713 kilogrammes ; en multipliant par le rapport inverse des vitesses 10 : 0,60, et divisant par la longueur du cylindre, cette pression sera donc

$$\frac{2713 \times 10}{3 \times 0,60} = 15,07.$$

Cet effort devra être réparti sur la surface du piston de la machine à vapeur que nous avons vu être de 0<sup>m</sup> 7850, ce qui représente 2 atmosphères en nombres ronds.

« Si l'intérieur du tunnel restait, dans toute sa longueur, constamment sans communication avec l'air extérieur, la quantité de puissance mécanique développée par la machine serait toujours la même pendant que les convois passeraient d'une station à l'autre ; et la vitesse des pistons ne varierait pas. Mais comme il suffira de mettre en mouvement la colonne d'air interposée entre le convoi et la machine, on établira de 1000 en 1000 mètres des portes à bascule et à détente qui seront ouvertes par le convoi lui-même à son passage dans l'aspiration, et fermées à son passage dans la compression. Ces portes pourront être ouvertes au besoin par des

cantonniers placés dans des loges mises en communication avec l'intérieur du tunnel par des portes à doubles fermetures.

« Pour déterminer la vitesse du convoi à un point quelconque du tunnel, on fera dans l'équation [1]  $H = 0,018$ , valeur trouvée plus haut pour la pression  $H$ ,  $D = 3$ ,  $L = 100$  mètres, distance à la machine du point où le convoi dépasse le conduit qui amène l'air dans le tunnel, et longueur réelle de la colonne d'air que la machine doit mettre en mouvement ; on aura ainsi par conséquent

$$[1] \quad Q = 2336 \sqrt{\frac{0,018 \times 243}{100 + 42 \times 3}} = 324,$$

et, par conséquent,

$$V = \frac{Q}{\frac{1}{4} \pi D^2} = \frac{324}{7} = 46^m 40.$$

« Mais si, au lieu de faire marcher le convoi avec cette vitesse, on se borne à 20 mètres, l'équation [2] nous donnera, pour la pression correspondante à cette vitesse,

$$H = \frac{100 \times 19600 + 42 \times 3 \times 19600}{5457000 \times 243} = 0^m 0033.$$

En ajoutant à ce nombre  $0^m 0105$ , valeur de la pression nécessaire pour vaincre les différentes résistances du convoi, on obtient

$$0,0033 + 0,0105 = 0,0138$$

pour la pression de l'air correspondante à une vitesse de 20 mètres, et lorsque la distance à la machine du conduit qui amène l'air est de 100 mètres.

« Pour obtenir cette vitesse de 20 mètres, celle des pistons des réservoirs d'air et des machines à vapeur que nous savons devoir être de  $0^m 60$ , devra être augmentée dans le rapport de 20 à 10 mètres, et portée à  $1^m 20$ . Le volume de vapeur dépensée par suite de cette augmentation de vitesse des pistons se trouvera par conséquent doublé ; mais comme dans le second cas la résistance ou pression de l'air est représentée par la hauteur d'une colonne de mercure de 0,0138 seulement, au lieu de 0,0285, et que le premier de ces nombres est à peu près la moitié du second, il s'ensuit que la production de vapeur suffira également dans l'un comme dans l'autre cas. Le convoi, après avoir dépassé le conduit qui aspire l'air du tunnel, continuera sa marche en vertu de la vitesse de 20 mètres dont il est pourvu, vitesse qui serait suffisante pour le faire élever à 20 mètres de hauteur, et il parcourra la distance de 100 mètres qui le sépare du milieu du tunnel en face de la machine, en chassant l'air qui se trouve devant lui ; et, lorsque la compression qu'il exercera sur cet air sera suffisante, elle fera ouvrir deux portes placées au milieu du tunnel qui établissent la séparation entre l'air dilaté et l'air comprimé.

« Le convoi, toujours par l'effet de sa vitesse acquise, parcourra la distance de 100 mètres qui le sépare de la communication du tunnel avec la machine qui fournit l'air comprimé ; et au delà de ce point, cet air comprimé lui fera continuer sa marche, en même temps qu'il déterminera la fermeture des portes qui séparent la partie du tunnel où l'air se trouve comprimé de celle où il est dilaté.

« Tout le système sera d'ailleurs disposé de manière à ce que les mouvements puissent s'exécuter dans les deux sens, au moyen de grandes valves à bascule qui permettront d'intervertir l'ordre des courants d'air ; et comme la plus grande partie de la force sera employée à mettre l'air en mouvement, si quelque portion de la ligne présentait des pentes de plusieurs millimètres dans un sens ou dans l'autre, une légère variation dans la vitesse suffirait pour compenser l'excès de résistance du convoi sans déranger sensiblement la régularité du service.

« En opérant pour les grandes vitesses comme nous venons de le faire pour les petites, on trouve que, pour la même distance de 100 mètres, la valeur de  $V$  est de 63 mètres. Réduisons ce chiffre de moitié environ, ou supposons que l'on fasse marcher le convoi avec une vitesse de 35 mètres seulement, on aura  $H = 0^m 0104$ , et en ajoutant à ce nombre 0,0026, valeur de la pression nécessaire pour vaincre les résistances du convoi, on a pour la pression totale 0,013 ; le piston de la machine marchera alors avec une vitesse de

$$0,84 \times \frac{35}{14} = 2^m 10.$$

La dépense en vapeur sera proportionnelle à la vitesse du piston et à la tension de la vapeur, et deviendra

$$\frac{7 \times 0,013 \times 13,600 \times 35 \times 2}{80} = 1100 \text{ chevaux,}$$

c'est-à-dire, à peu de chose près, ce qu'elle était dans la première hypothèse, au moment de l'entrée du convoi dans le tunnel.

« Me bornant à montrer la possibilité de mon système et à faire sentir ses avantages, sans avoir la prétention de donner une solution mathématique et rigoureusement exacte du problème, je me contenterai d'indiquer sommairement que l'on pourra employer des machines à détente variable, fonctionnant à 4 ou 5 atmosphères, avec ou sans condensation ; il suffira que les chaudières aient des dimensions un peu supérieures aux besoins de la petite vitesse, parce qu'en activant le feu on pourra leur faire produire momentanément la quantité de vapeur nécessaire à la dépense des grandes vitesses. Je passe à l'examen de la question financière, que je traiterai aussi très-succinctement.

« D'après des calculs que j'avais établis en 1846, mais dont il serait trop long et superflu de donner ici les détails, je trouvai qu'un chemin de fer

établi dans les conditions que je viens d'indiquer coûterait, en moyenne, pour chaque section de 10,000 mètres :

Établissement du chemin.. . . . .	4,350,000 fr.
Machine et ses accessoires. . . . .	500,000
Matériel des transports, voitures et wagons. . . . .	500,000
Sommes éventuelles et à valoir.. . . . .	650,000
	<hr/>
	6,000,000
Intérêt à 5 p. 0/0. . . . .	300,000 fr.
Dépenses et frais annuels, . . . . .	300,000
Frais d'administration, d'exploitation, d'entretien du matériel, estimés à 20 p. 0/0 de la recette que l'on suppose s'élever à 75,000 francs par kilomètre. . . , . . . . .	150,000
	<hr/>
	750,000

« D'où il résulte que, lorsque l'on serait arrivé à une recette de 75,000 francs par kilomètre, recette déjà réalisée sur beaucoup de lignes de chemins de fer, on retrouverait l'intérêt du capital engagé. Cette limite atteinte et dépassée, les bénéfices croîtraient avec une grande rapidité. »

## DES ACCIDENTS SUR LES CHEMINS DE FER,

DE LEURS CAUSES, ET DES RÈGLES A SUIVRE POUR LES ÉVITER,

Par **M. É. WITH**, ingénieur civil.

M. Émile With vient de publier une brochure très-intéressante sur les causes des accidents sur les chemins de fer, qu'il s'attache à combattre, venant ainsi en aide au gouvernement et aux compagnies qui se préoccupent, avec une si vive sollicitude, de cette question:

Nous ne saurions exposer en quelques mots le contenu de cette brochure avec plus de clarté qu'en reproduisant textuellement le résumé qu'en donne M. A. Perdonnet dans une préface dont il a augmenté l'ouvrage de M. With.

« Passons, dit-il, en revue les différents chapitres de l'ouvrage de M. Émile With. Il traite d'abord des explosions. Ce genre d'accident est excessivement rare et n'a lieu que lorsque la locomotive est au repos. Cela tient au mode tout particulier de construction de ces machines. La chaleur étant en grande partie transmise au liquide à vaporiser par l'in-

termédiaire de petits tubes plongés dans l'eau, on peut donner aux parois extérieures, qui ne sont pas traversées par le calorique, une très-grande épaisseur et par suite une très-grande solidité qui en rend la rupture presque impossible. La vapeur fait bien crever parfois les petits tubes, mais alors il n'y a pas d'explosion, et l'eau, se répandant sur le combustible, éteint le feu. Le mode de tirage des locomotives contribue aussi efficacement à prévenir les explosions pendant la marche, car ce tirage, produit par la projection de la vapeur dans la cheminée, est d'autant plus énergique qu'il s'en consomme davantage; la production et la consommation sont donc toujours proportionnelles l'une à l'autre (1).

Les accidents provenant des déraillements sont, après ceux qui résultent des collisions, les plus redoutables. Ils sont occasionnés par le mauvais état de la voie ou par le mauvais état du matériel.

On ne saurait se montrer trop soigneux dans la construction et dans l'entretien de la voie et du matériel. Depuis quelques années on en a beaucoup augmenté la solidité.

Cela ne suffit pas. Il faut encore employer de bons matériaux pour la construction, et peut-être ne s'est-on pas montré à cet égard assez sévère sur plusieurs lignes. Les ingénieurs du contrôle, qui interviennent souvent dans des détails de construction de peu d'importance, devraient, ce me semble, s'opposer à l'emploi de matériaux trop fragiles, tels que des coussinets en fonte blanche et des rails en fer trop grenu. Au chemin de Paris à Strasbourg il s'est cassé une grande quantité de coussinets et un certain nombre de rails. La Compagnie avait stipulé dans ses cahiers des charges que la fonte pour les coussinets serait en fonte grise, douce à la lime. Les tribunaux cependant, sur un rapport d'expert, l'ont forcée à se servir de coussinets en fonte blanche. Les ingénieurs du contrôle auraient pu, dans cette circonstance, prévenir une décision qui est contraire à la sûreté des voyageurs.

« Il est aussi d'une grande importance pour que la voie soit toujours solide, que la chaussée qui la porte soit parfaitement sèche. Il faut donc, à tout prix, se procurer du ballast de bonne qualité et assurer l'écoulement des eaux au moyen de fossés suffisamment grands et convenablement disposés.

« Au chemin de Versailles (rive droite), on a suspendu l'exploitation et complètement démolì la voie pour remplacer le ballast argileux par du ballast de meilleure qualité.

« Le matériel des chemins de fer a été, plus encore que la voie, amélioré. Les ruptures de pièces deviennent de plus en plus rares, et sont sans conséquence; il y aurait de l'imprudencè cependant à ne pas les visiter

(1) Il serait à désirer que les chaudières inexplosibles telles que les propose M. Belleville (Voir le *Génie industriel*, n° d'Août 1854) devinssent tout à fait applicables dans les locomotives. Ce serait évidemment d'une grande sécurité pour les voyageurs.

(A. fr.)

fréquemment et à ne pas les remplacer lorsqu'elles semblent avoir perdu par l'usure une partie de leur solidité. Je ne partage pas l'opinion de M. Émile With qui conseille de multiplier des épreuves qui fatigueraient le matériel.

« Le choix des fabricants est une chose essentielle. Il y a certaines usines qui ont une réputation parfaitement établie. C'est à celles-ci qu'il faut s'adresser de préférence, sauf à payer un peu plus cher.

« Ce sont les collisions qui le plus souvent occasionnent des sinistres sur les chemins de fer ; elles peuvent avoir lieu sur les chemins à une voie, entre des trains marchant en sens contraire ; ou bien, sur un chemin à une ou deux voies, entre des trains marchant dans le même sens, le train de derrière marchant plus vite que celui de devant. Il peut enfin y avoir collision entre un train et des objets immobiles quelconques placés sur la voie, tels qu'une voiture arrêtée sur un passage à niveau, ou des wagons en stationnement.

« Les collisions entre deux trains marchant en sens contraire, sont les plus terribles, mais elles n'ont lieu que sur les chemins à une voie, et on les prévient au moyen d'une bonne organisation du service et d'un bon système de signaux. A la suite de l'accident de Poitiers, sur une portion de chemin à une voie, on s'est effrayé outre mesure des dangers que les chemins à simple voie peuvent présenter, et on ne parlait de rien moins que de les proscrire entièrement.

« Vouloir exclure les chemins à une voie, ce serait se priver d'un grand perfectionnement dans les voies de communication sur un grand nombre de points où l'activité commerciale n'est pas assez grande pour permettre la dépense de deux voies. En Belgique, on a transporté des millions de voyageurs sur des chemins à une voie, sans qu'il soit arrivé un seul sinistre par suite de collisions, et en Allemagne, où les chemins sont presque tous à une voie, les accidents sont plus rares qu'en Angleterre, où les lignes sont à double voie.

« On évitera facilement les collisions sur les chemins à simple voie, si la circulation n'y est pas trop active, et si on prend certaines précautions dont les chemins allemands nous offrent l'exemple.

« Les collisions entre deux trains marchant dans la même direction, sont moins dangereuses que celles entre deux trains marchant en sens contraire. Le choc est beaucoup moins violent. Il n'y a encore d'autre moyen de les éviter qu'une bonne organisation du service et l'usage du télégraphe.

« Le gardiennage sur plusieurs de nos grandes lignes laisse beaucoup à désirer. La surveillance de nuit est surtout très-imparfaite. Le contrôle devra à cet égard se montrer très-sévère.

« Les passages à niveau sont à peu près sans danger lorsqu'ils sont placés sur des alignements, de façon qu'on peut les apercevoir de loin ; mais il faut, autant que possible, éviter d'en établir aux extrémités des tran-



chées ou des souterrains courbes ; ils sont sur plusieurs lignes beaucoup trop multipliés. On n'a pas assez songé que, dans bien des localités, l'intérêt du capital d'un pont en dessus ou en dessous de la voie eût été bien inférieur à l'intérêt du capital d'un passage à niveau joint au salaire du garde.

« Sur dix collisions ayant lieu entre des trains ou des objets immobiles placés sur la voie, neuf sont occasionnées par des aiguilles mal dirigées. Ces aiguilles conduisent souvent le train, qui doit marcher sur la voie principale, dans une voie de garage où il vient se heurter contre des wagons en stationnement. Sur les chemins à deux voies, on prévient ces accidents en plaçant toujours les aiguilles à une seule extrémité de la voie de garage, de telle façon que le train marchant toujours sur la voie principale dans la même direction, soit forcé de reculer pour entrer dans la voie de garage. Il en résulte un peu plus de gêne, mais beaucoup plus de sécurité dans le service. Au chemin de Strasbourg, nous nous sommes particulièrement attachés à l'observation de cette règle, et on n'y trouverait pas une seule aiguille dont la pointe ne soit opposée à la direction suivie par le train. Au chemin du Nord et au chemin de Lyon, au contraire, on entre dans les grandes gares de marchandises directement, ce qui me semble dangereux.

« Une bonne organisation du service, un bon système de télégraphe, et les règlements les plus sévères manquent d'efficacité, si les agents qui exécutent sont inintelligents ou négligents. Le choix du personnel est donc sur un chemin de fer, comme M. Émile With le fait remarquer, de la plus haute importance pour la sécurité des voyageurs.

« Le service est dirigé par les ingénieurs en chef et les chefs de l'exploitation. Ce sont les administrateurs qui les nomment. Un des principaux mérites d'un bon administrateur est de savoir s'entourer d'hommes capables. Dans une grande affaire, il est de toute impossibilité que les administrateurs surveillent les détails du service, il faut donc qu'ils puissent accorder une très-grande confiance et laisser un grand pouvoir aux chefs de service, et s'ils n'en choisissent de très-intelligents et très-laborieux, il pourrait en résulter un grand préjudice pour les actionnaires, aussi bien qu'un véritable danger pour le public voyageur. Le mérite d'un chef de service rejaillit en partie sur l'administrateur qui a su le reconnaître et l'utiliser.

« Les conseils d'administration et les comités de direction sont dans l'usage de nommer les agents secondaires aussi bien que les agents supérieurs ; mais cette nomination ne doit être qu'une affaire de forme. Les agents secondaires doivent être choisis par ceux qui les emploient. Il arrive trop souvent que les administrateurs *forcent la main* aux chefs de service pour le choix des agents, ou qu'ils usent de leur influence afin qu'ils conservent des agents médiocres ou même mauvais. Le chef de service, qui comprend la responsabilité qui pèse sur lui, doit résister à cette influence.

Ce n'est pas cependant qu'il ne doive tenir aucun compte de la recommandation des administrateurs qui représentent les propriétaires du chemin, et qui, à ce titre, ont bien quelque droit à la préférence pour leurs protégés, mais il faut qu'en aucun cas cette recommandation ne puisse devenir nuisible au service. Le favoritisme est la plaie des grandes Compagnies.

« Pour certains emplois du service actif, il est nécessaire de fixer des limites d'âge telles, par exemple, que celle de trente à trente-cinq ans pour les mécaniciens, chauffeurs, garde-freins, graisseurs, chefs de train, et quarante ou quarante-cinq ans pour les garde-lignes, surveillants et facteurs.

« Enfin, les grandes Compagnies, pour s'attacher un bon personnel, ont créé des caisses de secours et des caisses de retraite dont l'utilité est incontestable. »

## PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE.

### PROJET DE LOI SUR LES BREVETS D'INVENTION EN PIÉMONT.

La législation du Piémont, en matière de propriété industrielle, est entièrement défectueuse. Le droit des inventeurs s'y trouve subordonné à des considérations d'intérêt de toute espèce, et devient ainsi inaccessible à la plupart, aussi voyons-nous avec une très-grande satisfaction que ce pays est à la veille d'une réforme radicale, à laquelle la promulgation de la nouvelle loi belge semble avoir donné l'élan.

Nous reproduisons un projet de loi sur les brevets qui vient de nous être communiqué, et qui sera discuté prochainement à Turin.

Ce projet, quoique court, présente quelques points remarquables, et qui n'existent encore dans aucune législation industrielle, entre autres l'assimilation comme durée de la propriété des œuvres d'esprit, d'art et d'industrie à la propriété ordinaire, c'est-à-dire sa durée illimitée.

#### PROJET DE LOI.

Art. 1<sup>er</sup>. La propriété des œuvres de l'esprit, de l'art et de l'industrie est assimilée à la propriété ordinaire.

Tous les Codes, lois et règlements qui protègent l'ancienne propriété, sont aptes à sauvegarder la nouvelle, qui jouit des mêmes droits et reste également soumise à l'expropriation et à toutes les lois en vigueur sur la sécurité, la salubrité et la moralité publiques.

Art. 2. Est réputée propriété concessible ou brevetable toute invention, combinaison ou application susceptible de faire l'objet d'une industrie ou d'un commerce qui ne sont point encore exercés publiquement dans le pays au moment de la demande, sauf le droit des tiers.

Art. 3. Le brevet est concédé sans jugement ni censure préalables, au premier qui le requiert, en déposant dans les préfectures, ou chez les agents diplomatiques à l'étranger, la description de l'objet, de la machine ou du procédé, quelle qu'en soit l'origine ou l'espèce, dont il veut bien enrichir l'industrie ou le commerce du pays.

Art. 4. Nul n'est breveté légalement que pour ce qu'il a clairement expliqué dans sa description et délimité, autant que possible, par une teinte différentielle dans ses plans.

Art. 5. La taxe à payer par le déposant est fixée à :

10 fr. pour la première année ;

20 fr. pour la deuxième ;

30 fr. pour la troisième, et ainsi de suite, en augmentant de 10 fr. chaque année, avec faculté de se libérer pour la somme de 3,000 fr.

Art. 6. Le montant de la taxe annuelle sera joint à la cote des impôts ordinaires du breveté ou de son représentant, et ne prendra fin, avec son privilège, que par suite du refus de paiement considéré comme volontaire après les avertissements et sommations d'usage.

Art. 7. La propriété du brevet date de l'heure du dépôt qui peut être fait en langue étrangère, sauf au demandeur à fournir endéans les six mois une traduction et une rédaction définitive qui sera publiée intégralement dans le courant de l'année, sous la responsabilité du titulaire, dans le *Moniteur officiel des brevets*.

Tous les plans seront contenus dans un cadre de 20 sur 32 centimètres.

Toute description qui occupera plus d'une page in-4° du *Moniteur*, et plus d'une planche, sera publiée aux frais du demandeur.

Art. 8. Les brevetés étrangers, ou leurs représentants, auront seuls le droit d'obtenir un brevet dans le courant de la première année.

Art. 9. Tous les titulaires de brevets en vigueur sont admis, pendant la première année, à placer leur propriété sous le régime de la nouvelle loi par un nouveau dépôt enrichi de tous les perfectionnements et additions qu'ils auront pu apporter à leur découverte.

Sont exceptés les brevets déchués ou périmés qui seraient exploités publiquement dans le pays, à la date de la présente loi.

Art. 10. Ne sont pas susceptibles d'être brevetés, les éléments naturels, les principes généraux des sciences, ni les matières premières généralement connues, mais seulement les appareils, machines, méthodes ou procédés pour en tirer des résultats, des effets ou des produits non encore obtenus dans le pays.

Art. 11. Tous les titulaires de brevets sont tenus d'apposer leur nom, suivi du mot *breveté* et de l'année du brevet, sur les produits qu'ils livrent au commerce.

Art. 12. Tous les détails d'exécution de la présente loi seront déterminés par des arrêtés et règlements ministériels.

## ESTAMPAGE.

---

### FABRICATION D'ANNEAUX MÉTALLIQUES CREUX,

Par **MM. HUGONNEAU** et **LACOINTA**, à Paris.

( PLANCHE 127. )

On a fréquemment essayé de fabriquer des anneaux creux en métal, destinés à remplacer dans de nombreuses industries les anneaux en cuivre massif, et on y est parvenu par divers moyens ingénieux, mais plus ou moins lents; toutefois, comme presque tous les procédés imaginés dans ce but avaient non-seulement l'inconvénient de ne pas accélérer suffisamment le travail, mais encore celui de nécessiter la soudure du joint des anneaux avant de mettre la dernière main à leur confection, et qu'ainsi l'économie de la matière ne pouvait jamais compenser la trop grande perte de temps que comportait la fabrication, il a bien fallu que ces différents moyens et procédés fussent successivement abandonnés par les personnes qui avaient tenté de les introduire dans la confection des anneaux en cuivre massif, dont la vente est généralement considérable dans la quincaillerie.

Pour remplacer utilement ces anneaux en cuivre massif par des anneaux creux qui leur puissent être préférés, il devient donc indispensable, en établissant ceux-ci, non-seulement d'économiser la matière en leur conservant néanmoins toute la solidité convenable, d'éviter en outre toute soudure, mais encore d'imaginer des procédés de fabrication accélérant considérablement la confection de ces nouveaux produits, et qui permettent de les livrer au commerce à des prix moindres que les anneaux en cuivre massif.

**MM. Hugonneau** et **Lacointa** ont imaginé à cet effet un procédé fort ingénieux, qui consiste à confectionner les anneaux creux au moyen de rondelles de cuivre découpées et percées d'abord, puis soumises à l'action de divers emboutissoirs qui ont pour but spécial de les amener progressivement à la forme d'anneaux creux sans soudure.

Les auteurs ont obtenu pour ce procédé, le 19 avril 1844, un brevet d'invention de cinq ans, actuellement expiré.

Les rondelles *a*, percées et découpées préalablement, sont placées dans une matrice *b* (fig. 7 et 8 pl. 127) ayant la forme d'un cône creux, dans lequel la rondelle occupe la position *a'* indiquée en pointillé (fig. 7).

Dans le cône creux renversé *b* pénètre un cône tronqué central *c* d'un

diamètre moindre et ayant sa petite base tournée en haut. Ce cône *c* se trouve ainsi pénétrer dans le trou central de la rondelle.

On abaisse alors le poinçon *d*, ou partie supérieure de l'emboutissoir. Ce poinçon en appuyant sur la rondelle, la force à passer entre la base étroite de la matrice *b* et la base la plus large du cône *c*, ce qui a pour effet de relever les bords intérieur et extérieur de la dite rondelle et de l'emboutir (voy. fig. 8 et 9).

La pièce *c* est entièrement libre. Elle n'est maintenue sur le fond de la pièce A que par une petite portée *e* qui repose dans une ouverture de même diamètre. Un trou *f* qui traverse la pièce *c* sert à la soulever au moyen d'une broche ou d'une pointe, afin de dégager la rondelle emboutie.

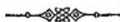
Cette première opération terminée, la rondelle *a* emboutie est placée sur le siège d'un deuxième emboutissoir B, à cannelure circulaire, et dans la position indiquée dans la fig. 10. On abaisse ensuite le poinçon *g*, et une cannelure circulaire pratiquée à sa base vient appuyer sur la partie supérieure de la rondelle emboutie *a* et la force à se fermer et à prendre la forme de la cannelure du siège B, où elle se ferme en anneau (fig. 11). Une petite entaille pratiquée dans la partie B de cet emboutissoir sert à introduire une pointe ou une broche pour enlever la pièce achevée.

Les autres figures font voir une modification de ces procédés.

Ainsi l'emboutissoir *h* (fig. 12) porte un poinçon découpant *i* destiné à percer la rondelle *a*, en même temps qu'on l'emboutit.

A cet effet, on place la rondelle sur la pièce H; le poinçon descend et coupe la rondelle *a* un peu avant que la partie destinée à emboutir vienne remplir cette fonction essentielle. De petites broches *j* placées au fond de la cannelure de l'emboutissoir en fer H sont poussées par des ressorts *o*, et servent à enlever la rondelle emboutie quand le poinçon remonte.

La fermeture de la rondelle se fait en plaçant celle-ci, dans la position de la coupe transversale, fig. 9, entre les pièces KL (fig. 13), qui portent des cannelures circulaires.



## ASSEMBLAGE DES COURROIES.

Tailler en biseau les extrémités, les enduire de colle forte, les superposer et les serrer fortement avec un serre-joint. Après le séchage de la colle, implanter dans la surface du joint des chevilles de cordonnier enduites de colle et les araser.

(Scientific American.)

# COMBUSTION DE LA FUMÉE

DANS LES FOURNEAUX INDUSTRIELS.

## APPAREILS FUMIVORES.

### NOTICE HISTORIQUE.

Sous ce titre, nous nous proposons de publier dans le *Génie industriel* une série d'articles sur les procédés, appareils et documents relatifs à la suppression de la fumée s'élevant des fours et fourneaux industriels.

Déjà cette question est résolue en Angleterre par une ordonnance royale en date du 20 août 1853, qui prescrit de brûler la fumée dans les fourneaux usiniers et à vapeur de la métropole, à partir du 1<sup>er</sup> août 1854.

Lorsqu'on songe, en effet, à tous les inconvénients attachés au libre écoulement dans l'air de la fumée des fourneaux industriels, on reconnaît également la nécessité, pour nos cités populeuses comme pour nos principaux centres manufacturiers, d'un règlement administratif sur une matière qui intéresse l'hygiène publique, l'assainissement des villes et la conservation des monuments.

Notre travail comprendra autant que possible tout ce qui a été publié en France et en Angleterre sur cette matière.

*Ordonnance royale du 20 août 1853 pour restreindre les inconvénients qui proviennent de la fumée des fourneaux dans la métropole, et de celle des bateaux à vapeur au-dessus du pont de Londres.*

« Considérant qu'il est utile de diminuer les inconvénients qui proviennent de la fumée des fourneaux dans la métropole, et de celle des bateaux à vapeur au-dessus du pont de Londres; il est arrêté par sa très-excellente Majesté la Reine, avec l'avis et le consentement des lords spirituels et temporels, et des communes, réunis dans la présente session et par leur autorité, ce qui suit :

« I. A partir du 1<sup>er</sup> août 1854, tout fourneau employé ou destiné à être employé dans la métropole, soit pour le travail des machines à vapeur, soit dans les moulins, manufactures, imprimeries, teintureries, fonderies de fer, verreries, distilleries, brasseries, raffineries de sucre, boulangeries, usines à gaz ou autres établissements à l'usage du commerce ou des manufactures, devra être construit ou disposé pour consumer ou brûler la fumée venant de ce fourneau.

« Après cette date, toute personne qui se servira, dans l'intérieur de la métropole, d'un fourneau qui ne serait pas construit de façon à consumer

ou brûler sa propre fumée, ou qui emploiera par négligence un fourneau dont la fumée ne serait pas complètement consumée ou brûlée, ou qui occasionnera quelques désagréments aux habitants des maisons voisines pour n'avoir pas employé le moyen pratique le meilleur afin de prévenir ou d'atténuer cette fumée ou autre incommodité, cette personne ainsi en contravention, propriétaire ou locataire des lieux, contre-maître ou employé, sera traduite devant toute cour de justice; sur une sommaire constatation d'un tel délit, elle sera passible d'une amende s'élevant à 5 livres sterling au plus ou à 40 schillings au moins; pour une récidive la somme sera portée à 10 livres, et pour chaque contravention subséquente cette somme sera double du montant de la pénalité imposée par la précédente condamnation.

« Cet acte ne s'appliquera pas aux verreries ou poteries établies et existantes dans la métropole avant la promulgation de cet acte, à l'exception cependant des fourneaux de machine à vapeur et fourneaux de four à brique employés et appartenant respectivement à ce genre de travaux, auxquels les dispositions de cet acte seront applicables.

« II. Du et après le 1<sup>er</sup> août 1854, chaque machine à vapeur et fourneau employés pour la fonction des bateaux à vapeur sur la Tamise au-dessus du pont de Londres, seront construits pour consumer la fumée provenant de ladite machine ou fourneau; et si, à partir dudit jour, les machines à vapeur ou fourneaux d'un bateau à vapeur fonctionnent pendant qu'il sera au-dessus du pont de Londres; sans que ces appareils soient construits de manière à consumer ou brûler leur propre fumée, ou si ces fourneaux, ainsi construits, sont, soit volontairement ou négligemment, employés de telle sorte que la fumée qui en proviendra ne soit pas consumée ou brûlée efficacement, le propriétaire, maître ou toute autre personne ayant charge de ce bâtiment, sera sur une sommaire constatation d'un tel délit, devant toute cour de justice, passible d'une amende, et paiera une somme de 5 livres au plus et de 40 schillings au moins; pour la récidive la somme sera portée à 10 livres, et pour chaque constatation subséquente la somme sera double du montant de la pénalité imposée par la précédente condamnation.

« III. Pourvu toutefois que les mots, *consumer ou brûler la fumée*, ne soient pas entendus dans tous les cas pour signifier *consumer ou brûler toute la fumée*, et que la justice devant laquelle toute personne sera amenée puisse atténuer les pénalités édictées par cet acte, si elle suppose que cette personne a construit ou disposé son fourneau de façon à consumer ou brûler aussi bien que possible toute la fumée qui en provient, et qu'elle a soigneusement surveillé dans le même but, et consumé ou brûlé aussi bien que possible la fumée provenant de ce fourneau.

« IV. Si le propriétaire ou locataire de tout établissement ou le commandant de tout bâtiment à vapeur auquel les prévisions de cet acte seraient applicables, refuse de permettre que son établissement ou bâtiment

soit visité par les personnes dûment autorisées à cet effet par les commissaires de police, tout constable, autorisé par un ordre émanant d'un des principaux secrétaires d'État de Sa Majesté, ou (dans le district de la police métropolitaine) sur l'ordre écrit des commissaires de police de la métropole ou (dans la cité de Londres ou franchises) sur l'ordre écrit du commissaire de police de ladite cité et franchises, pourra pénétrer avec ou sans assistant dans chaque bâtiment ou établissement de la métropole où sera employé quelque fourneau, où dans lequel on accomplira un travail ou occupation nuisible, ou dans tout bateau à vapeur sur la rivière de la Tamise entre le pont de Londres et le pont de Richmond, et examiner dans la construction de ce fourneau de quelle manière on effectue le travail ou l'opération, ou dans la construction de la machine à vapeur et fourneau de quelle manière le vaisseau fonctionne; toute personne qui empêchera le constable ou son assistant d'exécuter un tel ordre sera, après une sommaire constatation d'un tel délit devant toute cour de justice, passible d'une amende et paiera une somme qui ne pourra excéder 20 livres sterling.

« V. Pourvu toutefois qu'aucune poursuite ne soit dirigée contre personne pour le recouvrement de toute pénalité provenant de cet acte, excepté par l'autorité d'un des principaux secrétaires d'État de Sa Majesté, ou dans le district de la police métropolitaine par le commissaire de police de la métropole, ou dans la cité de Londres ou franchises, par le commissaire de police de ladite cité et franchises respectivement, agissant sous les ordres et la direction de ce secrétaire d'État. »

L'article 6 renvoie, pour la définition de l'expression *la métropole*, à une ordonnance antérieure.

L'article 7 déclare que la présente ordonnance n'altère pas les actes de 1851 et de 1853 relatifs aux égouts et *Whitchapel* de la Cité de Londres.

L'article 8 régleme les recouvrements pour les pénalités encourues.

CH. ARMENGAUD jeune.

(La suite prochainement.)

## PROCÉDÉ DE TRAVAIL DE LA CORNE,

Par **M. DUCHOT**, à Belleville (Seine).

Les cornes les plus utilisées dans l'industrie proviennent des bœufs, des vaches, des buffles, des chèvres et des béliers.

Le premier travail que l'on fait subir aux cornes a pour but de les débarrasser de leur noyau intérieur; puis on coupe à la scie la pointe de chaque corne, ainsi que la gorge ou base, lorsqu'elle présente quelques défauts.



Ensuite viennent les opérations suivantes : l'aplatissage à blanc, le dolage et enfin l'aplatissage à vert.

L'aplatissage à blanc consiste à refendre la corne et à l'étendre ; autrefois cette opération se faisait avec une serpette, après avoir fait amollir les cornes, en les faisant macérer plusieurs jours dans de l'eau froide et quelques heures dans de l'eau bouillante et après les avoir exposées sur un feu clair.

M. Ducrot emploie encore la serpette pour les cornes minces ; mais, pour celles plus épaisses, il fait usage des moyens suivants :

Il emploie une scie circulaire, ou même une scie droite avant d'amollir les cornes ; ou bien, après l'amollissage, il emploie un couteau mû par un levier ou par une vis à plusieurs filets, commandée par une manivelle ; ce couteau peut être remplacé par un simple cône suffisant pour ouvrir les cornes lorsqu'elles ont été amollies par l'immersion prolongée dans de l'eau froide, puis dans de l'eau chaude, et par leur exposition dans un bain de vapeur, et même simplement dans des boîtes chauffées extérieurement par la vapeur à une haute température, pendant le temps nécessaire ; on les étend et les met en presse selon la méthode ordinaire.

Le dolage a pour but d'enlever les nœuds ou excroissances, les parties trop épaisses, les ondulations et celles qui avoisinent les gerçures jusqu'à la profondeur où ces dernières peuvent pénétrer.

Ce travail est fait ordinairement par des hommes assis, sur un banc ou chevalet, et avec un outil spécial, que l'ouvrier manie à la manière d'une hache ; il enlève ainsi les nœuds et les parties défectueuses ou trop épaisses ; mais on comprend qu'il faut pour cela une très-grande habitude, et qu'il est presque impossible de n'enlever exactement, par ce moyen, que ce qui est utile, et d'atteindre les défectuosités dans toutes les parties que peuvent comporter les plaques de corne, afin d'obtenir des plaques exemptes de défauts et d'une épaisseur régulière.

M. Ducrot est parvenu à remédier à cet inconvénient à l'aide d'une machine composée d'une simple roue, portée par un arbre passant dans des coussinets fixés sur un bâti en charpente. L'arbre est muni à l'une de ses extrémités d'une poulie, sur laquelle passe une courroie pour transmettre un mouvement circulaire à la roue, dont la circonférence est garnie de fortes dents coupantes. Ces dents sont inclinées par rapport au plan de la roue, ou, autrement dit, les parties coupantes de ces dents ne sont pas parallèles à l'arbre de la roue. La circonférence de cette roue peut être un peu arrondie. L'auteur considère comme indispensable d'avoir un bord ou côté de cette circonférence presque à angle vif, et l'autre côté arrondi suivant un petit rayon.

Cette disposition des courbes de la circonférence permet de dresser une plaque de corne et d'attaquer non-seulement toutes les parties saillantes, mais aussi de fouiller dans toutes les cavités ou les gerçures que ces plaques peuvent comporter.

La circonférence de cette roue est en acier et faite d'un seul morceau ; elle pourrait être en plusieurs parties, et même une ou plusieurs dents pourraient être faites isolément et juxtaposées les unes à côté des autres, tenues par un emmanchement solide, et composer ainsi la circonférence dont les formes et les dimensions relatives pourraient varier, selon que l'expérience ou la volonté en démontreraient la nécessité.

Ce travail du dolage devient facile avec cette roue ; car, en appuyant la plaque à doler sur le support fixé au bâti, et en présentant la partie à enlever à la roue qui tourne très-rapidement, la partie en contact se trouve promptement enlevée, en raison de la pression que l'ouvrier exerce avec la plaque sur les dents de la roue. La circonférence de cette roue et surtout les courbes de ses bords permettent d'accomplir tous les travaux dont on peut avoir besoin, c'est-à-dire de doler une plaque de corne, aussi bien dans les parties saillantes que dans les cavités, et surtout elle permet d'enlever les gerçures, afin d'éviter que, sous la pression, cesdites gerçures ne fassent fendre les plaques.

Cette roue est montée sur un bâti, mais le support peut être mobile et au besoin commandé au moyen d'une ou plusieurs pédales, afin d'enlever ou incliner ce support pour faciliter le dolage de certaines parties ; de plus, deux roues coupantes de différents diamètres peuvent être montées sur le même arbre et sur le même bâti.

Après le dolage vient l'aplatissage à vert, dont le but est de donner de la transparence aux plaques de corne et surtout de régulariser leur épaisseur, en les dressant par la pression.

Cette opération est faite en amollissant encore les cornes ; on les fait tremper un ou plusieurs jours dans de l'eau froide, puis quelque temps dans de l'eau à 100 degrés. Ici encore, M. Ducrot a reconnu de l'avantage à placer les cornes dans de la vapeur pour les amollir, et encore à les disposer dans des caisses ou fours, chauffés à une très-haute température, soit à la vapeur, soit autrement, pour remplacer, de même que dans la première opération, le chauffage des cornes à feu nu, employé dans tous les ateliers où l'on fait ce travail.

Les plaques de corne, rendues molles et maniables, peuvent être passées entre deux cylindres d'un laminoir ordinaire ; seulement ces cylindres doivent avoir entre eux une ouverture un peu plus grande d'un bout que de l'autre, afin de correspondre à l'épaisseur des cornes, qui ont toujours un bout plus épais ; ensuite ces cornes sont comme d'ordinaire enduites de suif fondu ou de graisse chaude et placées entre des plaques de fer ; le tout est pressé graduellement jusqu'à une pression suffisante, puis on laisse refroidir, pour desserrer et livrer les plaques de corne aux professions qui les mettent en œuvre.

## BRASSERIE.

### RÉFRIGÉRATEUR MÉCANIQUE POUR LA BIÈRE,

Par **M. WELLS-GROLIER**, à Recloux (Vienne).

Breveté le 31 octobre 1853.

(PLANCHE 127.)

Les systèmes de réfrigérateurs employés dans les brasseries, et qui sont généralement construits sur le principe du refroidissement au moyen de courants d'eau, sont si imparfaits quant à leurs résultats, et si peu commodes dans leur application, que la plupart des brasseurs renoncent à en faire usage et laissent la bière se refroidir d'elle-même, à la longue, lorsque la température le permet.

Ce dernier procédé, qui devient assez possible dans les saisons froides, est tout à fait impraticable en été et dans les contrées d'un climat chaud.

Dans le but d'obvier à cet inconvénient, M. Wells-Grolier a imaginé un réfrigérateur mécanique, à ailettes, à l'aide duquel il a obtenu de très-bons résultats.

Nous avons représenté cet appareil en section verticale et en plan, dans les fig. 5 et 6 de la planche 127.

Il se compose d'un bassin vaste et peu profond A, de forme carrée ou circulaire, dans lequel on verse la bière à refroidir.

Au centre du bassin A se trouve un collier ou support en fonte B dépassant d'une faible quantité le niveau maximum du liquide. Ce support garni de coussinets en bronze, est traversé, de même que le bassin A, par un arbre vertical C, dont le pivot inférieur repose sur une crapaudine H. Cet arbre C reçoit un mouvement de rotation assez rapide, par des roues d'angle I, d'un arbre horizontal K, situé sous le bassin A, et recevant sa commande d'un moteur.

L'extrémité supérieure de l'arbre C porte un croisillon en fonte D, de quatre ou un plus grand nombre de bras, à chacun desquels est fixée une barre de fer e.

Un moyen très-simple de fixer ces barres consiste à fonder les bras du croisillon D avec des trous carrés dans lesquels on enfonce ces barres par un bout.

Les barres e sont légèrement tordues près de leur origine, à chaud, de

telle façon que leurs faces, au lieu d'être verticales et horizontales, forment un angle avec l'horizon. A la face inférieure de chacune de ces barres se rive une palette E, en tôle ou en bois.

Le courant d'air produit par la rotation des palettes au-dessus de la surface de la bière, refroidit celle-ci avec une rapidité extrême.

« L'expérience, dit l'auteur, m'a amené à constater ce résultat remarquable que (en raison sans doute de l'évaporation excitée par le courant d'air), le liquide refroidi par mon appareil descend à une température de 2° plus basse que celle de l'atmosphère environnante. »

L'auteur décrit aussi, dans son brevet, une disposition dans laquelle l'arbre C reçoit sa commande par le haut. Dans ce cas, cet arbre est situé entièrement au-dessus du bassin A, il porte le croisillon à ailettes, à son extrémité inférieure, et le collier B est remplacé par une crapaudine.

---

## ALCOOL D'ASPHODÈLE.

L'industrie algérienne vient encore de s'enrichir d'un nouveau et précieux produit dont la France est appelée à profiter, et qui, arrivant sur nos marchés au moment où la rareté des produits similaires se fait généralement sentir, contribuera à combler une partie du déficit causé par la maladie qui affecte nos vignobles.

Après de nombreuses expériences, un colon de Damrémont, dans la province de Constantine, est parvenu à retirer d'une plante bulbeuse, appelée asphodèle, et qui se rencontre en très-grande abondance sur tous les points de la colonie, où elle croît à l'état spontané, un alcool qui, au dire des personnes les plus compétentes, ne le cède en rien aux meilleurs alcools de raisin. La fabrique qu'il a établie, en vue d'utiliser sa découverte, distille aujourd'hui 600 litres d'alcool en vingt-quatre heures, et alimente en partie la consommation locale. Ce succès a éveillé l'attention des spéculateurs : une seconde fabrique, pouvant produire 10 hectolitres d'alcool par jour, a été récemment installée dans la province d'Oran, et une autre s'organise en ce moment dans la province d'Alger. L'Algérie se trouvera donc bientôt en mesure de fournir de notables quantités d'alcool au commerce de la métropole.

Un échantillon de l'alcool d'asphodèle, fabriqué à Damrémont, a été soumis à l'examen du comité des arts et manufactures et à l'appréciation de M. Dumas, sénateur et membre de l'Institut; et l'avis qui a été émis ne laisse rien à désirer sur le mérite du nouveau produit. Voici, du reste, le rapport par lequel le savant académicien a fait connaître au ministre de la guerre le résultat des expériences auxquelles il s'est livré :

« Monsieur le ministre,

« Vous avez voulu avoir mon avis sur un nouveau produit de l'Algérie, l'alcool d'asphodèle ; vous m'en avez fait remettre, dans ce but, un échantillon accompagné d'une notice relative à sa fabrication.

« Je dois vous faire remarquer d'abord, monsieur le maréchal, que cette notice ne fournit aucun détail qui soit propre à fixer mon attention au sujet de la question économique que soulève la production de cet alcool. Il est impossible, après l'avoir lue, d'affirmer : 1° que la fabrication de l'alcool d'asphodèle puisse s'établir sur une grande échelle ; 2° qu'elle soit susceptible de s'effectuer avec profit ; 3° que le procédé suivi pour l'extraction de cet alcool soit le meilleur qu'il y ait à employer.

« Je réserve donc mon opinion sur tous ces points.

« Quant à l'échantillon d'alcool, considéré en lui-même, abstraction faite de son origine et de son prix de revient, je n'aurais que des éloges à donner à ce produit.

« 1° Il est limpide et incolore ; son odeur franche est celle de l'alcool même. Évaporé sur la main, il n'y laisse aucun résidu gras ; celle-ci n'exhale aucune odeur spéciale, ni celle de l'empyreume, ni celle du fuseloel, ni celle de l'huile de pomme de terre ; l'odeur alcoolique se conserve agréable et pure.

« 2° Mêlé avec deux fois son volume d'eau, il donne un mélange dont l'odeur offre quelque analogie avec celle que l'alcool du vin donne en pareille circonstance. L'alcool de pomme de terre et celui de grains donnent avec l'eau des mélanges dont l'odeur spéciale est facile à reconnaître ; l'alcool d'asphodèle n'a rien de commun avec eux. L'alcool du vin, après son mélange avec l'eau, laisse apercevoir l'odeur propre de l'éther œnantique : c'est de cet alcool que l'alcool d'asphodèle se rapproche plutôt (1).

« 3° On a constaté que l'alcool d'asphodèle ne contenait ni acide, ni sels, ni matière huileuse, de la façon suivante :

« Cent centimètres cubes d'alcool ont été mêlés avec deux cents centimètres cubes d'eau distillée ; le mélange, demeuré limpide, a été distillé au bain-marie, dans un bain d'eau saturée de sel marin. Le produit de la distillation fractionné, n'a, dans aucun moment, offert ni trouble ni louche, soit qu'on l'ait examiné pur, soit qu'on l'ait mêlé d'eau avant l'examen.

« On a arrêté la distillation, lorsqu'il restait environ deux centimètres cubes de liquide dans la cornue. Ce résidu était incolore, inodore, insipide. Il s'est mêlé à l'eau sans la troubler. Le nitrate d'argent, l'oxalate d'ammoniaque, le nitrate de baryte l'ont laissé parfaitement limpide : il ne contenait donc ni chlorures, ni acide sulfurique, ni sels de chaux ; d'ailleurs, il n'était pas acide.

« La moitié de ce résidu évaporé à sec a laissé un léger résidu brun, qui

(1) La bouteille et le bouchon étaient-ils bien neufs ?

provenait sans doute de quelque trace de matière organique fournie par le bouchon.

« 4° Pour s'assurer, par une autre voie, si l'alcool ne contenait pas quelque trace d'huile volatile à l'état de mélange, on a fait usage de l'acide sulfurique concentré, qui colore à froid la plupart de ces huiles en les charbonnant.

« En mêlant 20 centimètres cubes d'acide et 20 d'alcool, on a obtenu un mélange brun clair ;

« Dix centimètres cubes d'acide et 10 d'alcool ont donné un mélange jaune brun ;

« Cinq centimètres cubes d'acide et 5 d'alcool ont fourni un mélange presque incolore.

« En diminuant la masse des mélanges, la chaleur que leur formation excite devient de plus en plus faible ; la coloration que l'acide sulfurique chaud produit en agissant sur l'alcool, cesse de se manifester, et on peut conclure de l'examen du dernier d'entre eux que l'alcool d'asphodèle ne contient aucune huile colorable à froid par l'acide sulfurique ;

« 5° Versé sur une glace bien propre, l'alcool d'asphodèle s'y évapore, en laissant çà et là quelques taches si ténues, qu'on ne peut les voir qu'en faisant miroiter la plaque. A la loupe, elles offrent l'aspect gras ou cireux. La matière qui les forme paraît solide ; elle est inodore : on ne saurait la confondre avec une huile ; elle rappelle plutôt les produits qu'on retire du liège, et tout indique, en effet, que le bouchon de liège de la bouteille a cédé ce produit à l'alcool examiné.

« 6° L'alcool d'asphodèle brûle sans résidu. Sa flamme est parfaitement identique avec celle de l'alcool pur.

« 7° A la température de 18°, l'alcoomètre y marque 87°5 ; ce qui, correction faite pour ramener l'indication à 15°, donnerait 87°3 d'alcool pour 100.

« L'aréomètre de Cartier y marque 33° 1/3, correspondant aussi à 87°5.

« Sa densité, prise à 20°, est égale à 0,842 ; ce qui s'accorde avec les indications précédentes.

« En résumé, l'alcool d'asphodèle est d'une qualité très-marchande, d'un titre élevé, et d'une pureté qui ne laisse rien à désirer, du moins dans l'échantillon que j'ai examiné.

« On n'a qu'un vœu à former, c'est que l'Algérie en puisse produire beaucoup de semblable.

« J'aurais été curieux de connaître les procédés d'extraction de cet alcool. J'espère, monsieur le maréchal, que vous serez assez bon pour me les communiquer quand ils seront parvenus à votre connaissance.

« J'ai l'honneur, etc.

« Signé : DUMAS,

« Membre de l'Institut.

## DISTILLERIE ET SUCRERIE.

### APPAREIL D'ÉVAPORATION ET DE DISTILLATION

POUVANT S'APPLIQUER A LA TORRÉFACTION, A LA CUISSON DE DIVERSES SUBSTANCES, ETC.

Par **M. E. STOLLÉ**, docteur à Berlin.

(PLANCHE 127.)

Depuis une trentaine d'années environ, un grand nombre de personnes se sont activement occupées de rechercher des systèmes d'appareils permettant d'évaporer, à une basse température, tous les liquides susceptibles d'être altérés par la chaleur.

Les inventions de Howard, Derosne, Brame-Chevalier, Norbert, Rillieux et autres ne tendaient qu'à concentrer les jus saccharins sans les porter au point d'ébullition ordinaire, ce qui a donné lieu à la construction d'une foule d'appareils plus ou moins ingénieux, mais généralement très-complicqués et très-coûteux, et dont la manipulation nécessite en outre l'emploi de personnes fort attentives et intelligentes, et partant des frais onéreux.

Ces inconvénients, reconnus de chacun, mais demeurés jusqu'ici sans remède, avaient frappé depuis longtemps M. Stollé, et l'engagèrent à faire une étude spéciale de cette question, étude qui l'a conduit successivement à l'invention d'un appareil fort simple, par conséquent peu dispendieux, facile à nettoyer complètement et rapidement et qui peut être desservi par un simple ouvrier. Cet appareil produit en outre, grâce à son immense surface de chauffe, même sous une pression de vapeur très-faible, une évaporation très-puissante, ce qui permet d'y employer les vapeurs qui viennent déjà de servir comme puissance motrice dans des machines, ce qu'en termes de fabrique on appelle les *retours de vapeur*. Il est même des circonstances dans lesquels l'on peut utiliser une seconde fois les vapeurs sortant de l'appareil pour en chauffer un autre semblable.

On comprendra facilement qu'un tel système doit produire une économie de combustible considérable.

Le principe de l'appareil de M. Stollé consiste à plonger ou coucher jusqu'à la hauteur de l'axe, dans le liquide à évaporer, une *vis creuse* formée par la juxtaposition d'un grand nombre de tubes métalliques, disposés de telle sorte que les pas ou filets de cette vis, vus par bout, ressemblent à des *cibles*, dont les cercles sont autant de tuyaux et le point central la section de l'axe ou arbre tournant de l'appareil.

En faisant circuler dans les *cibles* qui forment une hélice de 10 centimètres de pas, soit de la vapeur ou de l'air chaud, soit des solutions salines, comme par exemple, du muriate de chaux, soit même de l'eau ou de l'huile bouillante, et en ayant le soin de renouveler sans cesse la surface évaporante, en lui imprimant un mouvement de rotation de 60 à 150 révolutions par minute (de sorte que toujours la moitié de la vis plonge alternativement dans le liquide à évaporer pour en ressortir immédiatement après, recouverte d'une mince couche de ce même liquide) on arrive à une évaporation très-prompte.

Afin que les produits de cette évaporation puissent s'échapper aussitôt après leur formation, l'auteur emploie un courant d'air artificiel, produit à l'aide de ventilateurs ou d'autres appareils soufflants, ou tout simplement en pratiquant dans les faces latérales de l'enveloppe ou vase contenant le liquide un nombre suffisant de trous d'aspiration, dont les dimensions doivent être en rapport avec la section de la cheminée qui sert d'issue à ces vapeurs.

L'évaporation continue à se produire avec la même rapidité tant qu'on aura soin de maintenir le réservoir assez plein pour que le liquide à évaporer vienne continuellement mouiller au moins la moitié de la vis évaporatrice. On obtient ainsi, comme l'expérience l'a démontré, une évaporation rapide, sans que le liquide atteigne le degré d'ébullition.

Nous avons représenté, dans la fig. 1 de la pl. 127, une coupe verticale et longitudinale de cet appareil.

Il se compose d'un vase ou enveloppe cylindrique A établi à demeure sur un bâti B, et traversé, suivant son axe, par un arbre tubulaire C, portant l'hélice D composée d'un grand nombre de tuyaux. Ces tuyaux sont traversés par le courant de vapeur qui arrive par l'extrémité de droite de l'arbre tubulaire C, rencontre une cloison *c* qui l'empêche de passer tout droit à travers l'arbre, pénètre dans les tuyaux qui communiquent à cet endroit avec ledit arbre creux, circule dans ces tuyaux pour rentrer en *c'* dans l'arbre et s'écouler par le support tubulaire de gauche E.

Quand la vapeur entre dans la première cible de la vis évaporatrice, elle ne trouve accès que dans le tube extérieur qui est le plus éloigné de l'axe, mais qui communique directement avec lui; de là elle passe par une petite ouverture de communication dans le second, puis de celui-ci dans le troisième et ainsi de suite pour se rapprocher successivement de l'arbre tournant. Les ouvertures qui servent de communication entre les tuyaux doivent y être pratiquées de façon à ce que la vapeur ne soit pas forcée de rétrograder pour passer d'un tuyau dans l'autre, mais qu'elle les rencontre sur son passage. Par cet arrangement on obtient une distribution rapide et égale de la vapeur dans tout l'appareil.

Afin de faciliter la sortie de l'eau provenant de la condensation de la vapeur, l'auteur ménage à l'autre bout de l'arbre, c'est-à-dire à l'endroit où la dernière cible s'appuie sur lui, une crosette percée tout autour, en



forme de grille, de sorte que l'eau peut s'écouler sans empêchement et sans interruption.

Les tuyaux qui forment la vis évaporante n'ont que 15 à 25 millimètres de diamètre; ainsi, le premier appareil que M. Stollé a exécuté sur une grande échelle consistait, pour chaque cible, en 12 circonvolutions de tuyaux d'un diamètre de 16 millimètres, sur lesquels étaient superposés 12 tours de tuyaux de 20 millimètres, puis enfin neuf tours de tuyaux de 25 millimètres. Il faut toujours avoir le soin de placer les tuyaux d'un plus grand diamètre plus éloignés du centre.

L'arbre C tourne dans des boîtes à étoupes *a*; il reçoit son mouvement de rotation par le moyen d'une poulie *b*.

Le vase cylindrique A est muni d'un robinet *d* servant à introduire au fur et à mesure de l'évaporation du liquide à vaporiser, qui ne doit pas s'élever au-dessus de l'arbre C. L'appareil est en outre muni d'un niveau d'eau *e*, et d'un robinet de purge *f*. F désigne la cheminée par laquelle s'écoulent les vapeurs produites par l'appareil; *g* indique les trous d'aspiration de l'air.

Le même principe peut s'appliquer avec une égale utilité à toutes les opérations industrielles qui n'ont d'autre but que d'éloigner l'eau par la vaporisation; aussi indiquerons-nous quelques nouvelles applications de l'appareil de M. Stollé; on peut l'employer pour griller, sécher ou torréfier l'amidon, cuire le plâtre (préalablement réduit en poudre à l'état brut), etc. Pour ces opérations il sera préférable de faire passer la fumée et les gaz chauds d'un foyer à travers les pas de la vis. Il est presque superflu de rappeler ici que pour l'application à la torréfaction ou à la dessiccation des matières solides, la construction de l'appareil doit être basée sur le principe de la vis d'Archimède, puisqu'il faut en même temps imprimer à ces substances un mouvement en avant afin d'en débarrasser l'appareil quand elles sont suffisamment séchées.

Si d'un côté l'appareil de M. Stollé doit être considéré comme excessivement utile pour la concentration de tous les liquides saccharins, salins et gélatineux, puisqu'il en prévient l'altération en les maintenant toujours, pendant une évaporation rapide, bien au-dessous du degré de chaleur auquel la caramélisation devient possible, l'expérience a en outre démontré qu'il peut être employé avec un avantage au moins égal pour la concentration des teintures, du lait, de la colle, de la bière, etc. On comprend aisément qu'on peut également l'utiliser pour la distillation comme aussi pour l'évaporation et la cuite dans le vide en le mettant en communication avec une pompe à air et en modifiant en conséquence sa construction.

Ainsi que nous l'avons dit plus haut, il peut être utile dans certaines circonstances de combiner l'action de cet appareil avec celle de ventilateurs ou d'aspirateurs; mais, quand il s'agit simplement d'activer le courant d'air, comme dans la disposition figurée, pl. 127, on peut employer

un jet de vapeur ainsi que cela se pratique pour le tirage des locomotives.

Pour un usage ordinaire de l'appareil de M. Stollé, il est préférable de rendre mobile la partie inférieure, c'est-à-dire celle qui sert de réservoir au liquide à évaporer et qui serait tout à fait indépendante de l'évaporateur. Cela peut s'obtenir aisément en suspendant ledit réservoir sur deux crics au moyen desquels on peut instantanément faire descendre le réservoir avec le liquide qu'il contient, et de cette façon mettre plus ou moins à découvert la vis creuse, ce qui à plusieurs égards présente de notables avantages.

Ce qui rend surtout remarquable l'appareil de M. Stollé, comparé à ceux actuellement en usage, c'est qu'avec lui l'évaporation commence au moment même où on laisse arriver dans l'évaporateur la vapeur ou l'eau bouillante.

M. Stollé a imaginé un moyen plus simple encore d'appliquer son principe de multiplication des surfaces évaporantes permettant de l'adapter à des chaudières oblongues déjà existantes et chauffées directement ainsi que cela se pratique dans les colonies.

Dans ce cas, l'auteur propose de hérissier un arbre tournant horizontal d'un grand nombre de tiges métalliques armées de petits crochets et faisant avec l'arbre un angle droit. Ces tiges se disposent de manière à ce que chaque série forme une espèce d'étoile. Aux crochets on suspend de la toile ou du coton ou toute autre étoffe découpée en cibles. Suivant les circonstances on peut remplacer les toiles, laines, cotons, etc., par des toiles en tissu métallique, en osier, en liège, en bois léger, etc.

Par cette disposition on obtient une surface très-favorable à l'évaporation et d'une étendue considérable, puisque de trois en trois centimètres on peut placer une cible dont la surface est d'environ 8 mètres carrés, ce qui pour un appareil de 2 mètres de long produit une surface totale d'environ 600 mètres carrés.

L'effet produit par ces cibles en étoffe, qui tournent sans cesse autour d'un arbre commun, se comprend sans peine : une moitié de ces cibles plonge dans le liquide chauffé par en bas, tandis que l'autre moitié remonte vers le couvercle voûté où elle rencontre un fort courant d'air qui entraîne rapidement les vapeurs dégagées de la couche mince de liquide répandu sur ces dites cibles.

Dans ce cas l'arbre tournant, avec ses nombreuses cibles, remplit en même temps le rôle d'agitateur du liquide et l'empêche d'être caramélisé s'il s'agit d'un liquide saccharin.

Un autre avantage résultant de cette disposition c'est que l'arbre tournant étant peu chargé par le poids presque insignifiant de ces cibles de toile, ne nécessite qu'une force motrice très-faible. En outre, les cibles peuvent être promptement enlevées pour le nettoyage. Enfin, leur acquisition ne cause qu'une dépense fort minime, puisque une surface d'environ 600 mètres carrés ne reviendrait pas à plus de 100 francs.

**APPAREIL ÉVAPORATOIRE A DOUBLE ET A TRIPLE EFFET.** — On peut, comme on le comprend bien, combiner plusieurs appareils semblables à celui décrit plus haut ou modifiés de ce dernier.

M. Stollé décrit néanmoins un appareil à double et triple effet d'une tout autre construction, quoique basé sur le même principe de multiplication des surfaces évaporantes et qui est spécialement destiné à l'évaporation et à la cuite des jus saccharins. Cet appareil peut être à triple ou à double effet, suivant que l'on emploie, pour la première chaudière à évaporer, de la vapeur à haute ou à basse pression, tout en se servant, pour la deuxième et la troisième chaudière, de la pompe à air qui permet d'évaporer à une basse température et d'employer par suite des vapeurs à une plus basse pression.

La fig. 2, pl. 127, est une vue extérieure en élévation de l'appareil à double effet.

La fig. 3 en est un plan vu par dessus.

La fig. 4 est une section verticale faite par l'axe d'une des chaudières.

Cet appareil est formé de trois chaudières accouplées A, A', A<sup>2</sup>, avec leurs colonnes de sûreté B, B', B<sup>2</sup>. Chacune des chaudières est munie à son intérieur d'une capacité a destiné à recevoir de la vapeur et traversée verticalement par des tubes b dans lesquels montent les jus à mettre en ébullition.

Les jus arrivent du *monté-jus* C dans les chaudières par des tuyaux c. La vapeur arrive, à une haute pression, du générateur, par les robinets e et i, et, à une basse pression, des machines, par le robinet f.

Chacune des chaudières est munie d'un niveau g à tube de verre, permettant de voir le niveau des jus; de lentilles en verre h', avec des lampes h<sup>2</sup>, laissant voir à l'intérieur de l'appareil; d'un robinet à beurre j; d'un indicateur du vide k; d'un thermomètre l; d'un robinet à épreuve m; d'un trou d'homme n, et d'un tuyau d'écoulement o pour l'eau condensée des retours.

Les colonnes de sûreté sont aussi munies de niveaux à tube de verre g'. p désigne le tuyau de vapeur; q le tuyau d'ascension du monte-jus. Ce monte-jus communique par un tuyau r avec le condenseur D. Celui-ci communique avec la pompe à air par un tuyau s; il a, au point t, son robinet d'injection.

Tout l'appareil est monté sur des colonnes E en fer.

## HUILE PROPRE AU GRAISSAGE DES MACHINES,

Par **M. LIARD**, à Paris.

L'invention de M. Liard consiste à incorporer une certaine dose de caoutchouc avec l'huile qu'il destine au graissage des machines. Voici comment il procède :

On commence par réduire le caoutchouc en très-petits fragments; ensuite on les fait macérer dans l'huile pendant quatre ou cinq jours; puis cette huile est portée à la température d'environ 120 degrés; à cette température le caoutchouc est dissous complètement, et l'on obtient une huile qui, après avoir été filtrée, est parfaitement claire.

Par ce procédé, on peut saturer complètement l'huile avec le caoutchouc, et incorporer à froid une certaine quantité de cette huile avec l'huile ordinaire qu'on veut transformer, de manière que cette dernière renferme 200 grammes de caoutchouc par kilog. d'huile.

Quand on veut fabriquer de l'huile pour l'horlogerie, on prend de l'huile d'olive, qu'on traite de la manière que nous venons d'indiquer, et, en y mettant un peu plus de soin, on obtient une huile qui est très-claire, et qui reste à la place où on l'a mise.

En augmentant la dose de caoutchouc, l'huile obtenue devient éminemment préservatrice, et on peut l'appliquer sur les matières qui sont exposées à l'air et à l'eau.

L'auteur indique plusieurs applications de son huile :

Ainsi les fers, les aciers, les tôles qui doivent être emmagasinés ou transportés à de grandes distances, seront préservés de toute oxydation par la couche d'huile dont on les a recouverts, laquelle, même en se desséchant; laisse une couche mince de caoutchouc sur la surface, qui y adhère fortement, et, par son élasticité, n'est pas susceptible de s'écailler.

Il en est de même pour les fers et les aciers ouvrés, tels que limes et articles de quincaillerie destinés à être exportés; seulement, dans ce cas, il faut augmenter la dose de caoutchouc, afin que l'huile que l'on obtient soit plus consistante et moins coulante. Les grosses fontes brutes qui doivent être exposées à l'air ou à l'humidité étant recouvertes d'une couche de cette huile, seront préservées presque indéfiniment de toute oxydation. Les câbles en fil de fer des ponts suspendus peuvent être imprégnés d'une forte couche d'huile, afin d'être préservés de toute oxydation, car la couche de caoutchouc qui sera déposée à leur surface les préservera pendant longtemps.

L'huile de sève peut remplacer, avec un grand avantage, l'huile de lin siccatif qu'on emploie pour essayer les tuyaux de conduite d'eau, sans avoir besoin de faire subir une forte pression. L'huile, par sa limpidité,

pénètre dans tous les pores de la fonte et les obstrue en les tapissant d'une couche de caoutchouc, qui, par sa propriété anti-hygrométrique, en préservera l'intérieur presque indéfiniment de toute oxydation, et, par suite, on sera débarrassé de toutes les excroissances champignonneuses qui finissent par obstruer complètement les conduites.

Ce que nous venons d'indiquer pour les tuyaux de conduite d'eau peut également s'appliquer aux tuyaux de descente, et, en général, à tous les tuyaux qui ne sont pas destinés à conduire des substances susceptibles de dissoudre le caoutchouc, telles que les essences, les huiles essentielles. Les bois, préalablement desséchés et ensuite trempés dans l'huile bouillante, seront complètement préservés de toute corruption quand ils sont exposés aux alternatives d'humidité et de sécheresse, comme les traverses de chemin de fer et autres bois se trouvant dans les mêmes circonstances. Les tuiles et les briques qui sont exposées à la pluie seront préservées de toute végétation cryptogamique, qui conserve une humidité presque permanente sur les toitures. Cette humidité détruit les tuiles et les lattes, et même les charpentes ; une simple couche de cette huile suffira, étant posée au pinceau, pour préserver pendant longtemps la toiture.

On sait que les plâtres qui sont exposés à la pluie sont détruits rapidement, à cause de leur solubilité dans l'eau. En les badigeonnant, dit encore M. Liard, avec l'huile de sève, ils seront recouverts d'une couche imperméable qui les préservera pendant longtemps.

L'huile employée à ces derniers ouvrages peut être d'une qualité inférieure, pour pouvoir se livrer à bon marché.

On emploie dans les cuirs hongroyés, les graisses et les huiles de basse qualité ; ces huiles et graisses ne sont pas un préservatif efficace pour préserver le cuir, tandis que l'huile de sève interpose dans les pores du cuir une substance très-élastique et imperméable à l'humidité. On peut également l'employer pour préparer les cuirs vernis, ainsi que les toiles cirées et vernies dont elle augmente l'élasticité, tout en les préservant de l'humidité.

Les cordages neufs et goudronnés ont une raideur considérable, et absorbent une force très-grande pour pouvoir les faire glisser sur les poulies ; le goudron, en séchant, s'écaille, et la corde n'est plus préservée. En employant l'huile de sève au lieu de goudron, on obtient une corde très-flexible et imprégnée d'une substance élastique et préservatrice.

On peut également l'appliquer sur les toiles de chanvre pour les bâches ou les couvertures provisoires des hangars. Même observation pour les toiles à voile. Les feuilles de carton imprégnées de cette huile forment une toiture très-légère et en même temps durable. Les paillassons qu'on emploie pour faire les abris dans les jardins, pour recouvrir les bâches et les serres pendant la nuit, acquièrent une longue durée, tout en conservant à la paille son élasticité et sa propriété conservatrice de la chaleur.

## CHIMIE APPLIQUÉE.

---

### MOYENS DE RECONNAÎTRE LES PRINCIPES COLORANTS

#### QUI COMPOSENT LA COULEUR D'UNE ÉTOFFE TEINTE.

La *Société d'Encouragement* publie d'après le journal « *Verhandlungen des nieder-oesterreichischen Gewerbe-Vereins* » l'article suivant, qui contient des renseignements intéressants et pratiques pour l'industrie de la teinture :

« On a souvent besoin de s'assurer de quels principes colorants se compose la couleur d'une étoffe et de quelle manière cette couleur a été produite ; la vue seule et les connaissances pratiques y suffisent rarement, et en face d'une étoffe teinte en bleu on aurait de la peine à dire si le fond se compose d'indigo pur, de bois de campêche, ou s'il résulte du concours de l'un et de l'autre, et enfin s'il ne contient pas de bleu de Prusse, etc. Pour acquérir une certitude à ce sujet, il faut avoir recours à des agents chimiques et examiner l'attitude des différentes couleurs à l'égard de ces agents.

« Pour reconnaître les mordants employés, il n'y a rien de mieux à faire qu'à incinérer une certaine quantité d'étoffe, à recueillir les cendres, à les faire dissoudre dans un acide et à rechercher ensuite l'oxyde métallique par les procédés connus.

« Nous ne parlerons ici que des moyens qui donnent un résultat immédiat et qui dispensent le praticien de l'emploi de procédés longs et compliqués.

« *Couleurs bleues.* — Les couleurs peuvent être de l'*indigo*, du *bois de campêche*, du *bleu de Prusse*, de l'*outremer*.

« Le bleu d'indigo est de diverses espèces : l'indigo ordinaire, fixé à froid ; le *bleu de faïence*, qui est un bleu sur fond blanc, fixé d'après le principe de la cuve à froid au moyen de la chaux et du sulfate de fer ; le *bleu d'application*, dans lequel l'indigo est réduit par le stannite de potasse (protoxyde d'étain et de potasse), et enfin le *bleu de carmin d'indigo*.

« Les trois premiers ne sont attaqués ni par les acides faibles ni par l'alcali, mais le chlore et l'acide nitrique les détruisent. En rinçant les échantillons dont la couleur a été détruite par le chlore et qu'on cherche à teindre au bois rouge, on remarque que l'étoffe ne prend pas de coloration lorsqu'elle a été teinte en indigo ou en bleu de faïence, puisqu'elle ne contient pas de mordant, tandis que l'étoffe qui avait reçu du bleu d'application se teint en rouge par suite du mordant d'étain qu'elle a retenu.

«Le bleu du carmin d'indigo ainsi que celui du bleu de Prusse s'accordent en ce qu'ils sont destructibles par une lessive de potasse ; dans ce cas , cependant , ils ont une dissemblance qui permet de les distinguer. Après avoir été détruit , le bleu d'indigo laisse un fond blanc , tandis que le bleu de Prusse laisse un fond couleur de rouille dû au fer qui entre dans sa composition : on peut , d'ailleurs , s'en assurer en versant sur le fond une goutte de prussiate jaune aiguisé d'un acide ; s'il y a du fer en présence , la nuance bleue ne tarde pas à apparaître.

«Il est surtout utile de faire cet essai avec les couleurs vertes.

«On reconnaît le bleu de Prusse en ce qu'il n'est détruit ni par une lessive alcaline ni par l'hypochlorite de chaux , tandis que l'indigo ne résiste pas à ce dernier agent.

«Le bleu de Prusse ordinaire se distingue , à simple vue , du *bleu de France* , qui s'obtient avec le premier et du sel d'étain.

«Le bleu de campêche rougit en présence des acides faibles ; ce caractère est parfaitement marqué et n'appartient à aucun des bleus qui viennent d'être cités.

«Supposons maintenant qu'il s'agisse d'un bleu composé , par exemple , du bleu de campêche avec du bleu de Prusse ou de l'indigo ; au moyen d'un acide faible on détruit le bleu de bois de campêche , on rince , et avec le chlore ou la potasse on décide la question de savoir si le fond était teint en indigo ou en bleu de Prusse.

«L'outremer se reconnaît ordinairement à sa couleur particulière ; en brûlant l'étoffe , on retrouve la matière colorante dans la cendre.

«L'acide chlorhydrique détruit ce bleu en dégageant de l'hydrogène sulfuré. Il arrive parfois que cet acide n'attaque pas franchement , cela tient alors à un peu de vernis provenant de l'impression ; dans ce cas , on lave préalablement avec un peu d'éther.

«*Couleurs rouges.* — A l'exception du rose de carthame , les couleurs rouges exigent toutes , avant la teinture , une préparation d'alumine et d'étain.

«On reconnaît le rose de carthame en ce qu'il est facilement destructible par la potasse et la soude.

«On reconnaît les couleurs de la garance en ce que , traitées par l'acide chlorhydrique , elles virent au jaune ou à l'orangé sans contracter de teinte ponceau ; si ensuite on les traite par un lait de chaux , elles deviennent violettes là où l'acide avait exercé son action. Ce violet se conserve assez longtemps , mais il se convertit instantanément en rose quand on le fait bouillir avec du savon.

«Les couleurs de garance sont d'autant plus insensibles à l'action des acides qu'elles ont été plus fortement avivées au savon à une température élevée.

«Les rouges et les roses de garance se divisent en plusieurs variétés : le rouge d'Andrinople et le rose ; le rose et le rouge ordinaires ; le rouge d'application et les couleurs de la garancine et du garanceux.



« Le rouge d'Andrinople se caractérise par la vivacité de sa couleur et son inaltérabilité en présence des acides.

« Par la couleur et la solidité, le rouge ordinaire, avivé, se distingue à peine du rouge d'application; la différence se trouve dans le mode de préparation. Avant l'impression, le dernier est préparé à l'étain et vaporisé après; le blanc, qui devient ainsi jaunâtre, se teint dans une décoction de campêche.

« Le rouge et le rose de garancine et de garanceux ne supportent pas l'avivage du savon, des acides et des alcalis; traités par de l'acide chlorhydrique, ils passent à l'orangé, ne deviennent pas bleu violet dans un lait de chaux, mais acquièrent simplement une couleur d'un bleu mat.

« Les couleurs de garancine et de garanceux se reconnaissent aux nuances; les nuances de garanceux sont orangées. Lorsque le rouge est mêlé de violet, la distinction est encore plus aisée, car la garancine fournit un violet presque aussi beau que la garance, tandis que le violet du garanceux est grisâtre.

« En présence de l'acide chlorhydrique et du sel d'étain, les rouges de campêche et de cochenille deviennent rouge groseille; traités ensuite par un lait de chaux, ils forment un violet peu stable qui disparaît entièrement dans l'eau de savon bouillante; les couleurs de garance, au contraire, acquièrent leur plus bel éclat par ce traitement.

« Le rouge de cochenille diffère du rouge de campêche par la nuance et par son attitude à l'égard de l'acide sulfurique concentré; le premier devient rouge cerise, le second passe à l'orangé.

« *Couleurs jaunes.* — Le jaune de quercitron est détruit par le chlore et l'acide chloreux; ni la potasse ni le sel d'étain ne le transforment en orangé.

« Le jaune de nerprun est également détruit par le chlore; une dissolution de potasse le fait passer au jaune vif; le sel d'étain le rend orangé, l'acide sulfurique lui communique une couleur de pierre.

« L'orangé et le nankin du bois jaune et de la fisette deviennent rouges en présence de l'acide sulfurique; avec la potasse, ils deviennent couleur cachou; l'acide nitrique les détruit.

« Le jaune de sumac est avivé par les sels d'étain; l'acide nitrique le rougit; l'acide sulfurique le modifie peu; avec le sulfate de fer il devient gris.

« Le jaune et l'orangé de l'orléan sont peu attaqués par le chlore; l'acide sulfurique verdit ces couleurs; avec l'acide nitrique, elles deviennent d'abord plus sombres, puis elles disparaissent.

« Le jaune de chrome n'éprouve aucune modification par la chaleur ou par l'acide chlorhydrique faible; l'acide concentré le détruit; une lessive caustique le détruit également; l'eau de chaux en ébullition le convertit en orangé, et cette couleur devient verdâtre en présence des acides faibles.

« *Couleurs noires.* — *Noir de campêche.* Le mordant de cette couleur est à base de fer, parfois mêlé à l'alumine; dans ce dernier cas, la couleur



possède une teinte bleue. Le chlore détruit le noir de campêche; il reste une couleur jaune de rouille provenant du fer.

« L'acide chlorhydrique et le sel d'étain rougissent ce noir : avec le premier, la couleur est rouge cerise; avec le second, rouge violet.

« Les noirs provenant des substances astringentes sont également détruits par l'acide chlorhydrique; la couleur qui se produit est orangée. Avec le sel d'étain, ces noirs deviennent d'un olive sale.

« Le noir de chrome se caractérise par la résistance qu'il oppose aux dissolutions d'hypochlorite de chaux; tandis que cet agent détruit les autres variétés de noir, il se borne à donner au noir de chrome une nuance châtaigne.

« Avec les couleurs composées, les recherches sont un peu plus compliquées; mais, comme ces couleurs sont, en général, préparées avec les substances qui viennent d'être mentionnées, il sera facile, au moyen de ce qui précède, de savoir de quelle manière et avec quels moyens ces couleurs ont été produites. »

---

## TEINTURE.

---

### PROCÉDÉS DE TEINTURE DES LAINES POUR LES CHINÉS,

Par **M. WARMONT**, à Neuilly (Seine).

L'appareil dont se sert l'inventeur se compose de petites lames en sapin, à quatre parements très-unis, ayant 0<sup>m</sup>020 d'épaisseur. La largeur varie suivant la grandeur des chinés qu'on veut obtenir, et la longueur est arbitraire. Elle est ordinairement de celle des écheveaux, qui ont 0<sup>m</sup>65. Sur les faces en largeur et en longueur desdites lames, sont appliqués, par de petits clous en cuivre, zinc ou autre métal, des morceaux d'étoffes de drap, de coton ou de feutre. Quand ces petites lames sont ainsi préparées, elles sont réunies entre elles par des tringles en fer qui traversent leur épaisseur, et sont disposées de façon à laisser entre ces lames des intervalles qui varient suivant le goût ou le besoin du consommateur. Ainsi réunies, ces lames forment un plan horizontal dont la surface de chaque côté doit être le plus possible de niveau. Sur ces lames recouvertes d'étoffes, et sur chacune d'elles, on applique des couleurs de toutes nuances en extrait ou en laque. Ces couleurs ainsi déposées sur toute la surface des lames du châssis de dessous, on y étend les écheveaux de laine que l'on veut teindre, en ayant soin de les mouiller avant de les y mettre. Une fois que les écheveaux sont ainsi étendus, on les recouvre par un

autre châssis entièrement semblable, et imprégné des mêmes couleurs que celui qui a reçu les laines et qui se trouve en dessous. De façon que la surface des lames du dessous et du dessus et les intervalles qui les séparent soient rigoureusement correspondants et ne forment, pour ainsi dire, qu'un seul et même châssis. Il résulte de l'application de ce second châssis que la laine qui doit recevoir la nuance du bain, dans lequel l'appareil est introduit, se trouve dans les intervalles à claire-voie qui séparent les lames, et que celle qui se trouve sous les lames reçoit toutes les teintes préparées à l'avance sur chacune des lames par la dilatation que produit l'ébullition du bain dans lequel l'appareil est plongé. Ainsi, par ce procédé, avec un bain d'une seule couleur, on parvient à fixer sur les écheveaux de laine, laine en flotte, laine de cachemire, poil de chèvre, des chinés de toutes couleurs et de toutes grandeurs, ombrés ou non ombrés. Ce résultat est obtenu, sans aucune altération pour les matières, par la cohésion intime des lames et de l'étoffe qui les couvre, et par la pression.

Sur les deux châssis ainsi disposés, on en peut superposer d'autres paires assemblées de même façon et en aussi grande quantité qu'on le désire, afin de teindre par une seule et même opération une grande quantité d'écheveaux. Tous ces châssis, réunis et placés les uns au-dessus des autres, ne pourraient se maintenir dans un état parfait de superposition, s'ils n'étaient assemblés et retenus par une forte pression, ce qui doit éviter les défauts et les bavochages, qui seraient un des plus graves inconvénients du procédé. Pour y remédier, on placera au-dessous et au-dessus de tous les châssis qu'on veut réunir des planches de même surface à parements unis, et au-dessus de chacune d'elles, de petits madriers en chêne, de distance en distance, et perpendiculairement à la ligne longitudinale des lames des châssis. Ces madriers sont percés aux deux extrémités, et de part en part, par des trous dans lesquels sont fixées des tiges en fer qui ont, à l'un et l'autre bout, des écrous et boulons dont la puissance de compression doit empêcher le va-et-vient qui pourrait s'opérer dans ces châssis.

Pour surcroît de précaution, on placera de chaque côté, au milieu des madriers, au-dessus d'eux et perpendiculairement, un autre madrier dont la pression s'opérera par les mêmes moyens employés pour les autres.

Les laines ainsi disposées sur les châssis, et ces derniers rendus fixes par les madriers, sont introduits dans la chaudière et y restent pendant une demi-heure environ, suivant la variété des couleurs qu'on veut fixer. Au sortir de la cuve, et pour empêcher l'introduction de la teinte du bain dans ces dernières parties, on renversera l'appareil sur l'une ou l'autre face opposée aux madriers, on versera sur le tout une quantité d'eau froide suffisante pour faire dégorger ce qui pourrait rester de teinture sur les bords qui séparent les chinés. L'appareil est ensuite démonté, et les laines sont retirées de sur chacun des châssis pour être rincées à grande eau; elles sont ensuite transportées dans un séchoir.

A la place des tringles en fer qui réunissent entre elles les lames en bois, on peut encore placer sur un plan horizontal, c'est-à-dire entre deux lames, une planche en cuivre, zinc ou tout autre métal, qui aura toute la surface de l'appareil composé par ces lames, et qui sera découpée d'une façon arbitraire, suivant les dimensions des chinés qu'on veut obtenir. Ces lames seront fixées à la planche par des vis situées vers l'extrémité et au milieu de chacune d'elles.

---

## NOTICES INDUSTRIELLES.

**HYDRO-LOCOMOTIVE DE M. PLANAVERGUE.** — Depuis que les chemins de fer sont venus modifier les idées généralement reçues, relativement à la vitesse que peuvent acquérir les véhicules sur le sol, les efforts des inventeurs se sont généralement portés sur la recherche d'un système de navigation apportant aux transports par eau, une modification du même genre.

Mais il y avait là une série de difficultés nouvelles qui devait amener une recherche longue et pénible et qui demandait l'emploi de moyens entièrement nouveaux.

L'innovation des chemins de fer était venue soustraire les véhicules au frottement du sol, en permettant l'emploi de la vapeur; de cette augmentation de force et de cette diminution de frottement, découlaient naturellement les conséquences d'un facile et rapide transport, n'ayant pour obstacle que la résistance de l'air. Ainsi, une partie des marchandises qui, précédemment, alimentaient les canaux et rivières, prit la voie de fer; et l'augmentation du prix de transport fut compensée par la plus grande facilité donnée au capital de se renouveler.

L'eau, moins résistante que le sol et plus dense que l'air, présente à la marche des bâtiments qu'elle supporte, la résistance de son fluide 770 fois plus dense que l'air et en même temps une moins grande résistance à l'effort du moteur; d'où il résulte, une grande quantité de force perdue dont on peut se rendre compte, en examinant la marche d'un bâtiment à vapeur à palettes qui ébranle l'eau et la met en action dans toute la largeur d'une rivière ou d'un canal.

Il faut donc, pour réaliser des conditions de grande vitesse, soustraire le bâtiment à la résistance de l'eau et éviter la force perdue.

Voici de quelle façon M. Planavergue agrégé-es-sciences, professeur au lycée impérial de Cahors, propose de surmonter les obstacles différents que nous venons d'énumérer.

Soit une caisse formant le bateau, appuyée sur les axes de deux grands cylindres creux en tôle, placés horizontalement à l'avant et à l'arrière de la caisse et perpendiculairement à l'axe du bateau.

Chacun de ces cylindres est divisé en un certain nombre d'auges ou d'alvéoles dont l'enveloppe du cylindre forme le fond et qui, par leur côté ouvert, engrenent avec l'eau.

Lorsque ces cylindres sont mis en mouvement, leur frottement contre le liquide détermine un mouvement de translation qu'ils communiquent à la caisse formant bateau, mais en tournant les auges de ces cylindres restent à moitié pleines d'air atmosphérique, établiront entre la surface de l'eau et le cylindre, une sorte de matelas d'air sur lequel viendra s'appuyer la charge, en se surélevant constamment jusqu'à parfait équilibre, de telle sorte que le cylindre n'aura que peu de contact avec l'eau et la charge tout entière émergera.

On conçoit que dans ces conditions, la machine pourra acquérir, une grande rapidité, avec une faible dépense de force, la résistance à vaincre étant de beaucoup réduite pour l'eau, grâce au matelas d'air comprimé et la caisse n'ayant à vaincre que la résistance de l'air. M. Planavergue estime que la rapidité sera de 20 lieues à l'heure et que l'appareil volera sur les eaux; il a donné à l'ensemble le nom d'hydro-locomotive.

Sans vouloir préjuger en rien des expériences qui doivent avoir lieu, nous estimons qu'il y a là une idée très-séduisante et nous souhaitons que la pratique vienne récompenser les laborieux efforts de cet inventeur convaincu; mais nous nous bornons à exposer suivant notre habitude, laissant à nos lecteurs le soin d'apprécier.

PONT TUBULAIRE DE SAINT-LAURENT. — *Le Courrier des États-Unis* publie les curieux renseignements suivants sur le pont tubulaire destiné à relier les deux rives du Saint-Laurent :

« Le pont Victoria sera un pont tubulaire. Il se composera de 25 arches pour la navigation. Ces arches seront placées entre les 24 piles (sans compter les 2 piles extrêmes) destinées au support des tubes. L'arche centrale aura 330 pieds de large, et chacune des deux autres 242. La largeur de chacune des piles voisines des piles extrêmes sera de 15 pieds, et celle des piles approchant des 2 piles centrales augmentera graduellement, de sorte que ces 2 piles auront chacune une largeur de 18 pieds, ou 3 pieds de plus que celles des piles extrêmes. Chaque pile extrême sera longue de 242 pieds sur 90 de large, et de la rive nord du Saint-Laurent jusqu'à la pile extrême nord, il y aura une maçonnerie de pierre de 1,200 pieds de longueur. La maçonnerie de pierre menant de la rive sud du fleuve à la pile extrême sud aura 600 pieds. La longueur totale du pont d'une pile extrême à l'autre sera de 8,000 pieds, et sa longueur totale d'un bord du fleuve à l'autre sera de 10,284 pieds, ou 170 pieds de moins que 2 milles anglais.

« La distance entre le niveau du Saint-Laurent pendant l'été et la surface inférieure du tube central doit être de soixante pieds, et la hauteur diminuera vers chaque bord en proportion de 1 sur 130, ou de 46 pieds par mille.

« Chacun des tubes aura 19 pieds de hauteur à ses extrémités, d'où il augmentera progressivement jusqu'au centre, où il aura 22 pieds 6 pouces. La largeur de chaque tube sera de 16 pieds, c'est-à-dire qu'elle aura 9 pieds 6 pouces de plus que la voie du chemin de fer. La pesanté totale du fer employé pour les tubes sera de 10,400 tonnes. Ces tubes seront unis et rivés ensemble d'après le procédé dont on a fait usage pour le célèbre pont Britannia, dans le pays de Galles. La pierre dont on se sert pour la construction des piles est une sorte de granit dense, bleu, trouvé à la Pointe-Claire, sur l'Ottawa, à 18 milles de Montréal. Un village s'est élevé comme par enchantement près des carrières, car depuis douze mois plus de 500 ouvriers y ont trouvé de l'emploi. D'immenses machines à vapeur du coût de 120,000 dollars sont journellement employées à extraire et à transporter la pierre destinée au pont Victoria. Chacun des blocs employés pour la construction des piles ne pèse pas moins de 7 tonnes, et plusieurs d'entre eux, surtout ceux qui sont exposés à la force du courant et aux irrutions des glaces lors de la débâcle, pèsent environ 10 tonnes chacun. Le tonnage des pierres employées à l'érection des piles qui supporteront le tube central est évalué à 8,000 tonnes, et le montant total de la maçonnerie de toutes les piles sera de 29 millions 500,000 pieds cubes, ce qui donne une pesanté d'environ 205,000 tonnes. »

## SOMMAIRE DU N° 47. — NOVEMBRE 1854.

TOME 8° — 4° ANNÉE.

	Pag.		Pag.
Machines à ensemençer et à moissonner, par M. Johnson.....	225	mont.....	253
Prix proposés par la Société d'Encouragement pour 1855, 1856, 1860 et 1865.	230	Fabrication d'anneaux métalliques creux par MM. Hugonnet et Lacombe.....	255
EXPOSITION UNIVERSELLE DE 1855. — Instruction sur la dimension des vitrines. — Circulaire aux présidents des comités — Commissaires des pays étrangers.....	235	Assemblage des courroies.....	256
Exposition de l'industrie allemande en 1854.....	236	Combustion de la fumée dans les fourneaux industriels.....	257
Lampe à modérateur, par M. Franchot. — Priorité d'invention (fin).....	238	Travail de la corne, par M. Ducrot.....	259
Blanchiment de la gomme et de la féculé, par M. Hall.....	242	Réfrigérateur pour la bière, par M. Wells-Grolier.....	262
Note sur les chemins de fer atmosphériques, par M. Séguin (fin).....	243	Alcool d'asphodèle.....	263
Des accidents sur les chemins de fer, par M. With.....	249	Appareils d'évaporation et de distillation, par M. Stollé.....	266
PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE. — Projet de loi sur les brevets d'invention en Plé-		Graissage des machines, par M. Liard..	271
		Moyen de reconnaître les principes colorants qui composent la couleur d'une étoffe teinte.....	273
		Teinture des laines pour les chinés, par M. Warinont.....	276
		NOTICES INDUSTRIELLES. — Hydro-locomotive de M. Planavergue. — Pont tubulaire de Saint-Laurent.....	278

## CÉRAMIQUE.

### MACHINE A MOULER LES BRIQUES A SEC,

Par **M. M.-A. JULLIENNE**, ingénieur à Paris.

(PLANCHE 128.)

Le *Génie industriel* de septembre 1853 contient une notice sur la fabrication des briques à sec, par M. Jullienne, et sur la machine imaginée à cet effet par l'inventeur.

Les excellents résultats obtenus par cette machine lui ont valu un très-grand succès; aussi pensons-nous que la description et le dessin que nous en donnons aujourd'hui, joints à la notice sus-mentionnée, ne seront pas sans intérêt pour nos lecteurs.

La machine de M. Jullienne, très-simple, d'une solidité extrême et peu coûteuse, permet, quoique manœuvrée à bras d'homme, de travailler avec une grande rapidité. Ainsi un homme et un enfant, desservant une telle machine, peuvent confectionner 4,000 briques par journée de dix heures.

La compression étant plus énergique que dans le travail à la main et que dans presque toutes les machines déjà en usage pour mouler la brique, on obtient des produits bien plus parfaits, plus homogènes, par suite plus résistants après la cuisson.

Un autre avantage très-grand, c'est qu'avec cet appareil on moule la terre presque entièrement sèche; son humidité naturelle est plus que suffisante pour la faire adhérer par la forte pression qu'on lui fait subir. On évite ainsi toute préparation préalable, c'est-à-dire le mélange d'eau et de sable.

On peut fabriquer ces briques en toute saison; quelques jours suffisent pour les sécher, ce qui permet de remplacer les immenses hangars des briquetiers à la main par de petites hallettes en paille ou roseaux.

Les briques fabriquées ainsi mécaniquement, acquièrent, après la cuisson, cette propriété hydraulique de durcir à l'eau ou à l'humidité.

L'expérience a démontré le bas prix de revient et la supériorité de qualité de ces briques.

Cette machine se trouve représentée en détail dans les figures 1 à 4 de la planche 128.

La fig. 1 représente une section longitudinale de la machine.

La fig. 2 un plan correspondant à la fig. 1.

La fig. 3 en est une coupe transversale faite par l'axe principal et les moules à briques, suivant la ligne brisée 1, 2, 3, 4, 5 (fig. 1).

Enfin la fig. 4 est une section horizontale faite par l'arbre principal moteur, suivant la ligne 6-7 (fig. 3).

L'appareil se compose d'un fort bâti en bois A, formant une sorte de table, dans laquelle est encastré un châssis en fonte B B', auquel sont fixées les diverses pièces du mécanisme. Ce châssis se compose de deux pièces longitudinales B, fixées au bâti par des boulons *b* et reliées ensemble par des traverses B' entre lesquelles sont situés les moules.

Ceux-ci sont formés d'un cadre double ou châssis en bois C, formant deux ouvertures rectangulaires de la longueur et de la largeur que l'on veut donner aux briques. Ces formes rectangulaires sont ouvertes par le haut et par le bas, et garnies ou plaquées intérieurement de cuivre en feuilles.

Des montants verticaux D sont venus de fonte avec les pièces B du châssis ; ils portent deux arbres horizontaux E et F qui reposent par leurs tourillons dans des échancrures, pratiquées dans les montants D, et dans lesquelles ils sont retenus par des brides G.

A l'extrémité de l'arbre E est fixé, par une boîte en fonte H, un grand levier I, à l'aide duquel on lui fait faire une fraction de révolution.

Ce même arbre porte deux petits bras de levier K venus de forge avec lui ; à ces leviers s'attachent deux chaînes *k* dont l'extrémité inférieure est fixée par des boulons au bas d'une pièce verticale L, qui forme à sa partie supérieure deux pistons rectangulaires L' doublés de bois et de cuivre, et qui entrent exactement dans les deux moules à briques. Les deux pistons sont nécessairement séparés par une échancrure *l*.

Chaque fois que l'on fait tourner l'arbre E, la traction opérée par les petits leviers K, sur les chaînes *k*, fait élever les pistons L' dans les moules. Dans ce mouvement vertical, la pièce L est guidée, en haut, par les moules eux-mêmes, et en bas par une plaque transversale M, qu'elle traverse par un trou de forme convenable et qui sert en même temps à relier le bas des montants D.

Un taquet V, qui fait corps avec la pièce L, en limite la descente en venant butter sur une vis *v* portant des écrous et des contre-écrous qui servent à l'arrêter dans sa position.

Au-dessus de l'appareil est adaptée une pièce N, que l'auteur nomme *cou de cygne* et qui est munie à sa partie antérieure de deux plaques de bois N', destinées à fermer le dessus des moules. A cet effet la pièce N est montée sur un arbre O, dont les tourillons sont portés par des paliers P qui font corps avec les pièces en fonte B. Lorsqu'on veut maintenir le cou de cygne N dans la position représentée dans nos figures, on engage sous son extrémité postérieure N<sup>2</sup> une pièce buttante Q, tournant sur des tourillons *q* dans les paliers R et que l'on fait mouvoir par une poignée *r*. Si



au contraire la pièce Q se trouve dans la position représentée en lignes pointillées dans la fig. 1, le cou de cygne N libéré est entraîné par son poids et vient prendre la position représentée également en lignes pointillées N<sup>3</sup>, dans la même figure.

Lorsque le cou de cygne est relevé, que par conséquent les moules sont ouverts, et qu'en même temps le levier I étant vertical et appuyé contre une branche *i* (fig. 3), les pistons L' sont en bas des moules, on remplit ceux-ci de terre. Cela fait, on enlève avec une planchette l'excédant de terre qui pourrait dépasser le dessus des moules, puis on abaisse le cou de cygne qui ferme lesdits moules, et on l'arrête dans cette position au moyen de la pièce Q.

On tire alors le levier, que l'on amène à la position I' (fig. 1), ce qui a pour effet, en faisant monter les pistons L' jusqu'à la position L<sup>2</sup>, de comprimer d'autant la terre T que contiennent les moules. Comme cette compression n'est limitée que par la résistance de la brique moulée, on comprend que la grandeur du levier I permet de produire un effort considérable.

Il s'agit ensuite de faire sortir les briques des moules. Pour cela il suffit, après avoir dégagé et relevé le cou de cygne N, de donner aux pistons un mouvement additionnel jusqu'à la partie supérieure des moules, hors desquels les briques sont soulevées.

Ce mouvement pourrait s'obtenir au moyen du même levier I. Cependant il est préférable de le produire à l'aide d'un petit arbre F, portant à son extrémité un levier à main S, et à son milieu un petit levier S' auquel s'attache soit une chaîne, soit une bielle *t*, reliée à la partie inférieure de la pièce L qui porte les pistons.

On fait donc tourner l'arbre F par le moyen de son grand levier que l'on vient engager sous un ressort *u*. Ce mouvement a fait monter les pistons L' jusqu'au bord supérieur des moules, et on peut enlever les briques.

On presse alors sur le ressort *u* pour libérer le levier S que le poids des pistons ramène à sa première position, et on recommence l'opération.

Ce travail peut se faire avec une excessive rapidité, dès que les ouvriers ont acquis une certaine habitude de la machine,

Pour mouler des briques d'autres dimensions et d'autres formes, il suffit de changer les moules C et le bois des pistons L'.



## CADRES EN FER,

Par M. **BOYDELL**, de Londres.

L'auteur lamine des barres de fer portant une rainure longitudinale propre à recevoir les glaces ou les objets que l'on veut encadrer; puis il les passe de nouveau dans des cylindres de manière à les courber et à les forcer de prendre la forme des cadres ordinaires.

(*Mechanic's Magazine.*)



# CHEMINS DE FER.

## RESSORTS DE SUSPENSION ET DE TRACTION

POUR LES VOITURES DES CHEMINS DE FER OU AUTRES,

Par **MM. VAUGIN** et **CHESNEAUX**, à Paris.

Brevetés le 46 août 1853.

( PLANCHE 129. )

Dans toutes les voitures les ressorts de suspension peuvent être regardés comme une des parties les plus délicates, les plus coûteuses et les plus intéressantes. Spécialement pour les chemins de fer, les fonctions de ces pièces augmentent en raison du choc et de la traction qui en nécessitent l'emploi. Il était donc important d'étudier les fonctions de ces organes pour arriver à les produire dans des conditions de prix sensiblement réduits, tout en leur faisant produire les mêmes effets avec des masses bien moins puissantes.

En 1852, l'un des auteurs de l'invention qui nous occupe a déjà indiqué le résultat de ces recherches et de ces études en proposant et en faisant breveter à son profit un système de ressorts à leviers agissant sur des lames contournées en spirales. C'est là le principe des nouveaux perfectionnements pour lequel MM. Vaugin et Chesneaux se sont fait breveter.

Le ressort proprement dit se compose d'une large bande d'acier contournée en spirale à une de ses extrémités en s'aminçissant graduellement vers cette partie. Cette lame est munie au même endroit d'un ergot en talon s'agrafant dans une rainure pratiquée sur un arbre qui sert spécialement d'axe au système et qui peut tourner librement sur lui-même, sans se déplacer d'autre manière, suivant les impulsions de la charge ou lors du montage. Habituellement les extrémités dudit arbre sont façonnées suivant un hexagone régulier, c'est-à-dire à six pans égaux, pour recevoir les leviers qui agissent sur les spires du ressort, resserrent ou ouvrent ces dernières et procurent l'élasticité désirable; enfin des chapes doubles maintiennent rigoureusement le même arbre comme collets.

Le principe d'organisation des ressorts ainsi posé, on comprend que ces derniers peuvent être de dimensions variables soit comme largeur, soit comme épaisseur, et se diminuer vers l'extrémité suivant une progression plus ou moins sensible. On comprend de même que pour employer les matériaux dans les meilleures conditions on puisse arriver au même résultat par des moyens différents.

Ainsi les auteurs composent des ressorts de trois bandes d'acier d'épaisseurs inégales et appliquées l'une contre l'autre. La plus épaisse roulée sur elle-même vient rejoindre l'arbre auquel elle s'attache, de la même manière que le ressort décrit ci-dessus, au moyen d'un talon. La seconde bande roulée à l'intérieur de la première et, comme elle, allant en s'amincissant, n'arrive pas jusqu'à l'arbre, mais se termine par une partie peu épaisse à quelque distance du talon de la première. Enfin la dernière bande, la plus mince des trois, se termine encore d'une certaine quantité en arrière du bout de la deuxième.

On comprend que le nombre de ces bandes d'acier est tout à fait illimité; pour les consolider, on les réunit à leur partie droite au moyen d'un rivet.

Les figures 1 à 4 de la planche 129 font voir divers systèmes d'application des ressorts de ce système, soit aux tampons des locomotives et des wagons, soit aux crochets de tirage de ces voitures.

TAMPONS. — La partie de droite des figures 1 et 2 représente une application aux tampons de choc qui garnissent, sans exception, tous les wagons à voyageurs ou à marchandises.

Le tampon E est monté, comme on sait, sur une tige en fer F glissant comme dans les dispositions ordinaires, dans le trou central d'un manchon en fonte O. L'extrémité postérieure de la tige F porte un écrou *e* dont le prolongement *e'* de section carrée est muni de deux tourillons *f*. Sur ces tourillons s'adaptent deux leviers en fer méplat, *c*, dans l'extrémité desquels est pratiquée une coulisse que traversent respectivement chacun des tourillons *f*.

Les leviers *c* sont maintenus à leur place par des rondelles en métal et des goupilles qui traversent les tourillons *f*, maintenant ainsi les leviers dans le sens de l'axe des tourillons, mais leur laissant la liberté de glisser perpendiculairement à ces derniers dans toute la longueur des coulisses mentionnées ci-dessus.

Les leviers *c* se recourbent ensuite en s'écartant, et par leur autre extrémité viennent s'adapter sur les parties hexagonales de l'axe C qui porte le ressort en spirale A, sur lesquelles ils sont maintenus solidement par des rondelles et des goupilles.

Le ressort A, assujéti à l'axe C de la manière que nous avons décrite, s'attache à la traverse antérieure P du wagon, au moyen de boulons à écrou *k*. L'axe C est monté sur deux supports en équerre G fixés de même à la traverse P par des boulons à écrou *k'*.

Si le tampon E vient à heurter contre le tampon correspondant du wagon adjacent, il sera comme à l'ordinaire repoussé en arrière, sa tige F glissant dans le manchon O. Dans ce mouvement, les leviers *c* seront repoussés en arrière, et l'axe C, forcé de la sorte à tourner d'une certaine quantité dans ses supports G, produira un effet de tension sur le ressort.

Du moment où le contact du tampon avec le wagon voisin cessera, le ressort ramènera ce dit tampon à sa position primitive.

Dans ces mouvements, on comprend que la tige du tampon ayant un mouvement rectiligne tandis que les leviers *c* décrivent un arc de cercle, il se produira entre ces pièces un glissement que les coulisses pratiquées dans lesdits leviers permettent d'obtenir.

**TRACTION.** — La partie de droite des fig. 1 et 2 fait voir le même système de ressort appliqué à la traction des voitures. Dans ce cas-ci le ressort A agit en sens inverse du cas précédent. Il est monté exactement de la même manière sur un axe C qui porte des leviers *c* en fer méplat. Ces leviers sont reliés ensemble à leur autre extrémité par un boulon à écrou auquel s'attachent deux liens ou espèces de petites bielles *j*.

Ces bielles se relient au moyen d'un boulon à écrous à l'oreille d'une douille *m* qui s'ajuste sur la tige de traction *n* sur laquelle elle peut glisser. Le côté droit de cette douille, qui n'est pas figuré dans le dessin, porte de même une oreille qui s'attache à un mécanisme à ressort identiquement pareil à celui du côté gauche. Cette disposition a pour but d'éviter les efforts latéraux qui se produiraient sur la tige de traction, si celle-ci agissait sur un seul ressort. Une partie de la tige *n* est filetée et porte un écrou *o* à l'aide duquel on peut faire varier la distance de la douille *m* au crochet de traction *p*. La partie postérieure de ladite tige, dont le diamètre ne doit pas, comme on le comprend, dépasser celui du noyau de la partie filetée, glisse librement dans un support *q* qui lui sert de guide.

Au moment où la traction commence à se produire, et avant qu'elle ait pu vaincre l'inertie du wagon, la tige *n* glissera soit dans le guide *q* soit à travers la traverse P renforcée à cette place par deux plaques en fer *r* assujetties par deux boulons à écrou. Ce mouvement entraînant l'écrou *o* et par suite la douille *m* fera, par l'intermédiaire des liens *j*, décrire un arc de cercle aux leviers *c* qui banderont les ressorts A. Une fois le wagon en mouvement, l'effort de traction étant moindre, la force des ressorts ramène tout le système en arrière, d'une quantité plus ou moins grande suivant la force de la traction.

Les figures 3 et 4 représentent une combinaison des deux applications que nous venons de décrire; c'est-à-dire que le même ressort sert à la fois à la traction et au tampon. Cette disposition est donc à double effet.

L'axe C qui porte le ressort A est monté entre deux traverses longitudinales en fer méplat Q, situées entre la tige de traction et celle du tampon à une distance quelconque déterminée par la forme et la disposition du châssis. Les traverses parallèles Q sont fixées aux deux traverses du bâti P et T.

Le ressort A est de plus attaché par un boulon à écrou *k* et une bride M à la pièce N placée entre les traverses en fer Q et maintenue au moyen de boulons.

Les parties hexagonales de l'axe C portent deux leviers à deux bras *c*

en fer méplat, reliés au besoin par des entretoises *t*. L'extrémité de gauche de ces leviers est réunie par un boulon à écrou *y* contre lequel vient buter le talon R monté sur la tige de traction *n*. L'extrémité de droite de ces mêmes leviers est réunie par l'axe *u* d'un galet *v* qui appuie par l'effet du ressort A contre un plateau H formant la partie postérieure de la tige du tampon.

On comprendra facilement que les effets de traction et du choc des tampons ne se produisant jamais simultanément, le même ressort pourra servir aux deux usages.

Pendant la traction, le talon R agissant sur le boulon *y* qui pourrait aussi porter un galet, fait tourner le levier *c* et bande le ressort A. Du moment où la traction cesse de se produire, le ressort ramène tout le système en arrière, et le galet *v* se retrouve en contact avec la pièce H.

Si le choc des tampons a lieu, la tige F repoussée en arrière avec la pièce H fera tourner le levier *c* de nouveau, le galet *v* étant repoussé en arrière. L'extrémité opposée *y* du levier est amenée en avant et la tige de traction avec le talon R reste immobile.

La traction ne pourra de même recommencer qu'après que, le contact des tampons ayant cessé, le boulon *y* ramené à sa position par l'effet du ressort sur le levier double, se retrouvera en contact avec la pièce R.

Dans le cas actuel de traction, la partie postérieure de la tige *n* est guidée par une plaque ou guide *x* fixée à la traverse T parallèle à la première P.

Comme on peut avoir besoin d'une tension du ressort plus ou moins considérable, l'extrémité inférieure de l'axe C forme une partie carrée ou hexagonale X sur laquelle s'applique un levier assez puissant pour faire faire une fraction de tour plus ou moins considérable à l'axe C, qui se trouvera ainsi tendu d'une manière favorable à ses deux fonctions, puisque toutes deux agissent sur lui de la même manière.

Une disposition tout à fait pareille à celle-ci s'appliquerait au côté gauche du wagon.

On pourrait disposer des ressorts agissant inversement pour arriver au même résultat, c'est-à-dire que l'axe central serait fixe, tandis que les efforts produits par la traction ou les chocs agiraient sur la branche la plus forte qui, dans les cas précédents, se trouvait fixe. Ce système sera expliqué plus en détail dans son application à la suspension des voitures.

**SUSPENSION.** — Les figures 5 à 7 montrent divers systèmes de suspension de voitures de chemins de fer et autres, construits d'après le mode de ressorts en spirale de MM. Vagin et Chesneaux.

Les figures 5, 6 et 7 représentent deux systèmes distincts, dont l'un s'applique aux wagons de voyageurs et l'autre plus simple est destiné spécialement aux wagons de marchandises.

Dans le premier cas, le longeron L porte une pièce en fer à cheval V consolidée encore par deux bras V', le tout se fixant au longeron par le

moyen de boulons à écrou U. La pièce V dont l'épaisseur est peu considérable glisse librement dans deux coulisses de la boîte à graisse Z de construction ordinaire.

La boîte à graisse porte à sa partie supérieure une pièce transversale Z à laquelle viennent se fixer les gros bouts de deux ressorts AA', et qui porte en outre les axes C de ces ressorts, qui sont libres de tourner sur eux-mêmes. Ces axes portent des leviers *c* (fig. 7) qui par l'intermédiaire de liens ou bielles *j* et de pièces *w* fixées au longeron supportent le poids du wagon qui, en agissant sur les leviers *c*, bandera plus ou moins les ressorts. La tension pour en opérer le montage se fera au moyen de tendeurs à double flet qui s'agraferont d'un bout dans une pièce en fer méplat appliquée sous la boîte, et de l'autre à l'extrémité des ressorts.

Dans le système de suspension des wagons à marchandises, représenté dans la partie de droite des figures 5 et 6, le longeron repose directement et librement sur le bout du levier *c* au moyen d'une pièce *w'* qui glisse librement sur ce dernier. La position du wagon sur sa boîte à graisse est maintenue dans ce cas simplement par la pièce V qui embrasse celle-ci.

On peut faire les axes C immobiles et remplacer les leviers *c* par le gros bout même du ressort qui supporte directement le poids du wagon, soit avec soit sans petite bielle *j*. C'est cette disposition que font voir les figures 5 et 6.

Les axes C sont libres de tourner dans la traverse *z*, mais ils portent des pièces *z'* fixées sur eux et qui s'arrêtent dans diverses positions à l'aide d'un boulon à écrou. En faisant varier la position de ces pièces on bandera plus ou moins les ressorts suivant la charge plus ou moins considérable du wagon.



## ENRAYAGE DES TRAINS SUR LES CHEMINS DE FER.

### FREINS HYDRAULIQUES ET A VAPEUR.

#### NOTICE HISTORIQUE.

L'utilité des freins pour ralentir et annuler la vitesse des wagons sur les chemins de fer, a été reconnue à l'époque même de l'établissement des railways.

On a bien proposé à diverses reprises l'emploi de freins agissant soit sur les rails latéraux, soit sur un rail central qui offrait en même temps l'avantage de rendre un convoi indéraillable, mais on a donné jusqu'ici la préférence au frein à sabots.

La fonction de ces freins est confiée à des employés qui, par une trans-

mission mécanique, font, au moment opportun, serrer et desserrer les sabots contre les roues des wagons.

Il n'y a aucune connexité entre le frein d'un wagon et celui d'un wagon voisin. Il faut autant d'employés spéciaux qu'il y a de freins.

Cependant, en remontant à plus de vingt années, on trouve plusieurs systèmes de freins dont la fonction est reliée au locomoteur lui-même, et produite par l'action de l'eau, de l'air comprimé, du gaz ou de la vapeur.

**FREIN HYDRAULIQUE.** — L'étude d'un brevet pris par M. Galy-Cazalat pour 15 ans, le 4 novembre 1833, sous le titre de voiture à vapeur, fait reconnaître, dans les additions qui y sont annexées, le projet bien ingénieux au point de vue théorique d'un frein hydraulique basé sur l'incompressibilité des liquides. Ce frein est publié dans le vol. VII<sup>e</sup> du *Génie industriel*, page 190 et planche 112.

Ce système consiste à disposer entre les essieux des roues, d'un seul côté ou des deux côtés de la locomotive, un cylindre garni d'un liquide quelconque, huile, eau, etc.; dans ce cylindre manœuvre un piston à deux tiges opposées, dont l'une est commandée par un excentrique monté sur l'axe d'une des roues motrices, tandis que l'autre est commandée par un excentrique monté sur l'axe de l'autre roue. Un canal extérieur, muni au milieu d'un robinet, établit la communication des deux extrémités du cylindre.

Tant que la marche du locomoteur doit rester normale, le piston du cylindre hydraulique éprouve, sur chaque face, une résistance égale de la part du liquide dans lequel il baigne; mais s'il faut ralentir ou arrêter le locomoteur, le mécanicien ferme plus ou moins le robinet du cylindre hydraulique, et le liquide ne peut plus circuler aussi facilement par le passage étranglé du canal. Par suite, le piston, en vertu de l'incompressibilité du liquide, ne pouvant plus avancer que difficilement ou même plus du tout, selon que le robinet du canal est fermé en partie ou entièrement, devient un obstacle puissant qui réagit sur les axes des roues pour en arrêter le mouvement.

**FREIN A AIR, A GAZ ET A VAPEUR.** — En parcourant les brochures anglaises, on trouve, à la date du 18 janvier 1848, une patente au nom de M. Lister, de Londres.

Cette patente, publiée page 179, planche 8, volume XII du *Repertory of arts*, décrit le système suivant :

On dispose près du conducteur de la locomotive un réservoir à air, dans lequel l'air est refoulé par une pompe à air en communication avec le mouvement de la locomotive.

Un tuyau flexible part du réservoir à air et s'étend sous les wagons au moyen de joints convenables pour former un tube continu d'une extrémité à l'autre du train. De ce tuyau principal partent des embranchements qui envoient l'air sur les pistons renfermés dans des cylindres placés entre les roues de chaque wagon.

Or, chaque piston se prolonge à droite et à gauche par une tige qui se relie au sabot de chaque roue.

Lorsqu'il s'agit d'arrêter ou de ralentir le train, il suffit au mécanicien d'ouvrir le robinet du réservoir à air ; l'air comprimé circule rapidement dans le tube flexible pour agir sur les pistons des cylindres et faire serrer les sabots contre les roues.

La même description dit que le tube et les joints doivent réunir les conditions de flexibilité et autres, pour se prêter aux oscillations, rapprochements, etc., des wagons qui composent un convoi.

M. Lister, dans le résumé de la description, déclare qu'il emploiera facultativement l'air, la vapeur et autres gaz.

Le problème du frein-vapeur à sabots paraît complètement résolu dans cette patente Lister ; elle réunit en effet l'emploi, comme agent moteur, de l'air comprimé, de la vapeur et autres gaz ; la distribution instantanée de cette force motrice à tous les cylindres disposés entre les roues des wagons qui composent un train, l'action simultanée de l'air ou de la vapeur sur tous les pistons sabots simultanément, la flexibilité à raccords convenables du tube principal et de ses embranchements, enfin la concentration de tout l'enrayage du train à la portée d'un seul et même conducteur de la locomotive.

On se demande comment l'Angleterre, cette terre classique des chemins de fer, n'a pas fait une application suivie d'un tel système qui concentre l'enrayage simultané de tous les wagons d'un train entre les mains du mécanicien.

A la date du 20 août 1853, M. Raux, mécanicien-conducteur au chemin de fer du Nord, a pris un brevet de 15 ans, en France, pour un système d'enrayage analogue à vapeur.

Il s'est proposé d'arrêter instantanément toutes les roues des wagons, tender, locomotive, composant un train ; à cet effet, il dispose des cylindres horizontaux entre les essieux de chaque voiture ; dans chaque cylindre manœuvrent deux pistons placés horizontalement comme le cylindre, et dont les tiges, terminées par un sabot, pressent au besoin contre les roues.

La vapeur est introduite entre les deux pistons, pour presser à droite et à gauche et faire pression sur la roue de droite et sur la roue de gauche de chaque wagon.

Un tube s'étend sous toute la longueur du convoi, il se ferme à son extrémité et communique par l'autre au générateur de la locomotive dans le but de répartir, au moyen de l'enrayage, la vapeur dans chaque cylindre.

Pour cesser la pression de la vapeur sur les sabots et desserrer les freins, elle prend issue par un conduit spécial, et les pistons sont ramenés à leur position normale par des ressorts.

Ainsi, il suffit au conducteur-mécanicien d'ouvrir un robinet pour

envoyer immédiatement la vapeur dans les cylindres et opérer instantanément et simultanément le serrage des sabots contre les roues de tout le train.

M. Raux ajoute que la communication de la vapeur par les tuyaux s'effectue par toutes dispositions convenables.

Enfin, un brevet de 15 ans a été pris le 23 septembre 1853, pour un frein-vapeur, par MM. Mortera, Vanechop, Failles et Broqua.

La description du brevet suppose le frein à vapeur appliqué à la locomotive ; le dessin est fait en vue de cette application, mais les auteurs revendiquent la faculté d'appliquer le même frein sur un seul ou sur les deux côtés de la locomotive, et d'ailleurs du tender et des wagons composant tout un convoi ; il suffirait alors de faire partir du tuyau principal un tuyau en caoutchouc, gutta-percha, ou autre matière, qui conduirait la vapeur dans les cylindres fixés au tender et aux wagons.

Un cylindre vertical est mis en communication au besoin, à la volonté du mécanicien, par un tube, avec la chaudière à vapeur. Dans ce cylindre se meut verticalement un piston dont la tige se relie à son extrémité avec un levier oscillant portant le sabot du frein ; de ce même levier part une tringle qui vient, de l'autre côté de la même roue, relier l'action du piston à un sabot disposé en regard du premier.

Ainsi, quand le piston se meut par l'action de la vapeur, les deux sabots viennent simultanément presser des deux côtés de la même roue, pour la maintenir comme dans les mâchoires d'un étau.

En analysant les documents historiques plus haut développés, on arrive aux considérations suivantes :

1° L'idée d'utiliser le locomoteur lui-même à exercer l'action du frein sur les roues, remonte au frein hydraulique de M. Galy-Cazalat.

2° Le principe d'employer l'air comprimé, la vapeur ou les gaz comme force motrice disponible pour faire serrer les freins contre les roues d'un train en marche, est posé dans la patente Lister, de Londres.

3° La répartition simultanée de l'enrayage sur tous les wagons composant un train, au moyen de cylindres à piston disposés entre les essieux de chaque voiture et de tubes s'étendant et s'embranchant sur toute la longueur du convoi, est indiqué dans la même patente de Lister.



## RECHERCHES

## SUR LA RÉSISTANCE DES CHAUDIÈRES DE LOCOMOTIVES

ET LES CAUSES QUI DÉTERMINENT LES EXPLOSIONS,

PAR M. W. FAIRBAIRN.

M. W. Fairbairn a été conduit à des recherches sur cet important sujet, par l'explosion d'une chaudière de locomotive, survenue à Manchester dans la division orientale du chemin de fer dit *London and North-Western Railway*.

Un des côtés de la boîte à feu de cette chaudière avait été violemment arraché; et, à l'exception de l'enveloppe métallique extérieure, la machine entière ne présentait plus que l'aspect d'une ruine.

Cependant cette machine avait été parfaitement établie en 1840 par d'excellents constructeurs, MM. Sharp, Roberts et Comp., de Manchester; elle avait exécuté sans accident un parcours total de 168500 kilomètres, le plus souvent sans charge ou presque sans charge, parce que ses cylindres étaient d'un trop faible diamètre pour qu'elle pût remorquer les trains ordinaires.

Au moment de l'explosion, la boîte à feu, d'abord de 0<sup>m</sup>0111 d'épaisseur, se trouvait réduite à un peu plus de 0<sup>m</sup>0095; mais elle paraissait encore en si bon état, que l'on aurait pu croire qu'elle venait d'être remise à neuf. On n'y apercevait ni pailles ni pièces, et certainement elle aurait pu parcourir encore 160000 kilomètres. Il en était de même de l'enveloppe extérieure, qui avait conservé presque toute son épaisseur primitive. Trois mois avant l'accident, pendant la réparation de la machine, les boulons (1) de la boîte à feu avaient été éprouvés au marteau comme à l'ordinaire, et regardés par les ouvriers, ainsi que par le contre-maitre, comme étant tous parfaitement sains. A l'époque de leur fabrication, leur diamètre était de 0<sup>m</sup>0174, et ils pouvaient alors supporter une traction décuple de celle à laquelle ils devaient être exposés. A l'exception d'un seul qui faisait partie de la rangée supérieure, le plus oxydé de ces boulons avait conservé un diamètre de 0<sup>m</sup>0127; et, pourvu que le cuivre de la boîte à feu eût résisté, il eût pu soutenir encore une traction égale à plus de 6 fois 1/2 celle qu'il éprouvait de la tension de la vapeur pendant le travail normal, c'est-à-dire une traction correspondante à 27<sup>k</sup>40 de tension par centimètre carré.

(1) Comme on le verra plus loin, c'étaient des boulons et non des rivets qui reliaient les parois de la boîte à feu.

Le seul doute que l'on puisse concevoir sur le bon état de la chaudière, ne porte donc plus que sur la résistance exercée par les filets du cuivre de la boîte à feu; mais des expériences de M. Ramsbottom, dans lesquelles on a arraché plusieurs des anciens boulons d'une lame de cuivre semblable à celle de la boîte à feu, lame dans laquelle on les avait vissés sans en réparer les filets et sans les river, ont prouvé que la chaudière n'avait pu éclater sous une pression moindre de  $21^k 08$  par centim. carré. Un de ces boulons dont les filets avaient été endommagés en partie, lorsqu'il avait été tiré hors de la boîte à feu par l'explosion, a même été vissé à la main dans une autre lame de cuivre, au moyen de son ancien filet, jusqu'à une profondeur égale à celle de l'épaisseur de cette boîte; et, bien qu'il n'eût été ni réparé ni rivé, il a fallu, pour l'en extraire, exercer un effort sans choc (*dead weight*) de 3719 kilog. Or, puisque chaque boulon n'avait à protéger qu'une surface totale de  $17\frac{1}{4}$  centimètres carrés, l'effort nécessaire pour l'arracher, correspondait à une pression de  $21^k 35$  exercée par centimètre carré sur la surface de la chaudière.

Un autre boulon, éprouvé dans des circonstances analogues, a exigé une traction représentant la tension de  $23^k 89$  par centimètre carré.

Les expériences de M. Fairbairn ont confirmé d'une manière satisfaisante ces premières approximations obtenues sur des boulons altérés déjà par un long usage; et l'auteur estime que s'ils eussent été neufs, la tension nécessaire pour les extraire eût atteint  $26^k 70$  par centimètre carré de la surface de la chaudière.

Dans le cas où les boulons, au lieu d'être seulement vissés, auraient de plus été rivés, l'auteur évalue de  $31^k 62$  à  $35^k 13$  par centimètre carré la tension nécessaire dans la chaudière, pour dépouiller les vis de leurs filets, ou pour en rompre les tiges.

M. Fairbairn est même parvenu à des résultats plus élevés qui démontrent d'ailleurs la supériorité des boulons filetés et rivés sur ceux qui ne sont que filetés. Un des premiers, en effet, de  $0^m 0190$  de diamètre, n'a été dépouillé de ses filets et arraché que par une traction de 10945 kilog., tandis qu'un des derniers a subi les mêmes dommages sous un effort de 8279 kilog. seulement.

L'auteur, prenant la moyenne de ses expériences et de celles de M. Ramsbottom, a trouvé que l'effort nécessaire pour produire une rupture dans les rivets ou dans les parois de la boîte à feu, était de  $55^k 16$  par centimètre carré.

Dans les locomotives d'une construction plus récente, où les rivets ont reçu des dimensions un peu plus fortes, et où chacun d'eux maintient une surface ayant seulement de  $0^m 1016$  à  $0^m 1143$  de côté, la résistance atteindrait vraisemblablement  $59^k 73$  ou  $63^k 25$  par centimètre carré, c'est-à-dire 7 ou 8 fois la tension que la pièce supporte pendant le travail.

Les expériences de M. W. Fairbairn ont aussi démontré que les rivets de la boîte à feu ne sont pas la partie la plus faible d'une chaudière de

locomotive, mais que l'on a plus à craindre du dôme, qui cède presque toujours le premier sous une tension considérable. L'auteur recommande donc aux mécaniciens d'apporter le plus grand soin dans la construction de cette partie, de donner non-seulement aux entretoises toute la force nécessaire, mais encore de rendre égale la résistance des boulons qui maintiennent la partie supérieure de la boîte à feu, d'éviter des discordances entre les résistances, et de donner à toutes les parties une puissance suffisante pour soutenir sans accident une tension de  $35^k13$  au moins, par centimètre carré.

Ces expériences ont été exécutées au moyen d'une presse hydraulique, sur une locomotive mise à la disposition de l'auteur par les directeurs de la compagnie du *London and North-Western Railway*.

Les pressions étaient mesurées par les poids dont on chargeait une soupape de sûreté d'une section égale à  $6^{\text{cm}^2}45$ .

La locomotive soumise à ces pressions était, sous tous les rapports, semblable à celle qui avait éclaté; elle avait d'ailleurs été établie à la même époque et par les mêmes constructeurs; elle avait exécuté à peu près le même service; cependant la boîte à feu, les rivets et les tirants étaient assez visiblement altérés ou affaiblis.

Le premier défaut de résistance fut signalé par des fuites qui se manifestèrent à quelques joints sous une pression de  $7^k73$  par centimètre carré.

Ces fuites s'accrurent progressivement en même temps que la pression et enfin, lorsque la charge atteignit  $14^k58$ , par centimètre carré, la rupture du boulon d'un des tirants de la boîte à feu, obligea de discontinuer l'expérience, parce que les fuites devinrent telles que la pompe de pression ne put suffire à introduire assez d'eau pour tenir lieu de celle qui s'échappait.

L'auteur estime cependant que la chaudière employée pour cette série d'expériences, n'eût pas éclaté avant d'être soumise à une tension de  $21^k08$  ou de  $24^k59$ , au moins, par centimètre carré, et que la fracture d'un seul boulon ne donne pas la mesure de sa résistance, mais ne doit être considérée que comme un accident capable seulement de diminuer cette résistance, et non d'en marquer les limites extrêmes.

Il a en outre été confirmé dans son opinion par l'examen de la partie supérieure de la boîte à feu, partie qu'il a trouvée dans un état excellent.

En comparant d'ailleurs la chaudière qu'il venait d'éprouver avec celle qui avait éclaté, il a conclu, comme il l'avait déjà supposé, que la tension de la vapeur, poussée à un très-haut degré, avait pu seule être la cause de l'accident.

La crainte d'étendre trop cet extrait nous empêche d'analyser d'autres expériences destinées à déterminer le temps nécessaire pour élever progressivement la tension de la vapeur au-dessus de  $4^k22$  par centimètre carré, sous laquelle la soupape de sûreté fonctionnait avant d'avoir été

fixée, circonstance qui paraît avoir été l'objet d'une contestation. Nous dirons seulement que dans une expérience où la tension a été mesurée par un manomètre de M. Bourdon, et où la température a été constatée au moyen de deux thermomètres très-sensibles de M. Dalgetti, 21 minutes ont suffi pour porter dans une chaudière ayant à peu près les mêmes dimensions cette tension de  $0^{\text{m}}83$  par centimètre carré, à  $7^{\text{m}}64$ .

M. Fairbairn, discutant les résultats de ses expériences sur ce sujet, établit une relation entre la durée de l'application de la chaleur et l'accroissement de la tension intérieure, et il en conclut qu'à partir du moment où la tension était de  $4^{\text{m}}21$  par centimètre carré, il suffisait de 28 minutes pour la porter à  $21^{\text{m}}08$  dans la locomotive, objet de ses investigations, et pour produire l'explosion si la chaudière n'était pas assez forte pour résister.

Il en infère la nécessité de prendre toutes les précautions convenables contre la rapidité de cet accroissement, et fait observer que presque tous les accidents de ce genre surviennent pendant que les machines sont en repos et que probablement la soupape de sûreté est fixée, tandis qu'un feu vif est allumé sous la chaudière.

M. Fairbairn eût regardé ses recherches comme incomplètes si, après avoir déterminé la force des boulons ou des rivets des boîtes à feu, il n'eût pas soumis à des expériences précises la résistance des parties plates de la boîte à feu des locomotives.

Il a donc fait construire deux boîtes ayant chacune  $0^{\text{m}}559$  de côté et  $0^{\text{m}}076$  de profondeur; l'une représentait exactement la boîte à feu qui avait fait explosion; l'autre se composait de planches métalliques de la même épaisseur, mais elle était disposée de telle sorte que les boulons ou les rivets, au lieu de correspondre à des carrés de  $0^{\text{m}}127$  de côté ou de 161 centimètres carrés de surface, comme ceux de la chaudière éclatée, répondaient à des carrés de  $0^{\text{m}}102$  de côté, ou 103 centimètres carrés de surface seulement.

La première représentait ainsi les boîtes à feu de l'ancienne construction, et la seconde celles de la nouvelle.

La première de ces boîtes se composait, d'un côté, de planches de cuivre de  $0^{\text{m}}0127$  d'épaisseur, et, d'un autre côté, de tôle de fer de  $0^{\text{m}}0095$  d'épaisseur; chaque rivet protégeait une surface de 161 centimètres carrés.

Elle a éclaté sous une pression de  $57^{\text{m}}27$  par centimètre carré, parce que la ductilité du cuivre a permis à la tête d'un des rivets de traverser ce métal.

Ces expériences prouvent que les parties plates d'une chaudière de locomotive ainsi construite offrent une résistance plus considérable que le dôme ou même que les parties cylindriques. Mais celles qui ont été exécutées ensuite sur la boîte où les rivets, plus rapprochés, ne correspondaient qu'à des surfaces de 103 centimètres carrés, au lieu de 161 centimètres carrés, ont fait reconnaître une résistance immense beaucoup plus

considérable que celle que l'on peut obtenir dans toute autre partie de la chaudière, quel que soit le mode de construction, si parfait qu'on le suppose.

Dans la dernière, en effet, la caisse métallique s'est rompue sous un effort de  $114^k2$  par centimètre carré, parce que la tête d'un des rivets a été arrachée au travers de la tôle de fer, après avoir soutenu l'effort pendant plus d'une minute et demie.

Il est digne de remarque que la partie la plus faible de cette boîte, n'a pas été la planche de cuivre, mais la tôle de fer, qui a cédé par l'arrachement de ses filets.

L'auteur a observé que la décroissance effective de la résistance, lorsque l'on augmente la distance des rivets, est réellement plus rapide que celle qui est indiquée par la théorie.

Il a reconnu aussi que la résistance d'un boulon fileté et rivé, est à celle d'un boulon simplement fileté, comme 100 est à 76.

Les expériences qui viennent d'être analysées, ayant été exécutées à une température qui n'excédait pas  $10^{\circ}$  centig., on peut se demander quelle est sur la résistance l'influence de la température beaucoup plus élevée de l'eau qui entoure la boîte à feu, et surtout du combustible incandescent qui agit sur le côté opposé des planches métalliques.

Comme le fait observer M. Fairbairn, cette question n'est pas facilement résoluble. D'un côté, la température du fourneau, et de l'autre celle de l'eau, font croître la difficulté, et rendent très-peu concluantes toutes les données connues. Cependant, en se reportant aux observations et aux expériences pratiques, l'auteur est disposé à croire que la résistance des deux métaux n'est pas considérablement diminuée. Ses recherches sur la fonte (1) prouvent, en effet, que la force de cette matière ne subit pas une diminution considérable au-dessous de  $315^{\circ}$  centig. Si l'on suppose que le cuivre et le fer suivent la même loi, et que l'on tienne compte de la conductibilité plus rapide du calorique dans le premier de ces métaux, on peut croire que la résistance des planches métalliques et des rivets des locomotives n'est pas considérablement amoindrie par l'élévation de la température à laquelle ces pièces se trouvent portées dans un travail régulier. Cependant la question réclame un examen ultérieur, car elle intéresse à un haut degré l'intérêt public et les progrès pratiques de la science.

De plusieurs essais faits sur des boulons et des rivets en fer et en cuivre, expériences dont les détails sont rapportés dans un court appendice, l'auteur tire les conclusions suivantes, utiles pour la construction des chaudières de locomotives ou de machines marines et, en général, de toutes les chaudières où se rencontrent des surfaces planes exposées à de grandes tensions et à l'action de la vapeur à haute pression.

(1) Voyez les *Transactions de l'Association britannique pour l'avancement des sciences*, t. VI, p. 406.

1° Les tôles et les rivets en fer sont beaucoup plus résistants que les planches et les rivets en cuivre. Cependant, on ne peut conseiller de construire en fer l'intérieur de la boîte à feu, parce que ce métal est moins bon conducteur de la chaleur que le cuivre, et qu'il est d'ailleurs d'une moindre durée; mais, si on ne l'envisageait que sous le rapport de la force, il serait de beaucoup supérieur au cuivre.

2° L'assemblage d'un boulon en fer non rivé et d'une planche en cuivre n'offre pas beaucoup plus de la moitié de la résistance d'un appareil où ces deux pièces sont en fer.

3° Les rivets en fer, filetés et rivés dans des tôles de ce métal, possèdent une force qui surpasse dans la proportion de 1000 à 856, celle des rivets en fer, filetés et rivés dans des planches de cuivre.

4° Les rivets en cuivre, filetés et rivés dans des planches du même métal, n'offrent qu'une force à peu près-égale à la moitié de celle des rivets en fer, filetés et rivés dans des tôles de fer.

(*Bulletin de la Société d'encouragement.*)

## PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE.

### COMMUNICATION DE SECRETS DE FABRIQUE.

#### TRIBUNAL CORRECTIONNEL DE STRASBOURG.

*Audiences des 20, 24, 25, 26 et 28 octobre 1854.*

La ville de Schlestadt possède deux fabriques de tissus métalliques; celle de M. Lang, et celle de MM. Roswag frères. Parmi les différentes préparations que l'on fait subir au fil métallique avant de l'utiliser, il en est une qui consiste à le faire passer d'une bobine sur une autre au travers d'une filière. Dans la fabrique de M. Lang, l'appareil qui sert à cette opération, et que l'on appelle métier de tréfilerie, est mis en communication avec le moteur général au moyen d'un système de courroies sans fin. Dans la fabrique de MM. Roswag, c'est un système de roues à engrenage conique qui sert à transmettre le mouvement.

Ce système est-il plus commode et moins dispendieux? C'est une question que nous ne nous chargeons pas de résoudre. Quoiqu'il en soit, MM. Roswag prétendent que son application à la tréfilerie est l'œuvre d'un de leurs parents, manufacturier à l'étranger, et qu'ils sont seuls en possession de ce système en France.

Dans les premiers mois de cette année, le sieur Nicolas Kœnig, contre-maître de MM. Roswag, aurait, par un sentiment de dépit, communiqué

à M. Lang, par l'entremise d'un sieur Pouille, son contre-maître, le modèle de ces roues à engrenage. Il lui aurait de plus communiqué un procédé employé par MM. Roswag pour la coloration du fil de laiton par le vitriol.

Les différentes pièces de cet engrenage, destinées à la fabrique de M. Lang, furent commandées par Pouille à divers mécaniciens, et retrouvées en sa possession quand une plainte déposée entre les mains de M. le juge d'instruction vint appeler sur ces faits l'attention de la justice.

A la suite d'une longue information furent traduits devant le tribunal correctionnel de Schlestadt :

1° M. Joseph-Louis Lang, 45 ans, fabricant de toiles métalliques à Schlestadt ;

2° Nicolas Kœnig, 32 ans, contre-maître de MM. Roswag frères ;

3° Pierre-Joseph Pouille, 40 ans, contre-maître de M. Lang ;

4° Marie-Madeleine Meyer, dite Sevignier, 42 ans, femme Armbruster, ouvrière de fabrique,

5° Marie-Madeleine Maurer, 24 ans, ouvrière de fabrique.

A la date du 22 septembre, intervint, après de longs débats, un jugement qui prononça l'acquiescement du sieur Lang et condamna Kœnig et Pouille à huit mois de prison et 16 fr. d'amende ; la femme Armbruster à deux mois de prison, et Madeleine Maurer à quinze jours de la même peine.

Le tribunal avait posé, en droit, que le mot *secret*, dont se sert l'art. 418 du Code pénal, ne s'appliquait pas seulement à un procédé constaté par la délivrance d'un brevet d'invention, mais que ce mot s'appliquait à tout procédé inconnu à d'autres et applicable, soit à la fabrication elle-même, soit aux procédés employés pour cette fabrication. En fait, il avait admis que la maison Roswag avait la première à Schlestadt employé un rouage engrené pour mettre sa tréfilerie en mouvement, et que cet emploi constituait un secret, bien que l'emploi général des rouages engrenés fût connu depuis longtemps dans d'autres branches de fabrication.

Ce jugement ayant été frappé d'appel, tant par le ministère public que par Pouille et Kœnig, l'affaire a été portée devant le tribunal correctionnel de Strasbourg.

M. Lang, pour sa défense, soutient être resté complètement étranger à tout ce qui s'est passé entre Pouille, Kœnig et les deux femmes pour la communication des modèles d'engrenage et la commande de pièces semblables faite à divers mécaniciens. Il proteste contre l'intention qu'on lui impute d'avoir voulu modifier en quoi que ce soit sa tréfilerie.

Les autres prévenus avouent les faits mis à leur charge, mais soutiennent qu'ils ne sauraient constituer un délit ; que, dans l'espèce, il n'y avait pas secret, parce qu'il n'y avait ni procédé nouveau, ni application nouvelle et spéciale d'un procédé connu.

Cette question délicate a été longuement et vivement débattue entre le

ministère public et la défense pendant plusieurs audiences, et le tribunal, après un délibéré en chambre du conseil, a rendu le jugement suivant :

« Attendu que la condition essentielle exigée par le législateur pour l'application de la pénalité édictée par l'article 418 du Code pénal, est que la chose industrielle dont cet article punit la communication soit *un secret*, terme unique et sacramentel employé par la loi ;

« Attendu que lorsque la loi ne donne pas elle-même la définition du mot qu'elle emploie, c'est le sens usuel qu'on doit consulter ;

« Attendu qu'en partant de ce principe, on ne peut ranger parmi les secrets de fabrique le procédé usité pour la coloration du fil métallique par le vitriol ; qu'il demeure certain que ce procédé, d'après la déclaration des frères Roswag eux-mêmes, n'est point un secret ;

« Attendu, d'autre part, en ce qui concerne le premier chef de l'ordonnance de renvoi de la chambre du conseil, portant sur la communication « d'un modèle d'engrenage destiné à simplifier le mécanisme des métiers tiers avec lesquels on file le laiton, et dont la maison Roswag a seule le « secret, » qu'il n'a été établi ni par l'instruction ni par les débats que le procédé d'engrenage employé dans la maison Roswag pour arriver, en matière de tréfilerie, au résultat industriel produit par cette maison, présente un mode particulier ou différent des engrenages coniques généralement usités ;

« Attendu dès lors que les communications faites par Kœnig, contre-maitre de la maison Roswag, à Pouille, contre-maitre de Lang, n'ont pas le caractère de communication de secrets de fabrique, délit prévu par l'article 418 du Code pénal ;...

« Attendu que, bien que les prévenus Pouille et Kœnig aient seuls interjeté appel, l'appel interjeté à la date du 23 septembre par M. le procureur impérial de Schlestadt, à l'encontre de tous les prévenus, a pour effet de faire participer Marie-Madeleine Meyer, femme Armbruster, et Marie-Madeleine Maurer, au bénéfice de l'appel ;

« Infirme le jugement dont est appel en ce qui concerne Nicolas Kœnig, Pierre-Joseph Pouille, ladite femme Armbruster et la fille Maurer, pour ledit jugement rester sans effet ; les décharge des condamnations contre eux prononcées, et les renvoie des fins de la prévention dirigée contre eux ;

« Confirme par d'autres motifs la sentence d'acquiescement rendue au profit de Lang. »

( Gazette des Tribunaux. )



USURPATION DE LA MARQUE DE FABRIQUE. — CONTREFAÇON ÉTRANGÈRE. —  
SAISIE A LA DOUANE FRANÇAISE DE CAPSULES DE CHASSE EN TRANSIT.

Nous avons publié dans le VIII<sup>e</sup> volume du *Génie industriel*, page 36, l'arrêt correctionnel qui condamnait comme contrefacteurs MM. G... et M... pour avoir fait passer en transit, en France, des boîtes garnies de capsules fabriquées en Prusse avec la marque frauduleuse de MM. Gaupillat et C<sup>e</sup>.

Sur les appels respectifs et conformément aux conclusions de M. l'avocat général de Gaujal, la cour de Paris a confirmé l'arrêt et augmenté les réparations civiles.

Cette décision plus sévèrement motivée rendra encore plus claire à tous les esprits l'interprétation de nos lois sur la propriété industrielle.

Voici la teneur de ce jugement :

« En ce qui touche l'appel de M. :

« Considérant que M., agissant en qualité de commissionnaire de négociants étrangers, s'est fait adresser, en transit, d'Allemagne à Valenciennes, pour les expédier en Amérique par le Havre, trois caisses contenant des boîtes de capsules fabriquées en Allemagne, sur lesquelles ont été apposés frauduleusement les noms et la raison commerciale de Gaupillat et consorts, et l'indication de la fabrique des susnommés, dite manufacture des Bruyères de Sèvres et du Bas-Meudon ;

« Considérant que les trois caisses dont il s'agit ont été saisies à l'entrepôt de la douane du Havre le 13 janvier 1854 ; qu'il est établi par l'instruction et les débats, et avoué par M. lui-même, que ce dernier avait connaissance de la fraude, et que dans le courant de 1853, il avait servi d'intermédiaire, par les mêmes moyens, à de nombreuses expéditions de boîtes de capsules, portant les fausses indications ci-dessus relatées ; qu'ainsi M. a sciemment mis en circulation sur le territoire français des objets marqués des noms supposés de fabricants français qui n'en sont pas les auteurs, de la raison commerciale d'une fabrique autre que celle où lesdits objets ont été fabriqués, et du nom d'un lieu autre que celui de la fabrication ; ce qui constitue le délit prévu par le § 2 de l'art. 1<sup>er</sup> de la loi du 28 juillet 1824 ;

« Considérant que ce délit étant constant, il est superflu de rechercher quelle a pu être la participation de M. dans la fabrication des marques supposées ;

« Considérant que la déclaration de transit a pour effet de permettre, au regard de l'administration des douanes, la traversée du territoire français à certaines marchandises dont l'entrée est prohibée ou soumise à certains droits dans l'intérêt de l'industrie nationale ;

« Mais que les marchandises, quelles qu'elles soient, ne sont admises au transit que sous la réserve des droits des tiers, et que la déclaration ne

protège pas la circulation de produits portant les noms et marques supposés de fabricants français, laquelle est soumise à l'application de la loi précitée et de l'art. 423 du Code pénal, qui ordonne la confiscation des objets du délit;

« En ce qui touche l'appel de Gaupillat :

« Considérant que la *fraude commise par M. a causé à Gaupillat et consorts un préjudice considérable*; que, d'une part, elle a notablement diminué leur fabrication; que, d'autre part, les rouleaux *portant la marque supposée, contenant une quantité de capsules moindre que celle indiquée sur l'enveloppe extérieure*, ont discrédité à l'étranger le nom commercial de Gaupillat et consorts; que les premiers juges n'ont accordé à ces derniers qu'une réparation insuffisante;

« Vu l'art. 1<sup>er</sup> de la loi de 1824, dont il a été donné lecture par le président, et qui est ainsi conçu : « Quiconque aura soit apposé, soit fait appa-  
« raître par addition, retranchement et par altération quelconque, sur des  
« objets fabriqués, le nom d'un fabricant autre que celui qui en est l'auteur,  
« ou la raison commerciale d'une fabrique autre que celle où lesdits objets  
« auront été fabriqués, ou enfin le nom d'un lieu autre que celui de la  
« fabrication, sera puni des peines portées en l'art. 423 du Code pénal,  
« sans préjudice des dommages-intérêts, s'il y a lieu ;

« Tout marchand, commissionnaire ou débitant quelconque sera passible des effets de la poursuite, lorsqu'il aura sciemment exposé en vente  
« ou mis en circulation les objets marqués des noms supposés ou altérés; » ensemble l'art. 423 du Code pénal, transcrit au jugement dont est appel;

« Joint les appels; — met les appellations et le jugement dont est appel au néant, en ce que M. a été condamné en 3,000 fr. de dommages-intérêts seulement, avec deux ans de contrainte par corps et aux frais de deux insertions;

« Émendant quant à ce : — condamne M., par corps, à payer à la maison Gaupillat la somme de 17,000 fr. de dommages-intérêts en sus de celle fixée par les premiers juges;

« Fixe pour le tout la durée de la contrainte par corps à trois années; ordonne l'insertion des motifs et du dispositif du présent arrêt dans deux journaux français et dans deux journaux américains, au choix de Gaupillat et C<sup>e</sup>, et aux frais de M.; — ordonne que lesdites insertions seront faites dans les six mois de ce jour; la sentence au résidu sortissant effet. »

## MÉTALLURGIE.

### MÉMOIRE SUR LES BRONZES ET LES ALLIAGES EN GÉNÉRAL,

Par **M. LAFOND** aîné, contre-maître des fonderies à Aubin (Aveyron).

L'étain, le zinc, le plomb, l'antimoine (régule) et le bismuth, mélangés à différentes proportions avec le cuivre, donnent des alliages qui jouissent à divers degrés, suivant la nature du mélange, de qualités qui les rendent propres au frottement. Le cuivre employé seul est généralement trop mou et trop susceptible de se déformer. L'addition d'un autre métal lui donne un peu plus de dureté, tout en lui laissant la douceur dans les frottements; de plus, elle permet de réaliser une économie dans le prix de revient, qui ne laisse pas que d'être notable dans les établissements où l'on en emploie beaucoup.

Cependant, comme cette économie n'est pas capitale, on a beaucoup négligé l'étude de ces alliages, de sorte qu'ils sont restés longtemps en arrière; ils ne sont même un peu connus que des personnes qui s'en sont spécialement occupées.

Les résultats que nous allons donner sont le fruit d'expériences suivies avec le plus grand soin et sanctionnées par la pratique.

De tous ces métaux, celui qui joue le premier rôle, c'est le cuivre, qui entre dans tous les alliages en plus grande quantité.

Les proportions peuvent varier dans de certaines limites, qui, une fois dépassées, donnent des résultats qui ne trouvent plus d'emploi.

Ainsi, 25 0/0 de zinc donnent un alliage gras résistant et beau.

50 0/0 de zinc donnent un mélange sans résistance.

60 0/0 — — — très-cassant.

En général, on ne doit jamais dépasser de 35 à 38 0/0 de zinc.

Pour l'étain, les proportions sont encore plus restreintes; il a la propriété de rendre le cuivre beaucoup plus dur et plus cassant, à quantités égales, ce qui fait qu'on ne devra pas dépasser 20 0/0 d'étain dans un alliage pour pièces mécaniques.

A ce dernier titre, l'alliage possède une dureté approchant de l'acier trempé, circonstance qui en rend le travail difficile et coûteux.

On l'emploie pour coussinets de wagons, par la raison que ces coussinets ne demandent pas un grand travail d'ajustage.

Ces préliminaires donnés, nous allons faire connaître la composition des différents bronzes qui entrent dans une locomotive, en faisant remarquer que, pour avoir un bronze destiné à un usage quelconque, on pourra choisir celui qui, dans les locomotives, offrira le plus d'analogie dans son emploi, avec le bronze cherché.

Enfin, nous terminerons par quelques mélanges employés dans les arts.

**ALLIAGE POUR COUSSINETS DE ROUES MOTRICES, MONTÉS DANS LES BOÎTES A GRAISSE.**

Cuivre. . . . .	80	} 100
Étain. . . . .	18	
Zinc. . . . .	2	

Cassure presque blanche, à grains serrés, très-dur, mais pouvant se travailler.

L'addition du zinc a été faite afin d'éviter certains craquements qui ont lieu au fond du coussinet, et qui en compromettent la solidité.

**COUSSINETS DE BIÈLES MOTRICES A COLLERETTES.**

Ce bronze exige un peu plus de malléabilité parce que, la bielle venant à forcer sur la collerette, celle-ci se romprait si le métal était trop cassant.

On sait qu'il est effectivement d'autant plus cassant, qu'il est plus dur.

Cuivre. . . . .	82	} 100
Étain. . . . .	16	
Zinc. . . . .	2	

Cassure un peu rosée, grain liant, serré et très-résistant.

**PIÈCES SUJETTES A DES CHOCS ET DEVANT SUBIR UN GRAND FROTTEMENT.**

Cuivre. . . . .	83	} 100
Étain. . . . .	15	
Zinc. . . . .	1,50	
Plomb. . . . .	0,50	

**BRONZES POUR BOULETS (SOUPAPES) ET AUTRES PIÈCES DEVANT POUVOIR SE BRASER.**

Les boulets sont généralement creux. Tout le monde sait que dans le moulage on ménage les parties vides au moyen de noyaux. Le mouleur est donc obligé de laisser au boulet un trou pour laisser échapper l'air du noyau ; il s'agit de reboucher convenablement ce trou, sans quoi le boulet se remplirait d'eau et ne fonctionnerait plus. On a essayé d'y tarauder une cheville, et ce moyen paraissait suffire au premier abord ; mais comme le boulet, en montant et descendant, frappe alternativement sur son siège et sur la partie supérieure de la chapelle, il s'ensuit un ébranlement qui fait dévisser la cheville, comme ferait dans une locomotive tout écrou non goupillé. Il n'y a qu'une pièce rapportée et parfaitement brasée qui puisse remplir le but qu'on se proposait. Voici la composition du bronze que nous avons trouvé le plus propre à cet effet :

Cuivre. . . . .	87	} 100
Étain. . . . .	12	
Régule d'antimoine . . . . .	1	

Malléable, cassure rouge, grain fin.

## BRONZES POUR CORPS DE POMPES, BOÎTES A CLAPETS ET ROBINETS.

En général, ces pièces sont sujettes à des chocs qui pourraient occasionner des ruptures; il faut donc que l'alliage soit tendre et malléable.

Cuivre. . . . .	88	} 100
Étain. . . . .	10	
Zinc . . . . .	2	

Il se lime et se polit très-bien; cassure rouge tendre.

## BRONZES POUR COLLIERS D'EXCENTRIQUES.

Ce bronze doit être assez dur en raison du frottement qu'il subit, et il doit cependant être assez malléable, à cause du travail qu'il exige et des formes que la pièce peut affecter.

Cuivre. . . . .	84	} 100
Étain. . . . .	14	
Zinc . . . . .	2	

Le bronze de boîtes motrices est le même que le précédent.

## CUIVRE JAUNE OU LAITON.

Cuivre. . . . .	79,50	} 100
Zinc. . . . .	20	
Plomb. . . . .	0,50	

Cassure jaune d'or très-brillant.

Le cuivre jaune s'emploie pour les pièces qui ne sont pas sujettes à frottement, mais qui ont besoin d'une grande malléabilité.

Cet alliage n'est même pas regardé comme un bronze; il fait seul un genre à part sous son nom de cuivre jaune, qui trompe au point de faire croire à certaines personnes qu'il existe deux espèces de cuivre: le rouge et le jaune. On l'emploie dans une foule d'industries; dans les locomotives, cet alliage sert pour les corps de rotules et les rotules.

Cuivre. . . . .	74,5	} 100
Zinc . . . . .	25,	
Plomb. . . . .	0,5	

Cassure d'un beau jaune, moins malléable que le précédent. En général, plus la proportion de zinc augmente, plus le métal devient cassant. Du reste, on peut employer encore les proportions suivantes:

Cuivre. . . . .	66,50	} 100
Zinc. . . . .	33	
Plomb. . . . .	0,50	

Les proportions comprises depuis 20 0/0 de zinc jusqu'à 33 0/0 sont considérées comme d'un bon emploi.

## BRONZE POUR SIFFLETS.

Les sifflets sont en bronze dur et d'un son plus ou moins clair, suivant le genre de machines auxquelles ils sont destinés.

## MACHINES A VOYAGEURS.

Cuivre. . . . .	80	} 100
Étain. . . . .	18	
Régule d'antimoine. . . . .	2	

Son clair et perçant; ce métal peut se tourner et se limer d'une manière assez convenable.

## MACHINES A MARCHANDISES.

Cuivre. . . . .	81	} 100
Étain. . . . .	17	
Régule d'antimoine. . . . .	2	

Son moins clair que le précédent.

## MASSETTES POUR LE MONTAGE ET BOUCHONS DE LAVAGE.

Cuivre. . . . .	98	} 100
Étain. . . . .	2	

Cet alliage peut se forger comme le cuivre rouge pur; l'addition de l'étain a été faite pour éviter les soufflures qui ne manquent jamais d'exister dans une coulée de cuivre rouge pur.

Il y a quelque temps, nous avons essayé de trouver un alliage moins coûteux que le bronze et qui puisse rendre à peu de chose près, et dans certains cas, les mêmes services. Nous avons trouvé l'alliage dont voici la composition :

Cuivre. . . . .	25	} 100
Étain. . . . .	5	
Fonte de fer. . . . .	70	

Résultat assez satisfaisant.

Cassure gris blanchâtre, tirant un peu sur le jaune, plus résistant que l'alliage de

Cuivre. . . . .	78	} 100
Étain. . . . .	20	
Zinc. . . . .	2	

Cet alliage est bon pour coussinets de wagons et autres qui ne demandent pas beaucoup d'ajustage et qui subissent un grand frottement.

On peut supprimer l'étain, et le résultat ne paraît guère modifié, si ce

n'est un aspect poreux que présente la cassure ; mais le métal a la même résistance.

Il existe bien un alliage de bismuth, d'étain à facettes, de régule, de zinc et plomb, que l'on appelle métal anglais ou *antifriction*, jouissant d'une assez grande dureté et dont le frottement est très-doux ; mais, dans la refonte, le bismuth, qui est le plus fusible, s'évapore en partie, et l'on doit en ajouter de nouveau, ce qui devient coûteux, à cause du prix élevé de ce métal, quoiqu'il n'y entre qu'en petite quantité.

Régule. . . . .	50	} 100
Plomb. . . . .	30	
Zinc. . . . .	20	

Cet alliage, quoique peu dur, prend un poli qui lui donne un frottement très-doux : le seul inconvénient, c'est qu'il est promptement rayé par le moindre grain de sable qui s'introduit sur la fusée.

On pourrait avoir pour wagons des coussinets en fonte garnis d'une simple fourrure de ce mélange ; par ce moyen, le remplacement serait plus commode et moins coûteux.

Zinc . . . . .	40	} 100
Plomb. . . . .	50	
Régule d'antimoine. . . . .	10	

Cet alliage est très-convenable pour de petits modèles d'engrenages taillés à la plate-forme.

**LAITON (CUIVRE JAUNE) POUR MARTELAGE ET POUR LES FILS DE TOUTES DIMENSIONS.**

Cuivre. . . . .	67	} 100
Zinc. . . . .	32	
Plomb. . . . .	0,50	
Régule. . . . .	0,50	

**SOUDURE DE PLOMBIER.**

Étain. . . . .	0,34	} 1,00
Plomb. . . . .	0,66	

**ALLIAGES FUSIBLES.**

A 120° c.	Étain. . . . .	40	} 100
	Bismuth. . . . .	40	
	Plomb. . . . .	20	
A 100° c.	Étain. . . . .	30	} 100
	Bismuth. . . . .	60	
	Plomb. . . . .	10	

## BRONZES ARTISTIQUES.

## Médailles ordinaires :

Cuivre. . . . .	97	} 100
Étain. . . . .	2	
Zinc. . . . .	1	

Couleur rouge tendre, malléable ; exposé à l'air, il prend une belle couleur rouge foncé tirant un peu sur le vert.

Si l'on veut augmenter la couleur du bronze par un procédé chimique, on emploiera la couleur composée de la manière suivante :

## POUR LE BRONZE ANTIQUE.

Vinaigre ordinaire. . . . .	0,90	} 1,00
Sel ammoniac. . . . .	0,09	
Vert-de-gris. . . . .	0,01	

## POUR LE BRONZE FLORENTIN.

Alcool. . . . .	0,80	} 1,00
Sanguine. . . . .	0,20	

On laissera séjourner l'objet pendant quelques minutes dans un bain d'acide nitrique étendu d'eau avant d'appliquer la couleur que l'on étendra avec une brosse.

## BRONZE DES CANONS.

Cuivre. . . . .	88	} 100
Étain. . . . .	12	

Cassure rougeâtre, malléable, se travaillant d'une manière parfaite.

## BRONZE (MÉTAL DE CLOCHE).

Cuivre. . . . .	77	} 100
Étain. . . . .	21	
Régule. . . . .	2	

Cassure blanchâtre tirant sur le jaune ; se lime très-difficilement.

Le même alliage convient pour cymbales et pour les plaques de piano.

## BRONZE POUR LA CISELURE ET LA DORURE.

Cuivre. . . . .	79	} 100
Étain. . . . .	2	
Zinc. . . . .	18	
Plomb. . . . .	1	

Cassure jaune orange, se limant et se prêtant parfaitement au travail des ciseleurs.



**BRONZE DES STATUES DU PARC DE VERSAILLES ET DU JARDIN DES TUILERIES  
EXÉCUTÉS AU COMMENCEMENT DU XVIII<sup>e</sup> SIÈCLE.**

Cuivre. . . . .	92	} 100
Zinc. . . . .	5	
Étain. . . . .	2	
Plomb. . . . .	1	

Cet alliage se travaille parfaitement et se fait remarquer surtout par la belle couleur de vert antique qu'il prend lorsqu'il est soumis à l'action de l'air.

**ALLIAGE DES MONNAIES (1).**

Pièces de 5, 10, 20, et 40 fr. :

Or. . . . .	90	} 100
Cuivre. . . . .	10	

Pièces de 0,20 c. jusqu'à 5 fr. :

Argent. . . . .	90	} 100
Cuivre. . . . .	10	

Pièces de 0,1, 0,05 et 0,10 c. :

Cuivre. . . . .	95	} 100
Zinc. . . . .	4	
Étain. . . . .	1	

**MÉDAILLES DE LA MONNAIE.**

Médailles d'or :

Or. . . . .	916	} 1,000
Cuivre. . . . .	84	

Médailles d'argent :

Argent. . . . .	947	} 1,000
Cuivre. . . . .	53	

Cuivre pur pour médailles dites de bronze.

*(Annuaire de la Société des anciens élèves.)*

(1) Nous rappelons à cette occasion que nous avons publié dans la *Publication industrielle*, vol. VIII et IX, la série de machines employées à la fabrication de la monnaie, et de plus dans le IX<sup>e</sup> vol., page 49, un tableau synoptique, dressé par M. Durand, de cette fabrication en général.

## MEUNERIE.

### MOULIN A FARINE, A MEULES CONIQUES,

Par **M. WESTRUP**, boulanger à Londres.

(PLANCHE 128.)

Le moulin à farine à meules coniques de M. Westrup diffère complètement des moulins employés jusqu'à ce jour. Chaque moulin se compose de deux paires de meules combinées travaillant ensemble; l'une des deux paires est placée au-dessus de l'autre, de telle sorte que la paire supérieure commence l'opération du broyage et que la paire inférieure la termine; entre les deux paires de meules subsiste un espace d'environ 70 à 75 centimètres de hauteur, et la plus grande partie de cette hauteur ou de cet espace est employée comme blutoir vertical préparatoire; l'axe qui fait tourner les meules est garni de brosses, et l'espace lui-même est renfermé dans une sorte d'écran cylindrique en toile métallique très-serrée, monté sur un châssis à la manière ordinaire. Les meules supérieures sont faites chacune de deux parties ou demi-cercles, boulonnés ensemble de manière à pouvoir être fixés et déplacés quand il sera nécessaire; on peut les ajuster au moyen de coins fixes ou de plans inclinés sur lesquels ces demi-cercles reposent, de telle sorte que par l'action d'une vis et d'une roue dentée, on imprime aux meules un mouvement de rotation qui les fait glisser de bas en haut ou vice versa, sur ces plans inclinés établis à la périphérie de la meule, et par lesquels on règle leur écartement. On peut ainsi les élever ou les abaisser et ajuster l'espace entre eux, avec facilité, promptitude et une précision mathématique.

Les meules inférieures, qui tournent, sont convexes, tandis que les supérieures sont concaves et annulaires, elles sont d'un petit diamètre et leur orifice est proportionnel. Ce diamètre est d'environ 75 centimètres, la surface de mouture sur les parois annulaires et horizontales de la meule est d'une largeur de 20 à 23 centimètres; la hauteur du talus de la partie conique dans l'espace annulaire est d'environ 10 centimètres. Ces meules étant d'un petit diamètre doivent nécessairement tourner avec rapidité; elles font environ 250 révolutions par minute. La farine la plus fine est broyée à travers le tamis métallique du cylindre vertical, et reçue dans une caisse en bois. La farine la plus grosse et les parties du grain imparfaitement broyées tombent dans la paire de meules inférieures, et y sont réduites en boulangue propre à être convertie en farine de la manière ordinaire.

Comme par cette disposition du mécanisme le grain ne peut pas être chargé dans le centre des meules supérieures, une trémie est placée sur un des côtés, munie d'un tube à coulisse ou tuyau d'alimentation et d'un arbre vertical portant un plateau qui, par un mouvement de rotation rapide, distribue le grain régulièrement au moulin.

Le travail de ce moulin est des plus complets. Le grain met si peu de temps à y passer, que le son en sort en grandes écailles, dont quelques-unes forment l'enveloppe entière du grain; et la mouture étant faite très-rapidement, la farine en sort comparativement froide. La fine farine, passée par le compartiment de préparation intermédiaire, est le cœur ou le noyau du grain et convient fort bien pour la pâtisserie.

Nous avons représenté dans la figure 5 de la planche 128, en section verticale, ce système tel qu'il a été établi à Wapping, en Angleterre, par MM. Pavitt, et construit par M. Middleton.

Cette invention est exploitée en France par M. James Hastings, qui s'occupe avec la maison Ellwell et Middleton de la construction à Paris.

#### DESCRIPTION DU MOULIN REPRÉSENTÉ FIG. 5, PL. 128.

Dans cet appareil, les meules courantes F et H des deux systèmes sont inférieures, c'est-à-dire que les meules gisantes E G sont situées au-dessus d'elles.

Les meules courantes sont coniques et fixées toutes deux sur un arbre vertical I commandé par un arbre moteur R, au moyen d'une paire de roues d'angle K.

La position des meules gisantes peut s'ajuster à volonté à l'aide des régulateurs O et P, dont le premier sert à régler le gîte supérieur E, l'autre le gîte inférieur G.

Tout l'appareil est monté dans un bâti en fonte L. L'alimentation a lieu par un tube A qui se décharge dans une chambre B, et est muni d'un régulateur d'alimentation C.

Un tube Q amène le grain de la chambre B dans un entonnoir ou trémie D, s'ouvrant par le bas dans l'œillard même du gîte supérieur E.

La farine qui sort à la circonférence des meules supérieures est soumise à l'action des brosses N qui tournent en contact avec le cylindre de toile métallique M, et la partie encore grossière de la mouture tombe dans une trémie inférieure D' et de là entre la paire de meules G H. Les brosses N sont fixées sur l'arbre vertical ou fer de meules I.

Trois expériences comparatives ont été faites entre l'ancien système et le nouveau que nous venons de décrire. La première expérience faite sur l'ancien moulin a produit 7<sup>kil.</sup> 2 de farine en cinq minutes, ce qui est égal à 86 kilogr. par heure; tandis qu'avec le nouveau moulin le produit a été de 17<sup>kil.</sup> 4 par cinq minutes, ou 210 kilogr. par heure. La différence était donc en faveur du nouveau système, de 124 kilogr. par heure.

La seconde expérience faite a été encore plus favorable au nouveau système.

Deux moulins coniques, travaillant en concurrence avec deux moulins du principe horizontal, ont donné, au bout d'une heure, exactement les résultats suivants :

Le moulin conique (n° 1), a produit 8 3/4 boisseaux de boulange.

»	»	(n° 2),	»	7 3/4	»	»
»	horizontal	(n° 1),	»	3	»	»
»	»	(n° 2),	»	3	»	»

Les avantages du système résumé consistent, suivant l'auteur, dans :

La prévention de perte, et l'augmentation actuelle en force et quantité de la farine produite.

L'économie du temps et de la main-d'œuvre; la farine moulue par ce procédé produit un bénéfice de cent pour cent sur la force motrice employée dans les moulins actuellement en usage.

L'économie relative des frais de moteur, combustible, main-d'œuvre et de taille des meules.

La production d'un article meilleur, plus sain et plus durable; la farine moulue par ce système est plus forte, se conserve plus longtemps et ne devient pas acide et malsaine.

Le moulin est d'un ensemble extraordinairement compacte.

Grande facilité d'ajustement du moulin.

L'impossibilité des meules à se trouver en contact, même dans le cas où l'alimentation du grain viendrait à cesser.

La conséquence d'empêcher toute possibilité d'endommagement des meules et l'économie d'assurance contre l'incendie; toute possibilité d'ignition étant complètement détruite.

L'inutilité d'arrêter le moulin pour le graissage ou pour le débrayage, et l'économie conséquente de main-d'œuvre et de dépense.

La possibilité que possèdent ces meules de moudre 120 à 150 hectolitres de blé, sans qu'il soit nécessaire de changer leur position soit en les baissant soit en les élevant.

La propriété qu'elles possèdent par suite de leur disposition d'être toujours d'aplomb et d'équerre.

La farine obtenue par cette invention possède tous les avantages reconnus de la farine parisienne, aussi bien sous le rapport de la couleur que sous tout autre rapport.

Nous terminerons cet article par quelques lignes extraites d'un certificat donné à M. Westrup par MM. Pavitt et C<sup>e</sup>, dans l'établissement desquels les premiers moulins de ce système ont été montés.

« En ce qui concerne la qualité de la farine, elle est beaucoup plus forte et donne un rendement de pain beaucoup plus considérable, ce qui a été constaté par des boulangers respectables et expérimentés. Cette augmen-

tation donne trois ou quatre pains de 4 livres et même plus par sac de farine; le pain se garde frais et mangeable beaucoup plus longtemps.

« Le son est parfaitement ouvert, large et bien dépourillé, ce qui prouve que la farine n'a pas perdu de sa qualité par la trituration répétée et constante, comme dans l'ancien système. Le travail ordinaire d'une paire de meules françaises de 4 pieds, est de 3 1/2 boisseaux par heure, et la force motrice requise est de quatre chevaux. Le moulin Westrup moudra de 7 à 8 boisseaux par heure, avec une même force.

« La lourde meule supérieure du moulin ordinaire tourne avec une rapidité telle qu'il faut régler l'alimentation du grain avec le plus grand soin pour empêcher les deux meules d'entrer en contact, ce qui non-seulement pourrait les endommager, mais encore exposer le moulin aux dangers de l'incendie. Ce danger augmente la prime d'assurance contre l'incendie. Les meuniers savent en outre que l'arrêt nécessaire, pour huiler et déplacer l'appareil, constitue une perte de 9 d. 0 sh. par paire de meules, tandis qu'avec le moulin de Westrup on s'évite cette perte, attendu que les meules sont fixées de manière à ne pas entrer en contact. On détruit donc toutes les chances d'endommagement et les risques d'incendie. Le *Sun fire office* est tellement convaincu de ces avantages qu'il a résolu de ne pas augmenter nos assurances pour deux moulins du système Westrup que nous avons établis dans notre usine, comme il l'aurait fait, sans aucun doute, si nous eussions ajouté deux paires de meules de l'ancien système.

« Nous sommes à même de déclarer que, de la boulange que nous avons obtenue, le déchet est beaucoup moindre qu'avec nos autres meules, qui sont reconnues être montées avec autant de perfection qu'il est possible de le faire dans l'ancien système.

« La qualité de la farine étant de beaucoup supérieure, le bénéfice en résultant sera par conséquent beaucoup plus considérable.

« Les meules nouvelles sont repiquées à peu près aussi souvent que les anciennes, mais comme elles font le double de travail dans le même temps, l'économie est de 50 pour cent pour cette manœuvre.

« Les meules peuvent moudre 10 à 12,000 kil. de froment sans exiger de déplacement quelconque. Elles sont moins susceptibles de sortir de leur équerre et de leur aplomb que les anciennes. »

Nous serions heureux de pouvoir constater par nous-mêmes de tels résultats, qui nous paraissent considérables; aussi dès qu'il nous sera possible d'assister à des expériences suivies dans un moulin, nous ne manquerons pas d'en rendre compte.

# COMBUSTION DE LA FUMÉE

DANS LES FOURNEAUX INDUSTRIELS.

## APPAREILS FUMIVORES.

### NOTICE HISTORIQUE.

(Suite. — Voyez page 257.)

L'ordonnance de M. le préfet de police sur les appareils à vapeur, en date du 11 novembre 1854, a suivi de peu de jours la publication commencée dans notre numéro précédent sur le même sujet.

Cette ordonnance, due à la sollicitude éclairée de l'administration, rend plus opportune encore la solution pratique de la question décrétée (1).

On retrouve, en effet, dans les deux ordonnances de France et d'Angleterre, la même latitude laissée à l'industrie d'employer tout procédé quelconque de brûler la fumée, pourvu que le résultat prescrit soit produit.

#### *Ordonnance concernant les appareils à vapeur.*

Paris, le 11 novembre 1854.

« Nous, préfet de police,

« Considérant, que la fumée des usines où l'on fait usage d'appareils à vapeur donne journellement lieu à de vives réclamations ;

« Que cette fumée obscurcit l'air, pénètre dans les habitations, noircit la façade des maisons et des monuments publics, et constitue une cause très-grave d'incommodité et d'insalubrité pour le voisinage ;

« Qu'il importe dès lors de faire cesser un semblable état de choses, à une époque surtout où la ville et le gouvernement font des sacrifices considérables pour l'embellissement de Paris et de ses environs, et où l'on s'occupe avec tant de sollicitude, de l'assainissement des maisons et de la propagation des meilleures règles d'hygiène et de salubrité ;

« Considérant, qu'il existe plusieurs moyens pratiques et connus de brûler la fumée, produite dans les fourneaux d'appareils à vapeur, par la combustion de la houille ; que l'expérience a démontré que ces moyens peuvent facilement et à peu de frais être appliqués aux usines actuellement existantes ; que, d'un autre côté, l'emploi des houilles sèches et du coke est souvent économique et ne donne lieu qu'à très-peu de fumée ;

(1) Il eût été à désirer que cette ordonnance s'étendît aux fours et fourneaux industriels de toute espèce.

« Considérant, d'ailleurs, que les appareils à vapeur n'ont été généralement autorisés qu'à la condition de ne pas produire une fumée incommode pour le voisinage, et qu'en outre, les propriétaires des usines sont tenus, aux termes mêmes de leurs permissions, de se conformer à toutes les conditions que l'administration juge convenable de leur prescrire dans l'intérêt de la salubrité ;

« Vu : 1° les lois des 14 décembre 1789 (art. 50) et 16-24 août 1790, les arrêtés du gouvernement des 12 messidor an VIII et 3 brumaire an IX ;

« 2° Le décret du 15 octobre 1810 et l'ordonnance royale du 14 janvier 1815, concernant les établissements dangereux, insalubres ou incommodes ;

« 3° L'ordonnance royale du 22 mai 1843, concernant les machines et chaudières à vapeur, et l'instruction ministérielle du 24 juillet suivant ;

« 4° L'art. 471, § 15, du Code pénal ;

« 5° Les rapports du conseil d'hygiène publique et de salubrité du département de la Seine, et notamment celui du 9 juin 1854,

« Ordonnons ce qui suit :

« Art. 1<sup>er</sup>. Dans le délai de six mois, à partir de la publication de la présente ordonnance, les propriétaires d'usine où l'on fait usage d'appareils à vapeur, seront tenus de brûler complètement la fumée produite par les fourneaux de ces appareils, ou d'alimenter ces fourneaux avec des combustibles ne donnant pas plus de fumée que le coke ou le bois.

« Art. 2. Les contraventions aux dispositions qui précèdent seront déférées aux tribunaux compétents, sans préjudice des mesures administratives qu'il y aurait lieu de prendre suivant les cas.

« Art. 3. Les sous-préfets des arrondissements de Sceaux et de Saint-Denis, les maires et les commissaires de police des communes du ressort de la préfecture de police, l'ingénieur en chef des mines chargé du service spécial des appareils à vapeur, le chef de la police municipale, les commissaires de police de Paris, l'inspecteur général de la salubrité, l'architecte commissaire de la petite voirie et les préposés de la préfecture de police sont chargés, chacun en ce qui le concerne, de tenir la main à l'exécution de la présente ordonnance, qui sera imprimée et affichée.

« *Le préfet de police, PIÉTRI.* »

Nous avons traduit du *Mechanic's magazine*, journal industriel très-répandu en Angleterre et publié par MM. A. Broomann et C<sup>e</sup>, l'article suivant sur les fourneaux fumivores :

« L'acte de lord Palmerston, qui décrète, qu'à partir du 1<sup>er</sup> août 1853 une pénalité sera affectée à la non-absorption de la fumée dans des districts particuliers, en Angleterre, a naturellement attiré l'attention du public sur ce sujet et occasionné maintes demandes dans le but de se renseigner sur les différents appareils fumivores inventés jusqu'à ce jour.

« Nous ne pouvons donc retarder plus longtemps de traiter cette ma-

tière, justement parce que les possesseurs de patentes de fourneaux sont intéressés à faire valoir des systèmes très-indifférents, et à empêcher ainsi l'adoption d'autres dispositions qui leur sont préférables.

« Nous exposerons cependant quelques observations préliminaires qui ont pour objet une meilleure entente des procédés de l'absorption de la fumée.

« La combustion exige d'ordinaire la combinaison chimique de l'oxygène avec une substance combustible à une haute température; il est très-vrai que l'oxygène s'unira avec cette même substance à toute température; mais la chaleur développée à froid est très-petite, et en conséquence de là lenteur avec laquelle cette union a lieu, elle est de peu ou même d'aucun emploi pour les usages auxquels le chauffage est ordinairement appliqué.

« Le lent développement de la chaleur ne doit cependant pas être entièrement négligé, puisqu'il donne souvent lieu à d'importants effets, parmi lesquels sont compris les intéressants et souvent dangereux phénomènes de la combustion spontanée.

« L'oxygène usuellement employé à la combustion du chauffage, dans les poêles et fourneaux, est enlevé à l'atmosphère environnante qui quelquefois est attirée vers le foyer par des moyens mécaniques, comme dans le cas des hauts fourneaux, mais qui généralement, y est attirée en quantité suffisante par la tendance naturelle de l'air à prendre la place des gaz qui montent dans le tuyau ou dans la cheminée.

« Le charbon employé en Angleterre est composé : de carbone, d'hydrogène, de nitrogène, d'oxygène et de soufre mélangé avec le fer et diverses substances terreuses et salines; le carbone et l'hydrogène sont les combustibles, et la combustion est produite, comme nous l'avons dit, par leur union chimique avec l'oxygène à de hautes températures.

« Or lorsque l'alimentation de l'oxygène est suffisante et la température suffisamment élevée, aucune fumée ne saurait être émise, puisque la totalité du carbone dont la fumée est composée se combinerait avec l'oxygène et formerait de l'acide carbonique, gaz transparent et sans couleur.

« Dès lors, le but à atteindre dans un fourneau fumivore, c'est la parfaite combustion de tout le carbone du combustible avant que les produits n'abandonnent le fourneau et n'atteignent la cheminée.

« Quand ce résultat est obtenu, aucune substance charbonneuse ne peut être émise au dehors, qui puisse incommoder les citoyens dans leurs demeures ou salir les édifices publics, bien que cependant les vapeurs émises, contiennent la même quantité de gaz délétère répandu dans l'atmosphère.

« D'après ces considérations, on voit que Watt avait parfaitement compris l'état de la question, lorsqu'il y a soixante-dix ans, il fit breveter un fourneau fumivore qui permettait d'obtenir une augmentation de chaleur et dont la construction était telle que la fumée du combustible nouveau était assujettie, dans son parcours vers la cheminée, à passer conjointe-



ment avec un courant d'air frais, à travers le combustible qui avait déjà cessé de fumer et possédait une température élevée.

« C'est d'après la même considération, que l'ingénieur fourneau de M. Bodmer a été patenté en mai 1834 ; il était construit exactement sur le même principe, et nous avons l'opinion qu'il n'a encore été rien fait de mieux sauf dans les détails de construction et d'opération,

« Dans ce fourneau, le combustible était constamment admis sur le devant par une porte à coulisse, disposée de façon à s'élever et à se baisser pour introduire régulièrement une quantité de combustible sans ouvrir la porte.

« Par ce moyen, on évitait le courant d'air froid, et en conséquence, on conservait une égale température dans le fourneau et la cheminée, ou on engendrait une plus grande quantité de vapeur d'habitude ; ainsi disparaissait l'action nuisible des courants d'air froid sur les plaques de la chaudière.

« La houille ainsi alimentée était lentement portée du devant à l'arrière, de telle sorte que l'hydrogène carburé produit à l'entrée du fourneau avait dans son passage à la cheminée à passer successivement sur des couches de combustible de plus en plus chaudes ; par ce moyen la totalité du carbone contenu dans le combustible se combinait avec l'oxygène et formait de l'acide carbonique avant d'arriver dans la cheminée.

« Pour effectuer le transport du charbon de la tête du fourneau à l'arrière, M. Bodmer employait une disposition qui est ainsi décrite dans la spécification : « Une grille douée d'un mouvement de translation et composée d'une série de barres attachées à une chaîne sans fin, s'enroule sur des cylindres conducteurs et actionnés par tout agencement convenable. »

« Avant l'expiration de la patente de M. Bodmer, les mêmes principes furent adoptés par M. Jukes, qui patenta un fourneau dans lequel l'alimentation était aussi réglée par une porte à coulisse ; les barreaux étaient assemblés ensemble et formaient une chaîne sans fin qui tournait sur des tambours ronds placés à chaque extrémité du bâti (1).

« On trouva d'abord que le fourneau de M. Jukes avait beaucoup de défauts pratiques ; mais la plupart ont été corrigés depuis ; il en existe encore cependant que l'on ne peut empêcher, puisqu'ils résultent nécessairement du système de construction ; tels sont : 1° la diminution de tirage occasionnée par les barres d'attache de la tête, à l'arrière du fourneau, et 2° l'inconvénient et la dépense de replacer et réparer les barreaux, ce qui cause nécessairement un arrêt dans le travail.

« Dans le fourneau de M. Hazeldine, l'alimentation est également réglée

(1) Ce système de grille mobile, formant une large chaîne sans fin, a été publié dans le 1<sup>er</sup> vol. du Recueil de machines-outils et appareils de M. Armengaud aîné. Il a été, depuis, perfectionné notablement en France par M. Taillefer, qui en a fait d'heureuses applications dans divers établissements et dans plusieurs navires à vapeur.

sur le devant par une plaque glissante et le combustible est transporté du devant à l'arrière du fourneau, mais ce transport est effectué par un mode de balancement (et non de barre marchante); les barreaux sont placés en travers du fourneau, chacune des barres a une projection descendante, laquelle, par une seconde projection, est attachée à un râtelier mouvant qui, actionné par un toc fixé sur un arbre, transmet un mouvement de balancement aux barres.

« Un mouton de sonnette, adapté sur des axes, se meut en avant de la tête du fourneau et permet au combustible de tomber sur une plaque d'où il est chassé sur la première barre par le mouton. Lorsqu'il passe au travers du fourneau, le combustible est, de là, poussé sur la deuxième barre par un second mouton, qui se meut au travers du fourneau lorsque l'autre va en arrière. Par cette disposition le combustible est constamment alimenté, et le mouvement des barres le force à se déplacer vers l'arrière.

« Les fourneaux de Hazeldine ont été trouvés satisfaisants et sont, nous le croyons, d'un plus bas prix et plus solides que ceux de Juckes.

« Le fourneau de Hall est construit avec des barreaux inclinés vers le bas depuis la tête du fourneau et placés longitudinalement; ils ont un mouvement qui leur est communiqué d'une manière analogue à celui d'Hazeldine et produit de la même façon, c'est-à-dire par une came ou toc placé sur un arbre en tête du fourneau.

« Le fourneau est aussi alimenté comme les précédents.

« M. Stevens, dans son fourneau, emploie des barres à surface hélicoïdale, tournant par paire entre des barres fixes, sur lesquelles le combustible reste en partie.

« Chaque barre d'une paire tourne dans une direction opposée à celle dans laquelle se meuvent les suivantes. Il se sert aussi d'un système de barres fixes à l'extrémité ultérieure des autres, le combustible y est graduellement et continûment poussé par les surfaces hélicoïdes.

« Le fourneau de M. Stevens est moins compliqué que ceux relatés précédemment; il revient aussi moins cher.

« En pratique, on trouve qu'il évite entièrement la fumée, comme on peut le comprendre, d'après les principes que nous venons d'exposer.

« Ces divers systèmes pèchent par la grande dépense que leur installation et leur entretien nécessitent, indépendamment de l'arrêt des travaux pendant les réparations.

« Ces considérations nous conduisent à penser que l'on trouvera d'un usage plus général et plus extensif que ceux construits sur le principe Bodmer, le fourneau patenté quelque temps après par M. John Grist.

« Le fourneau tournant de M. Grist ne donne pas lieu aux grandes objections pratiques que l'on reproche aux fourneaux de ce genre, notamment : l'obstacle au tirage, et la difficulté de mouvoir les barreaux dans le but de les replacer ou de les réparer. L'air atmosphérique a un libre passage de la tête à l'arrière du fourneau; les barreaux sont libres et employés

chacun séparément ou en séries d'au moins trois ou quatre, et quand un de ces barreaux ou une de ces séries de barreaux est usée ou endommagée, il suffit, par un léger coup de côté, de les mettre dehors et de poser une autre série.

« En outre, le même mouvement mécanique, qui produit le tremblement nécessaire pour jeter une nouvelle charge de charbon dans le fourneau, pousse simultanément en avant dans le milieu du fourneau, la dernière charge de charbon introduite et qui est presque consumée.

« La charge est toujours ainsi en exacte proportion avec la consommation ; la fumée est évitée, et on obtient le plus grand effet de chauffage possible avec une quantité donnée de combustible.

« Il existe une foule d'autres appareils fumivores, entre autres ceux de MM. Sorell et Kendrick, etc., etc., sur lesquels nous reviendrons. »

*(Mechanic's magazine.)*

Nous devons à l'obligeante communication de M. Scott, constructeur à Rouen, une disposition de fourneau fumivore, reposant sur un principe essentiellement physique, sans aucune combinaison mécanique.

« M. Scott reconnaît que dans la combustion de la houille il se dégage une quantité de gaz hydrogène et de carbone qui se perd et ne peut s'utiliser, faite d'une quantité suffisante d'oxygène de l'air atmosphérique pour les rendre inflammables ; ces gaz passent alors dans la cheminée et se condensent sous la forme de suie et de fumée et avec une perte que l'on peut évaluer à environ 25 pour cent.

« Pour utiliser cette partie du charbon, il pratique dans l'épaisseur de l'autel, derrière la grille, une large et mince feuille d'air atmosphérique, qui est introduit par des bouches vers la base du fond du cendrier.

« Cet air sortant comme d'un soufflet, se mêle instantanément avec les produits gazeux et forme une combinaison qui s'enflamme et se consume.

« Cette disposition est indiquée figures 6 et 7, planche 128.

« *bb* sont les prises d'air placées dans le fond du cendrier *a* vers le bas, c'est-à-dire au-dessous de la grille *d* ; ces prises d'air s'évasent en s'élevant pour se réunir sous la forme d'une fente très-étroite *c*, qui occupe toute la largeur de l'autel ; elle se trouve pratiquée dans l'épaisseur d'une plaque en fonte *e*, placée sur l'autel.

« L'air introduit en suffisante quantité par les bouches *bb*, se dilate dans l'épaisseur de la maçonnerie et vient enflammer les produits gazeux à la sortie de la grille, dans le double but d'éviter la fumée et d'économiser le combustible. Il est préférable d'incliner la fente d'air de l'autel dans la direction de la cheminée pour ne pas nuire aux bouilleurs. »

Avant d'entrer plus avant dans la description des divers appareils fumivores, nous croyons utile de consigner ici le résumé d'un rapport présenté par M. Combes, ingénieur en chef des mines, à la commission centrale

des machines à vapeur dans la séance du 3 juillet 1846, concernant une série d'expériences sur les moyens de brûler ou de prévenir la fumée dans les foyers où l'on brûle de la houille.

« De l'ensemble des essais faits à Chaillot, à l'entrepôt des marbres et à la manufacture royale des tabacs, nous croyons pouvoir tirer les conclusions suivantes :

« 1<sup>o</sup> Pour que la combustion des houilles grasses ne soit pas accompagnée de fumée, il est nécessaire que la quantité d'air qui arrive sur le combustible, ou qui se mêle aux produits gazeux de la combustion, immédiatement après leur sortie du foyer, soit au moins double de celle qui est nécessaire pour la transformation des éléments de la houille en eau et en acide carbonique.

« Le développement abondant de fumée, dans les instants qui suivent les chargements de combustible frais sur la grille, est dû principalement à ce que l'air ne peut alors pénétrer en quantité suffisante, à travers les interstices existants dans la masse de combustible qui recouvre la grille.

« 2 On peut éviter ou du moins diminuer considérablement le développement de la fumée, en donnant à la grille, et surtout au vide intérieur de la cheminée, les dimensions nécessaires, eu égard à la quantité de combustible brûlé dans un temps donné, pour qu'il arrive une quantité d'air suffisante, même aussitôt après le chargement de combustible. Des expériences de combustion lente faites à l'entrepôt des marbres, et dans lesquelles la production d'une fumée opaque n'avait lieu qu'à de rares intervalles et pendant des instants très-courts, on déduirait les règles suivantes pour la construction d'un fourneau qui ne produirait que très-peu de fumée.

« La somme des vides compris entre les barreaux étant le quart de la surface totale de la grille, la surface de la grille en décimètres carrés devrait être égale à une fois et demie la quantité de houille à brûler par heure, exprimée en kilogrammes, et l'aire de l'orifice supérieur de la cheminée devrait être égale à la moitié environ de la quantité de houille exprimée en kilogrammes, ou bien au tiers de la surface totale de la grille; une hauteur de 20 mètres et même probablement une hauteur moindre de la cheminée serait suffisante; les carneaux devraient d'ailleurs avoir une section à peu près égale à l'aire de l'orifice supérieur de la cheminée.

« 3<sup>o</sup> Dans un fourneau qui serait construit d'après les règles précédentes, on pourrait brûler par heure, une quantité de houille à peu près double, de celle qui a été indiquée ci-dessus, sans produire sensiblement plus de fumée, en ayant recours aux dispositions suivantes : deux conduits déboucheraient à 15 ou 20 centimètres de distance, en arrière de la grille, de façon à ce que les courants d'air jaillissent, en face l'un de l'autre, dans le conduit des gaz inférieur à la chaudière, suivant des directions opposées et perpendiculaires au courant gazeux; le débouché de chacun de ces con-

duits aurait une surface

d'environ les  $\frac{127}{6529}$

soit 1/50 de la surface totale de la grille.

Il serait convenable que ces conduits fussent munis de registres, de manière à ce que l'entrée de l'air pût être à volonté interceptée. Les registres seraient ouverts au moment de la charge et après le ringardage; ils seraient fermés après un temps déterminé par l'expérience dans chaque cas et lorsque, par suite de la conversion partielle de la houille en coke, le dégagement des produits gazeux résultant de la distillation de la houille aurait été ralenti, en même temps que l'air trouverait un passage suffisant à travers les barreaux de la grille.

« Lorsque le tirage d'un fourneau est insuffisant, par suite de la disposition des carneaux ou d'une trop faible section de la cheminée, il n'est pas possible de prévenir la formation de la fumée par les moyens simples qui viennent d'être indiqués.

« 5° Le dégagement de fumée dans la combustion des houilles grasses peut être encore prévenu, même dans les fourneaux dont le tirage serait insuffisant pour que les moyens précédemment exposés pussent y être appliqués avec succès par l'usage de grilles mobiles ou de distributeurs mécaniques. De tous les appareils de ce genre qui ont été proposés, à notre connaissance, la grille mobile patentée de Juckes nous paraît donner les meilleurs résultats, tant sous le rapport de l'absence totale de la fumée que sous celui de l'effet utile du combustible, lorsque cet appareil est d'ailleurs judicieusement construit et dirigé.

« Il est également vraisemblable que la fumée pourrait être prévenue, par la combinaison de deux foyers disposés de manière à ce que la fumée développée sur l'un d'eux passât, soit au-dessus, soit au travers de l'autre, au moment où le combustible dont celui-ci serait chargé serait entièrement transformé en coke.

« 6° Nos essais semblent démontrer que l'usage des procédés ou des appareils fumivores ne donne lieu, dans aucun cas, à une économie de combustible; la chaleur développée par la combustion des particules charbonneuses qui constituent la fumée, étant à peu près compensée par la déperdition résultant de la plus grande masse d'air chaud qui s'écoule par la cheminée. Mais les essais faits à l'entrepôt des marbres, ceux de la manufacture des tabacs sur l'appareil de Juckes, les observations publiées par les auteurs anglais sur l'effet utile considérable du combustible brûlé très-lentement sur des grilles d'une fort grande surface, et par conséquent aussi presque certainement sans fumée sensible, démontrent que par un usage judicieux de ces procédés et appareils, on prévient la fumée sans augmentation de dépense de combustible. »

CH. ARMENGAUD jeune.

(La suite prochainement.)

## MACHINES A VAPEUR.

### SIFFLET D'ALARME A DOUBLE EFFET,

Breveté par **MM. L. OESCHGER, MESDACH** et Co, à Paris.

(PLANCHE 128.)

Dans l'application qui a été faite jusqu'ici du sifflet d'alarme aux générateurs des machines à vapeur fixes, l'emploi de cet instrument a été limité à l'indication du niveau inférieur de l'eau dans la chaudière.

Cette indication sonore de l'abaissement de l'eau dans le générateur était déjà un premier perfectionnement, comparativement à l'ancien système de balancier qui exigeait une surveillance incessante du chauffeur.

On reconnaissait la nécessité de combiner un instrument qui indiquât par un son d'alarme, non-seulement l'abaissement minimum du niveau d'eau, mais encore la trop grande alimentation.

S'il y a péril par le manque d'eau dans la chaudière, il y a également un grave inconvénient dans un niveau d'eau trop élevé, au double point de vue de la dépense du combustible et de l'humidité de la vapeur formée.

Le sifflet d'alarme à double effet de MM. L. Oeschger, Mesdach et compagnie, réunit la double condition d'indiquer le niveau trop bas et le niveau trop haut de l'eau dans les chaudières. Cet instrument vient ainsi combler une lacune dont l'industrie saura apprécier l'importance. Cet instrument est représenté en élévation, fig. 8, pl. 128, dans trois positions bien distinctes. La première montre la position respective de toutes les pièces, en supposant le niveau de l'eau dans la chaudière à l'état normal; la deuxième exprime, en lignes pointillées, le sifflet d'alarme en fonction, lorsque l'eau s'est élevée au niveau maximum; la troisième position indique en lignes également pointillées le même sifflet d'alarme en fonction, lorsque l'eau est descendue à son niveau minimum.

Ainsi le sifflet agit pour le niveau maximum comme pour le niveau minimum. C'est ce double résultat qui caractérise essentiellement l'instrument : à l'état normal, toutes les pièces sont disposées comme l'indiquent les lignes pleines du dessin. L'appareil est alors au repos.

Le tube *a*, garni d'un robinet *b*, se fixe comme d'ordinaire sur la chaudière; l'armature *c* du sifflet est organisée comme les sifflets en usage.

De la bride *d* s'élèvent deux montants *e*, *f*.

Le plus court montant *e* sert de pivot à un levier *g* qui passe dans la

coulisse verticale du montant  $j$ , et reçoit sur sa longueur un poids régulateur  $i$ , à vis de pression  $h$ , pour le régler en rapport avec le flotteur. Le levier  $g$  porte à son extrémité une coulisse dans laquelle peut glisser une règle ou tige  $j$ .

La règle  $j$  est traversée vers sa partie inférieure par une goupille  $t$ , à laquelle se suspend la tringle du flotteur.

Le grand montant  $F$  est traversé à la partie supérieure par un pivot  $K$  servant d'axe à un levier  $m$ , dont l'extrémité de droite est traversée verticalement par la règle  $j$ , tandis que l'extrémité de gauche se relie avec le premier levier  $g$  par une bielle articulée  $n$ .

Le grand montant  $f$ , la règle  $j$ , ainsi que les leviers  $g$  et  $m$ , forment un parallélogramme régulier, lorsque le sifflet est au repos, c'est-à-dire lorsque l'eau est à son niveau normal dans la chaudière; mais soit que l'eau descende à son niveau minimum ou monte à son niveau maximum, la bielle  $n$  et la règle  $j$  conservent une direction verticale, tandis que les leviers  $m$  et  $g$  prennent une position commune inclinée, dont les lignes pointillées du dessin donnent la trace.

Dans cet instrument, le principal organe est la règle  $j$ , qui agit sur les leviers  $m$  et  $g$ , tantôt par son sommet, tantôt par son extrémité inférieure.

Ainsi, par exemple, si le niveau d'eau vient à s'élever dans la chaudière au point maximum, le flotteur, qui suit l'élévation de l'eau, soulève la règle  $j$  dont la goupille  $t$  presse sous le levier  $g$  et le soulève; la pression du levier  $g$  sur le sifflet  $c$  cessant, ce dernier donne l'alarme.

Si, au contraire, le niveau de l'eau descend au point minimum, le flotteur baissant avec la masse d'eau, entraîne avec lui la tige  $j$ , dont le champignon supérieur presse sur le levier  $m$ ; l'abaissement de l'extrémité de droite du levier  $m$ , détermine par la bielle  $n$  le soulèvement du levier inférieur  $g$ , et le sifflet donne de nouveau l'alarme.

Ainsi, dans cet instrument, l'ascension ou la descente de la règle  $j$ , qui suit l'ascension ou la descente du flotteur, détermine la fonction du sifflet pour donner l'alarme aussi bien lorsque le niveau de l'eau est trop élevé que lorsque le niveau est trop bas.

# CHIMIE APPLIQUÉE.

## FABRICATION DE LA STÉARINE,

Par **M. DELAPCHIER**, à Besançon.

(PLANCHE 128.)

La principale innovation que M. Delapchier a apportée à la fabrication de la stéarine, c'est la substitution des vases clos aux cuves ouvertes dans lesquelles se faisait jusqu'ici l'opération de la saponification, celle de la décomposition par l'acide sulfurique et les lavages successifs.

Il résulte de cette amélioration des appareils que les opérations, qui jusqu'ici ne pouvaient avoir lieu qu'à une température peu différente de 100 degrés centigrades, peuvent avoir lieu à des températures plus élevées, à la condition de charger les soupapes de sûreté, dont les appareils sont munis, de poids répondant à des pressions plus ou moins fortes, selon le degré de température que l'on trouvera être le plus convenable pour la réussite des opérations.

La pression qui a le mieux réussi jusqu'ici est comprise entre une atmosphère un quart et une atmosphère et demie ; elle répond, par conséquent, à une température de 106 à 112 degrés centigrades.

L'opération en vases clos permet, en outre, d'employer la vapeur, autrefois perdue, qui se dégage des matières renfermées dans le premier vase, pour opérer la cuisson de celles du second, et ainsi de suite jusqu'au dernier, et la vapeur dégagée de ce dernier pourra encore servir à chauffer les presses et autres ustensiles de la fabrication qui ont besoin d'une température moins élevée que les opérations de la saponification, celles de la décomposition et du lavage.

Il résulte de cette invention :

1° Une notable économie de temps sur la durée des opérations qui, ayant lieu à une température supérieure à 100 degrés, se font plus rapidement qu'autrefois.

2° Les opérations sont plus complètes et plus homogènes, et les produits plus beaux que ceux provenant du procédé ancien de fabrication.

Le rendement du suif en stéarine est également plus fort par ce procédé que par l'ancien.

3° Les opérations exigent une consommation de vapeur bien moindre que dans le procédé ancien, et permettent de réaliser une économie notable de combustible.



Les appareils de la saponification, de la décomposition et du lavage, sont sensiblement identiques de construction.

L'appareil représenté en coupe longitudinale dans la fig. 9, pl. 128, est celui destiné à la saponification.

Une chaudière en tôle *a*, construite pour supporter sans déformation une pression de deux atmosphères à peu près, porte à sa partie supérieure un trou d'homme *b*, par lequel on fait entrer les matières, et où les ouvriers entrent eux-mêmes pour curer la chaudière de temps en temps.

L'axe de la chaudière est occupé par un arbre en fer *c* portant un agitateur *d* qui, dans son mouvement de rotation, passe aussi près que possible des parois de la chaudière.

L'arbre de l'agitateur est maintenu à ses deux extrémités par des boîtes à étoupe *e e*; et il porte, à l'une de ses extrémités, une poulie *f* qui correspond, par une courroie, avec une autre poulie, fixée sur un système d'arbres de transmission, destinés à donner le mouvement à tous les appareils.

Deux soupapes de sûreté *h*, sont appliquées sur la chaudière.

Lorsque l'opération est terminée, les matières sont soutirées par le moyen d'une bonde *i*, située à la partie inférieure de la chaudière.

La vapeur est fournie à la chaudière par un tuyau *j*, qui se termine par un tuyau *k*, percé d'un grand nombre de trous, et logé dans un renflement longitudinal, venu au fond de la chaudière, afin de n'être pas atteint par l'agitateur.

Le tuyau *j* est branché sur un tuyau de conduite principal *k'*, et est muni d'un robinet *l*. Immédiatement après le branchement se trouve un autre robinet *l'* destiné à intercepter, au besoin, la circulation de la vapeur dans le tuyau principal.

La disposition des deux robinets *l* et *l'* se trouve répétée à chaque appareil, et permet de chauffer l'un quelconque avant les autres, et chacun indépendamment des autres.

Afin d'éviter la déperdition de la chaleur, chaque appareil est entouré de douves en bois *m*, cerclées à la manière des tonneaux, et de deux fonds plats verticaux *n*.

Lorsque l'appareil décrit a atteint la température nécessaire pour soulever les soupapes, on ouvre le robinet *o*, qui livre passage à la vapeur, à travers le tuyau *p*, dans le second appareil, semblable au premier, et auxquels succèdent encore deux appareils de lavage, semblablement construits et chauffés de la même manière.

La vapeur, en sortant du générateur à trois ou quatre atmosphères, est employée à faire marcher une machine à vapeur donnant le mouvement à toute la transmission, et c'est en sortant de cette machine qu'elle passe dans la conduite principale *k'*, où elle peut néanmoins aussi arriver directement.

## WAGON LOCOMOBILE

### DESTINÉ AU TRANSPORT DES MATÉRIAUX

POUR LES REMBLAIS, LES CONSTRUCTIONS, ETC.

Par **M. CAROLIS**, mécanicien à Toulouse.

Breveté le 45 décembre 1853.

(PLANCHE 129.)

Ce wagon est destiné au transport économique, sur les voies ferrées, des matériaux de toute espèce, sans le secours de machines locomotives, ce véhicule étant mis en mouvement par un, ou, au besoin, deux hommes placés à son intérieur. De là le nom de *wagon locomobile* adopté par l'inventeur.

Le wagon que nous avons représenté dans les fig. 8 et 9 de la pl. 129, en coupes longitudinale et transversale, peut, suivant l'inventeur, transporter, lorsqu'il est mû par un seul homme, une charge de 3000 kilogrammes à la vitesse de 60 à 70 mètres par minute. En mettant deux hommes à la manivelle, comme la disposition du wagon le permet, on transporterait une charge double à la même vitesse.

Les hommes qui font marcher le wagon sont placés sur un plancher A suspendu aux longrines G d'un double bâti G F. Ces hommes agissent sur la manivelle B' d'un arbre coudé B portant une roue dentée C. Celle-ci engrène avec une autre roue D, fixée à la partie interne d'une des roues motrices E.

Les deux cadres G F sont réunis par leurs quatre coins au moyen de montants *a*, et sur le cadre supérieur sont montées deux caisses H I, de chaque côté, pouvant chacune contenir un mètre cube de terre. Ces caisses sont montées sur des charnières *b*, pour pouvoir se décharger facilement par côté.

Nous avons figuré la caisse H échancrée en *c*, pour loger la roue d'engrenage C que l'on protège par un tambour en tôle, contre la terre qui pourrait tomber dans sa denture.

L'auteur dispose aussi des wagons à une seule caisse pouvant se décharger soit par devant, soit par côté.

## EXPOSITION NATIONALE DE BORDEAUX

EN 1854,

PAR LA SOCIÉTÉ PHILOMATIQUE DE CETTE VILLE.

Tout récemment le jury nommé par la Société Philomatique de Bordeaux a distribué les récompenses attribuées par cette Société aux exposants des plus méritants de l'Exposition nationale de la Gironde. La solennité été présidée par M. de Mentque, préfet du département, au nom de M. le ministre de l'agriculture et du commerce, avec M. Alphand, président de la Société, et M. Boucheporn, ingénieur en chef des mines. Nous croyons que la plupart de nos lecteurs liront avec plaisir les extraits des discours qui ont été prononcés à ce sujet, et qui les touchent d'autant plus que plusieurs d'entre eux avaient envoyé de leurs produits à l'Exposition, et que ces produits, très-remarquables pour la plupart, ont été dignement récompensés. Parmi ces heureux, nous citerons particulièrement la maison James Jackson et fils, de Saint-Seurin, pour ses aciers; M. E. Bourdon, de Paris, pour ses appareils de manométrie; M. Durand, de Toulouse, et M. Chollet, de Paris, pour leurs produits alimentaires, etc., etc.

Nous commençons par le discours de M. le préfet, regrettant de ne pouvoir le donner *in extenso*, faute de place; nous le faisons suivre des extraits des discours de M. le président et de M. le secrétaire du jury des récompenses.

EXTRAIT DU DISCOURS DE M. MENTQUE, PRÉFET DE LA GIRONDE.

« La Société Philomatique a pensé qu'au moment où le gouvernement impérial, toujours guidé par de vastes et généreuses pensées, venait d'annoncer, pour 1855, l'ouverture à Paris d'une Exposition universelle, il était digne de Bordeaux d'inaugurer dans son sein une Exposition nationale.

« Le gouvernement a hautement applaudi à cette noble initiative, et M. le directeur général de l'agriculture et du commerce, délégué de M. le ministre, est venu à Bordeaux procéder solennellement à cette inauguration.

« Nous nous rappelons tous les éloquentes félicitations qu'il a adressées à la Société Philomatique, les éloges et les conseils donnés aux exposants, l'intérêt si vif avec lequel il a examiné les produits de toute nature et s'est rendu compte des progrès réalisés dans chaque branche d'industrie.

« L'éminent directeur général s'est attaché surtout à faire ressortir aux yeux des exposants tout l'intérêt que le gouvernement de l'Empereur attache à la production, au meilleur marché possible, des objets de consommation et d'usage habituels, et c'est en effet une recommandation sur

laquelle on ne saurait trop insister. Le luxe dans les arts et dans leurs applications à l'industrie est sans doute un des apanages d'une grande nation : il ajoute à son éclat et il contribue puissamment à l'aisance de nombreux ouvriers ; mais les objets utiles fournis à bon marché répandent le bien-être parmi les classes les plus nombreuses, et c'est à coup sûr un but bien digne de tous les efforts de l'industrie et du commerce.

« Nous aimons à constater que l'appel de la Société Philomatique a été entendu même des départements les plus éloignés, et que l'Exposition de Bordeaux aura été, comme l'a dit une voix éloquente : *« la digne préface du livre d'or qui doit s'ouvrir à Paris le 1<sup>er</sup> mai 1855. »*

« Ah ! messieurs, que chacun de vous s'apprête à ce magnifique concours ! Songez bien que la France doit y occuper le premier rang, qu'elle ne peut déchoir ; que l'honneur national y est engagé, et que l'amour du pays surexcite encore les merveilles des facultés du génie français ! »

EXTRAIT DU DISCOURS DE M. BOUCHEPORN, PRÉSIDENT DU JURY.

« Il y a une part dans notre tribut de félicitation, sur laquelle je ne puis passer aussi rapidement. C'est celle qui s'adresse aux exposants eux-mêmes, et, en général, à toute l'industrie de ces contrées.

« Ne parlons pas ici seulement de l'Exposition elle-même, dont M. le rapporteur vous entretiendra d'une manière plus précise que je ne saurais le faire ; chacun d'ailleurs en a pu juger, et il est généralement reconnu que pour l'importance de l'ensemble et pour la beauté des produits, elle l'emporte notablement sur ses aînées. Mais la nature, et, je dois le dire, le bénéfice de nos fonctions, nous ont conduits plus avant : elles nous ont menés jusqu'aux lieux de production, nous ont fait visiter les usines où ces produits s'élaborent ; et nous devons dire combien nous avons été heureux de reconnaître partout la tendance au progrès, et dans beaucoup d'entre elles une belle et heureuse organisation.

« Il en est plusieurs, en effet, qui pourraient servir de modèle pour l'ingénieuse disposition des appareils et l'économie des forces motrices ; et en ce qui touche le bien-être des ouvriers, on y trouve la salubrité, l'ordre, les soins paternels, la moralisation par le travail. Presque partout l'industrie se perfectionnant, la force et la précision des machines se substituant aux travaux pénibles, insalubres ou imparfaits, voilà ce que nous avons eu à observer ; et s'il est vrai de dire qu'il y a encore à faire sous ce rapport, surtout dans les ateliers métallurgiques, la tendance toutefois est trop bien prononcée pour nous laisser en doute sur l'avenir.

« Le champ d'ailleurs s'agrandit incessamment : pendant que vos grandes et anciennes fabriques dans les tapis, l'ameublement, la manipulation des grains, la construction des navires, les préparations alimentaires, soutiennent leur supériorité par des améliorations incessantes, de nouvelles fabriques, s'élevant sur leur exemple, se préparent à lutter un jour de

perfection avec elle. Obéissant de même à cette loi de progrès, la belle porcelainerie bordelaise ajoute encore à sa fabrication, déjà si remarquable, de nouveaux perfectionnements, et prend pour ainsi dire un nouvel aspect, soit par la substitution intelligente des machines au travail des bras, soit par la cuisson de la pâte dure et transparente.

« La préparation des tissus imperméables reçoit aussi, d'un procédé particulier, une impulsion nouvelle, qui promet un débouché de plus aux produits que nous tirons du pin des landes. Enfin, une usine métallurgique de haute importance est venue, depuis la précédente Exposition, enrichir encore le département de la Gironde : construite par un membre de cette famille qui a importé et popularisé chez nous la fabrication de l'acier fondu, autrefois apanage exclusif de l'Angleterre, elle promet à des prix modérés de bons outils à nos ouvriers, des ressorts à nos voitures, d'excellentes armes à nos soldats; je ne dis point assez, cette promesse est toute réalisée par une fabrication déjà fort étendue, et le jury a cru devoir décerner à ces nouveaux hôtes de la Gironde un témoignage tout particulier de bienvenue.

« L'agriculture, Messieurs, cette mère nourricière, nous a montré, elle aussi, ses progrès : vous connaissez déjà l'importation féconde de la culture du riz dans les parties de la lande susceptibles d'irrigation; aujourd'hui, ce qui s'offre surtout à notre attention, c'est le développement d'une autre amélioration, d'une portée beaucoup plus générale, le drainage; et si nous avons été heureux de voir, dans la Gironde, des personnages considérables par leur fortune et par la position qu'ils ont occupée dans l'administration du pays, employer utilement encore leurs loisirs actuels en coopérant pour leur part à cette grande œuvre d'amélioration agricole, nous avons vu avec non moins de sympathie un simple habitant de la campagne, par la combinaison d'un heureux mécanisme, rivaliser avec ces riches producteurs et parvenir à des conditions de bon marché qu'eux-mêmes n'avaient pu atteindre. »

EXTRAIT DU DISCOURS DE M. SOULIÉ-COTTINEAU, VICE-PRÉSIDENT DE LA SOCIÉTÉ  
PHILOMATIQUE ET SECRÉTAIRE DU JURY.

« Secondés dans nos efforts avec une sollicitude dont nous ne saurions nous montrer trop reconnaissants, par les administrations municipale et départementale de la Gironde, par le pouvoir central, par les chambres de commerce et par la presse de toute la France, nous sommes arrivés à un résultat inespéré, le plus considérable que l'on ait jamais obtenu en province. Plus de six cents exposants ont répondu à notre invitation. Dans ce chiffre, Bordeaux et la Gironde ne figurent que pour la moitié. Cinquante-deux départements, l'Algérie et la Guadeloupe se sont trouvés représentés à notre neuvième Exposition. Paris et le département de la Seine y revendaient quatre-vingts des leurs. La Loire-Inférieure, la Haute-Garonne,

le Nord, les Basses-Pyrénées, le Pas-de-Calais, la Seine-Inférieure et le Maine-et-Loire venaient ensuite avec des contingents moins importants et cependant supérieurs à ceux de quelques départements plus voisins de nous, mais moins avancés en industrie. Il serait trop long de vous énumérer ici la part que chacun des points du territoire français est venu prendre à cette fête du travail. Je me bornerai à vous rappeler que la plupart des industries connues y comptaient des défenseurs, et que l'ensemble comme les parties de cette réunion de produits divers ont été l'objet des suffrages les plus éclairés.

« Toutefois, une lacune, regrettable à plus d'un titre, a été remarquée par le public et par le jury; une de ses plus belles fleurs manquait à ce bouquet de l'industrie française. Vous l'avez nommé, Messieurs : Les ateliers lyonnais n'avaient d'autres échantillons de soieries à notre Exposition que celles qui entraient dans la composition de quelques-uns des objets exposés. Hâtons-nous de le dire, cette abstention d'une industrie sans rivale, accoutumée à cueillir les premières palmes partout où elle se présente, ne doit être imputée ni à la tiédeur de nos démarches ni à l'indifférence des producteurs pour nos couronnes; elle est uniquement le résultat de la pression inintelligente de certains intermédiaires qui ne craignent rien tant que la révélation des prix de fabrique. Nous avions à cœur de vous fournir cette explication.

« A cette occasion, le jury a eu lieu de se féliciter de ce que la munificence de M. le ministre de l'agriculture et du commerce mettait à sa disposition un certain nombre de médailles qui lui ont permis de mieux graduer ses appréciations.

« S'isoler complètement du milieu dans lequel on vit, s'affranchir de toute influence de temps, de lieu et d'intérêt, n'est guère au pouvoir de notre humaine nature. Aussi, comprendrez-vous, Messieurs, que les membres du jury, quelque sincères qu'ils fussent dans leur désir de tenir la balance égale, n'aient pu se soustraire entièrement aux préoccupations de notre temps ou de notre localité. L'alimentation publique est une des questions les plus importantes de notre époque; qui d'entre vous oserait blâmer le jury d'avoir décerné largement ses couronnes aux industries qui ont pour objet la production, la préparation ou la conservation des substances alimentaires? Notre exposition présentait d'ailleurs de véritables richesses à ce triple point de vue (1).

« La production métallurgique de la France est dans un état d'infériorité dont nous avons cruellement à souffrir dans ce moment. Est-il donc

(1) C'est ainsi que MM. CABOUR et ROLLAND, dont nous avons publié le système de moulin accélérateur, ont eu la médaille d'or pour leurs farines et gruaux de froment, et la remarquable installation de leur usine.

Dans la même catégorie sont compris MM. ROY, BERGER et VÉRON, de Poitiers, pour leur gluten granulé.

Et MM. DURAND, de Toulouse, qui ont reçu la médaille de bronze (grand module), donnée par S. E. le ministre de l'agriculture et du commerce, pour leur pain de gluten et leurs pâtes aliment-

surprenant que le jury ait réservé la plus haute distinction à l'importation dans la Gironde d'une industrie dont tout le monde a admiré les magnifiques produits? L'usine de Saint-Seurin-sur-l'Île peut d'ailleurs marcher de pair avec les premières du même genre (1).

« Qu'à côté de ces industries d'un ordre primordial, le jury ait placé la savante construction de ces appareils de précision destinés à protéger la vie de l'homme dans l'emploi aujourd'hui si répandu de la vapeur, — ou l'intéressante découverte d'un enduit nouveau dont les propriétés ingénieusement appliquées doivent nous affranchir d'un tribut onéreux, et assurer à bas prix à nos travailleurs un abri contre les intempéries des saisons, vous le comprendrez encore, car ce sont là des sujets palpitants d'actualité.

« Enfin, Messieurs, bien que les produits dits de luxe trouvent des encouragements suffisants dans la vogue de la consommation, le jury pouvait-il méconnaître l'importance, au point de vue surtout de l'intérêt bordelais, de quelques établissements de notre ville : l'un acclimatant chez nous, à force de persévérance et de soins intelligents, une fabrication qui semblait être le monopole exclusif de la ville d'Aubusson ; l'autre, organisé sur la plus large base, couvrant le marché français et même certains marchés du dehors, de ces élégants articles de céramique si longtemps envidés à l'Angleterre; cet autre grandissant chaque année davantage et réalisant de la manière la plus heureuse la décentralisation dans l'art si capricieux de l'ébénisterie?

« Je pourrais continuer ainsi sous vos yeux l'analyse de chacune des préférences du jury ; vous dire les progrès accomplis, la réputation justement acquise par tel ou tel de nos grands prix, soit dans la construction ou le perfectionnement des instruments d'agriculture, soit dans l'élevage des bêtes à laine ou dans celle des vers à soie ; par ceux-ci dans les ingénieuses combinaisons de la mécanique, par ceux-là dans la préparation des conserves alimentaires, ou des cuirs vernis ; par tels autres dans la fabrication des tissus de coton ou de laine, dans l'horlogerie, dans la facture des instruments de musique, dans la carrosserie ou dans la chapellerie, cette industrie si éminemment bordelaise. Mais un semblable travail serait trop long pour cette séance et ferait double emploi avec le programme des récompenses. »

taires. Nous avons fait connaître tout récemment les procédés de cet honorable inventeur dont les produits reçoivent tous les jours l'accueil le plus bienveillant des sociétés savantes.

On sait que MM. CHOLLET et Co, qui ont monté une usine importante de conserves alimentaires selon le procédé Masson que nous avons également publié, ont été placés hors ligne comme ayant déjà obtenu les récompenses les plus élevées aux expositions antérieures. A. I.

(1) On a vu, par la description qui vient d'être donnée dans notre Recueil industriel, que cette usine a été montée par M. JAMES JACKSON, qui a fait faire des progrès remarquables dans l'industrie de l'acier ; aussi le jury a-t-il décerné à MM. Jackson et fils, la médaille d'or donnée par S. Ex. le ministre du commerce et de l'agriculture, pour l'excellente qualité de leurs aciers, l'importance de leur usine, et les services rendus au département de la Gironde par l'introduction d'une grande industrie.

## CHAUFFAGE.

### APPAREILS DE CHAUFFAGE POUR LES BAINS,

Par **M. RIOUX**, de Vesoul,

Et construits chez **MM. JAPY frères.**

(PLANCHE 129.)

**APPAREIL DE CHAUFFAGE A LA VAPEUR, SUR UN FOURNEAU DE CUISINE, POUR BAINS DOMESTIQUES.** — Cet appareil est représenté en section verticale et en élévation dans la fig. 10 de la planche 129.

Il consiste dans une chaudière en cuivre C contenant de 10 à 12 litres, et se combinant avec la distribution intérieure du fourneau. A cet effet, elle se termine en cylindre coupé obliquement, de manière à présenter la plus grande surface de chauffe possible.

Cette chaudière est munie d'un tuyau O à robinet o, qui se rend dans un tonneau supérieur T, rempli d'eau froide à chauffer (dont il peut contenir 100 litres) et dans lequel le tuyau O plonge d'abord jusqu'au fond, puis remonte en formant un serpentin O' et redescend enfin au fond, où la vapeur se dégage.

Le tonneau T est hermétiquement fermé. Il est muni d'un robinet t servant à donner à volonté de l'eau chaude dans l'appartement, et d'un tube U à robinet u destiné à conduire de l'eau chaude à la douche.

La chaudière C est de plus pourvue d'un tuyau A à entonnoir et à robinet a, servant à la remplir. Elle porte en outre un long tuyau vertical à sifflet B, destiné à avertir lorsque que le niveau de l'eau est arrivé au dessous de l'extrémité inférieure de ce tuyau, c'est-à-dire jusqu'à la surface de chauffe de la chaudière.

Enfin un tuyau D que l'on dirige où l'on veut peut servir à des douches de vapeur.

Avec cet appareil, il faut deux heures pour chauffer l'eau du tonneau, qui n'atteint jamais que 80° centigrades.

**APPAREIL POUR LES BAINS DE VAPEUR LOCAUX.** — Cet appareil, représenté en coupes longitudinale et transversale dans les fig. 11 et 12 de la planche 129, se compose d'une caisse A en tôle étamée et munie d'un couvercle D. A ce couvercle sont fixés deux tuyaux C auxquels sont soudées deux boules B qui servent de réservoir, et au-dessous de ces boules, à chaque tuyau, est fixé un robinet R, destiné à empêcher la sortie de la vapeur.

La calotte F, qui surmonte la boule B, sert d'orifice pour introduire l'eau dans ledit réservoir ou boule.



Au couvercle D est fixé, dans le sens de la longueur, un chéneau I percé de trous d'environ 2 1/2 millimètres de diamètre,

L'une des parois longitudinales de la caisse est percée de trous de 14 <sup>m</sup>/<sub>m</sub> de diamètre comme l'indique la fig. 1<sup>re</sup>, pour donner issue à la vapeur. Une bande de tôle percée de trous de la même dimension, c'est-à-dire de 14 <sup>m</sup>/<sub>m</sub> et sur le même patron, glisse dans les deux coulisses k parallèles, et, selon la position qu'on lui donne, met les orifices à découvert ou les recouvre selon que l'on veut donner issue à la vapeur ou l'intercepter.

On fait chauffer quelques morceaux de fer ou de fonte, puis on les met sur le fond de la caisse A et on ferme le couvercle. On remplit d'eau les deux boules BB, puis, au moyen des robinets R qu'on ouvre, l'eau arrive dans le chéneau I et tombe, en passant par les petits trous percés dans ce chéneau, sur les morceaux de fer ou de fonte chauffés. On conçoit que la vapeur doit se dégager en grande quantité, vu la division de l'eau qui arrive sur les morceaux de métal chauffés.

Il est inutile de dire que les robinets R doivent être fermés aussitôt que le chéneau se trouve suffisamment rempli d'eau.

## DISTILLERIE.

### NOTE SUR L'ALCOOL D'ASPHODÈLE,

PAR M. CLERGET.

Les *Comptes rendus de l'Académie des Sciences* du 6 novembre contiennent sur l'alcool d'asphodèle une note que nous reproduisons comme faisant suite à celle de notre précédent numéro.

« Les tubercules d'asphodèle (*Asphodelus ramosus*) furent signalés, il y a quelques années, par des colons d'Algérie comme pouvant donner de l'alcool, par la fermentation directe. C'est ce que quelques chimistes ont cru devoir contester, ne trouvant dans ces tubercules ni sucre ni fécule. Cependant les faits se sont produits. Il existe aujourd'hui plusieurs fabriques d'alcool d'asphodèle en Algérie, et l'on traite à Gênes, pour en extraire de l'alcool, des cossettes d'asphodèle, c'est-à-dire des tubercules coupés et desséchés, que l'on recueille en Sardaigne, où l'asphodèle est très-commun.

« Quel est le principe fermentescible et producteur de l'alcool dans l'asphodèle? Je m'occupe, de concert avec M. Jacquelain, de recherches qui ont pour objet de l'isoler et de le définir, et nous espérons pouvoir prochainement soumettre à l'Académie les résultats de notre travail. Mais en attendant, et à l'occasion de l'intéressant rapport de M. Dumas sur le

mérite d'un échantillon d'alcool d'asphodèle, fabriqué en Algérie, rapport adressé à M. le ministre de la guerre, et inséré dans le *Moniteur* du 22 octobre dernier, je crois devoir consigner ici quelques indications sur des essais qui me sont personnels quant à l'appréciation du traitement de l'asphodèle.

« Au mois de mai dernier, des tubercules frais d'asphodèle et des cossettes de ces tubercules m'ont été adressés. Les tubercules frais étaient dans un très-bon état de conservation. Râpés et soumis à la presse, ils ont fourni 81 pour 100 de jus. Ce jus était de la densité de 1082, l'eau étant prise pour 1000. Traitée par l'iode, la pulpe du tubercule ne s'est pas colorée, et le jus à son état normal, ou du moins simplement clarifié par le sous-acétate de plomb, a été reconnu dépourvu de toute action sur la lumière polarisée. Tout porte donc à croire que l'asphodèle ne contient réellement ni fécule, ni sucre; mais acidulé à chaud par l'acide chlorhydrique, le jus a pris un pouvoir sinistroyre d'une grande énergie. Enfin, traité par 2 pour 100 de son poids de levure de bière et par son volume d'eau, il est entré presque immédiatement en fermentation, et lorsque, après trente heures, l'effervescence a été arrêtée, il a donné par distillation 8 pour 100 d'alcool absolu en volume; c'est au moins le double de ce que l'on recueille en fabrique en traitant le jus de betteraves. J'espérais obtenir des résultats de même importance des tubercules à l'état de cossettes; mais je n'ai pu réaliser un rendement supérieur à 5 litres d'alcool absolu pour 25 kilogrammes de cossette, représentant 100 kilogrammes de tubercule frais: c'est 3 pour 100 de moins que lorsqu'on traite directement ceux-ci.

« Dans un autre essai sur le jus des tubercules frais, j'ai supprimé la levure en la remplaçant par de la vinasse d'une distillation précédente, et j'ai obtenu une fermentation presque aussi active que celle que détermine la levure. En grand, ce procédé, qui n'est autre que celui de M. Champenois pour la betterave, serait très-économique. Quant à l'emploi que l'on serait tenté de faire de la pulpe pressée pour la nourriture du bétail, il me paraît douteux qu'il réussisse. Bien que quelques auteurs anciens annoncent que les animaux, particulièrement les sangliers, recherchent les tubercules d'asphodèle, j'en ai présenté sans succès à des vaches, à des chevaux et à un sanglier. Les vaches les ont complètement refusés. Un cheval et le sanglier en ont mangé quelques-uns, mais ont abandonné le reste.

« Le défaut d'emploi de la pulpe d'asphodèle pour la nourriture du bétail serait sans doute à regretter, mais l'asphodèle donne si facilement un très-bon alcool et en telle abondance, que ce ne saurait être un motif pour que la fabrication de cet alcool ne fût d'un très-grand intérêt particulièrement en Algérie, et surtout aussi longtemps que, par suite de la pénurie des produits de la vigne, les alcools se maintiendront au prix excessif qu'ils ont atteint. Si l'asphodèle croît naturellement dans les terrains vagues de

nos possessions d'Afrique, de la Corse, du midi de la France et même de la Bretagne, doit-on espérer qu'il se prêterait à une culture régulière? La lenteur du développement de ses tubercules, qui ne paraissent atteindre le maximum de leur grosseur qu'en deux ou trois ans, s'opposerait peut-être à ce que cette culture fût profitable. Mais on ne peut qu'émettre le vœu que les botanistes et les agriculteurs s'occupent de recherches à cet égard. »

---

## APPAREIL

PROPRE A EXTRAIRE LE BEURRE DIRECTEMENT DU LAIT,

Par **M. SEIGNETTE**, capitaine en retraite à Joinville-le-Pont, près Paris.

(Breveté pour 45 ans.)

En attendant que nous puissions donner la gravure de cet intéressant appareil, il nous paraît utile d'en faire connaître les avantages.

Extraire directement du lait toute la quantité de beurre qu'il contient, sans altérer sa qualité; doubler ainsi le produit de la vacherie; réaliser l'opération en moins d'un quart d'heure en toute saison, aussitôt la traite ou après un certain temps, et supprimer par conséquent les soins et les embarras d'une laiterie; tels sont les principaux avantages que présente la beurrière Seignette.

Elle offre aussi celui de produire un beurre plus frais (puisqu'il sort pour ainsi dire du pis de la vache), d'une conservation plus facile et plus longue, et par conséquent d'une qualité supérieure. Elle restitue le lait sans qu'on puisse le distinguer de celui qui vient d'être trait; la comparaison défie les palais les plus exercés: il se conserve aussi longtemps et bout sans tourner: mis en présure, il produit un fromage excellent.

Elle offre en outre une économie considérable aux éleveurs, en leur permettant d'extraire le beurre avant de donner le lait à leurs élèves.

En moyenne, 14 litres de lait donnent 500 grammes de beurre; la séparation du beurre ne donne pas plus d'un litre de déchet.

Un homme seul peut terminer l'opération et en faire de nouvelles.

La capacité des modèles existants varie de 14 à 84 litres, 500 grammes à 3 kilogrammes de beurre: on peut augmenter cette capacité.

L'inventeur a aussi établi des modèles perfectionnés qui opèrent dans l'intervalle de 5 à 8 minutes; ils diffèrent des autres, en ce que le beurre, au lieu de rester à la surface du lait, vient se former dans un récipient: mais ces modèles exigent un moteur ou l'emploi de deux hommes.

# TABLE DES MATIÈRES

CONTENUES

DANS LES SIX NUMÉROS DU TOME HUITIÈME.

4<sup>e</sup> ANNÉE DU GÉNIE INDUSTRIEL.

## QUARANTE-TROISIÈME NUMÉRO.

(JUILLET 1854.)

Considérations générales sur les ventilateurs, par M. Dollfus.....	4	PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE. — Brevet, cession; contrefaçon; Blétry contre Lamirelle. Contrefaçon étrangère, Gaupillat contre G. et M....	33
Ventilateur aérateur, par MM. Mazeline.....	6	Application des basaltes, par M. Adcock.....	37
Ventilateur avec paliers graisseurs, par M. Decoster.....	8	Traitement des minerais d'or et d'argent, par M. Parkes.....	41
Aspirateur pour les mines, par M. Lloyd.....	9	Expériences sur la valeur alimentaire des betteraves, par M. Baudement.....	43
Ventilateur de M. Fabry.....	10	Nouveau produit plastique, par M. Delettre-Gras.....	47
Transmission de mouvement, par M. Colson.....	14	Combustible artificiel, par MM. Dehaynin et Hamoir.....	49
Préparation des couleurs vapeurs et des enlèves par M. Gatty.....	15	Application de la lumière électrique à la métallurgie, par M. Pichon.....	51
Moyen de régénérer l'acier brûlé, par M. Nalberg.....	17	Fabrication des chapeaux vernis, par M. Pigis.....	52
Raffinage des métaux, par M. Savonnière.....	19	Procédé pour reconnaître la qualité des pommes de terre, par M. Krockner.....	53
Chaudière à foyers fumivores, par M. Grar.....	21	Traitement de la filloselle ou bourre de soie, par MM. Royle et Chell.....	55
Nouvelle étoffe, par M. Ducancel.....	23		
Emploi de la teinture molybdique dans la teinture et dans l'impression, par M. Kurrer.....	25		
Fabrication du blanc de zinc, par M. Leclaire.....	29		

## QUARANTE-QUATRIÈME NUMÉRO.

(AOUT.)

Tarare brise-insectes, par M. Herpin.....	57	Broyeur à cacao, par M. Hermann.....	101
PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE. — Loi belge, circulaire ministérielle. — Brevet Elkington. Demande en déchéance.....	63	Barre de gouvernail à double vis, par MM. Scott, Sinclair et Comp.....	103
SUCRERIE ET DISTILLERIE. — Sucrière de la betterave.....	68	Condensation de la vapeur par le courant navigable.....	105
Clarification de la bière, par M. Chevallier Appert.....	57	Transmission des sons par l'intermédiaire des corps solides. Éducation des sourds-muets, par M. Le Cot.....	106
Générateur à vapeur, par M. Belleville.....	88	Vélocimètre, par MM. Overduyn et Drohnet.....	108
Moteur à vapeur, par M. Isoard.....	92	Machines à vapeur de Birmingham, pour élever l'eau, Notice de M. Garland.....	109
Panification du gluten, par M. Durand.....	95		
Fabrication du verre, par M. de Peyronny.....	100		

## QUARANTE-CINQUIÈME NUMÉRO.

(SEPTEMBRE.)

SUCRERIE ET DISTILLERIE. — Distillerie de la betterave (fin).....	413	Préparation des cocons pour le filage de la soie, par MM. Alcan et Limet.....	417
Lithiographie, par MM. Lemerrier, Lerebours, Barreswil et Davanne.....	425	Méthode flamande de rouissage du lin.....	451
Fabrication des toyaux, par M. Ledru.....	428	Forgeage des pièces de fer de fortes dimensions, par MM. Bertrand-Geoffroy.....	452
Chemins de fer; phare tournant, par M. de Joannes.....	436	Fabrication des bijoux creux, par M. Payen.....	455
Pont en tôle d'Asnières.....	437	Dorure et argenture des métaux, par MM. Peyraud et Martin.....	456
Projection du soufre sur la vigne malade, par M. Gaffée.....	439	Dorure mate sur métaux, par M. Mongeot.....	458
Note sur un insecte qui détruit les betteraves, par M. Bazin.....	441	Purification du gaz, par M. Bowditch.....	460
Chauffage de l'eau d'alimentation des chaudières à vapeur, par M. Castels.....	443	Moyen de découvrir les fuites de gaz, par M. Maccaud.....	461
Robinets en caoutchouc, par M. Trotter.....	445	Fabrication des harnais de tissand, par M. Judkins.....	463

## QUARANTE-SIXIÈME NUMÉRO.

(OCTOBRE.)

Roues en fer, par M. A. Cavé.....	469	Formation des prairies naturelles.....	210
Tables pour le calcul des machines à vapeur, par M. Claudel.....	471	Lampe à modérateur, par M. Franchot. Priorité d'invention. Prix décerné par l'Académie des sciences pour l'année 1853.....	212
EXPOSITION UNIVERSELLE DE 1855. — Classification des produits. Avis aux exposants. Avis aux artistes français et étrangers. Commission prussienne. Statistique.....	478	Fabrication des savons, par M. Mouveau.....	216
Appareil de sûreté pour l'exploitation et l'aérage des mines, par MM. Cavé et Dutertre.....	487	Fabrication de l'hypochlorite de soude ou eau de javelle, par M. de Gemini.....	219
Note sur les chemins de fer atmosphériques, par M. Ségner.....	491	Fabrication de la soude brute, par MM. Fouché-Lepelletier et autres.....	220
Chemins de fer anglais. Statistique.....	496	NOTICES INDUSTRIELLES. — Pile hydrodynamique, par M. Carosio. — Machine à coudre. — Palais de l'Industrie. — Application de la vapeur à l'agriculture. — Étamage par M. Dida. — Navigation. — Conservation des grains, par M. Huart.....	222
Extraction du sucre cristallisable, par la Société Numa Grar et Comp.....	498		
Sucrage des vendanges, par M. Dubrunfaut.....	504		

## QUARANTE-SEPTIÈME NUMÉRO.

(NOVEMBRE.)

Machines à enssemencer et à moissonner, par M. Johnson.....	225	Fabrication d'anneaux métalliques creux, par MM. Hugonnet et Lacoïnta.....	255
Prix proposés par la Société d'encouragement pour 1855, 1856, 1860, 1865.....	230	Assemblage des courroies.....	256
EXPOSITION UNIVERSELLE DE 1855. — Instruction sur la dimension des vitrines. — Circulaire aux présidents des comités. — Commissaires des pays étrangers.....	233	COMBUSTION DE LA FUMÉE DANS LES FOURNEAUX INDUSTRIELS. Appareils fumivores.....	257
Exposition allemande de Munich en 1854.....	236	Travail de la corne, par M. Ducrot.....	259
Lampe à modérateur, par M. Franchot. — Priorité d'invention (fin).....	238	Réfrigérateur pour la bière, par M. Wells-Grolier.....	262
Blanchiment de la gomme et de la fécule, par M. Hall.....	242	Alcool d'asphodèle.....	263
Note sur les chemins de fer atmosphériques, par M. Ségner (fin).....	243	Appareils d'évaporation et de distillation, par M. Stollé.....	266
Des accidents sur les chemins de fer. Ouvrage M. With.....	249	Graissage des machines, par M. Liard.....	274
PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE. — Projet de loi sur les brevets d'invention en Piémont.....	253	Moyen de reconnaître les principes colorants qui composent la couleur d'une étoffe teinte.....	273
		Teinture des laines pour les chinés, par M. War-mont.....	276
		NOTICES INDUSTRIELLES. — Hydro-locomotive de M. Planavergue. — Pont tubulaire de Saint-Laurent.....	278

## QUARANTE-HUITIÈME NUMÉRO.

(DÉCEMBRE.)

Machine à mouler les briques, par M. Jullienne..	284	Moulin à meules coniques, par M. Westrup....	309
Ressorts de suspension et de traction, par		COMBUSTION DE LA FUMÉE DANS LES FOURNEAUX	
MM. Vaugin et Chesneaux.....	284	INDUSTRIELS. Appareils fumivores (suite).....	313
Enrayage des trains. Freins hydrauliques et à va-		Sifflet d'alarme à double effet, par MM. Oeschger,	
peur.....	288	Mesdach et Comp.....	321
Résistance des chaudières de locomotives, par		Fabrication de la stéarine, par M. Delapchier.....	323
M. Fairbairn.....	292	Wagon locomobile, par M. Carolis.....	325
PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE. Communication de se-		Exposition nationale de Bordeaux en 1854.....	326
crets de fabrique. — Contrefaçon étrangère.		Appareils de chauffage pour les bains, par	
Gaupillat contre M.....	297	M. Rioux.....	331
Composition des bronzes et des alliages, par		Note sur l'alcool d'asphodèle, par M. Clerget.....	332
M. Lafond.....	302	Beurrière, par M. Seignette.....	334

FIN DE LA TABLE DES MATIÈRES.



# TABLE ALPHABÉTIQUE ET RAISONNÉE

## DES MATIÈRES CONTENUES

Dans les tomes 7 et 8 du Génie industriel.

ANNÉE 1854.

*Nota.* Les chiffres de la première colonne indiquent le numéro de la page et ceux de la deuxième, le volume.

### AGRICULTURE.

Application de la vapeur à l'agriculture (notice ind.)	233 8
Citerne ou silo économique, par M. Moysen	131 7
Emploi des engrais, par M. Moysen	195 7
Engrais, par M. P. Deron	37 7
Expériences sur la valeur alimentaire des betteraves, par M. Baudement	43 8
Formation des prairies naturelles	210 8
Hygiène agricole: pommade kératophile, par M. Castets	254 7
Insecte qui détruit les betteraves. Note de M. Bazin	141 8
Instruments aratoires, par M. Moysen	84 7
Machines à labourer et à moissonner, par M. Johnson	225 7
Observations sur la maladie de la vigne, par M. Bonnet	141 7
Parc couvert, par M. Moysen	193 7
Procédé pour reconnaître la valeur des pommes de terre, par M. Kroker	53 8
Régénération de la pomme de terre. Prix proposés par la Société d'agriculture de Valenciennes	39 7
Soufflet projecteur de la fleur de soufre sur la vigne malade, par M. Gaffée	139 8
Sucrage des vendanges, par M. Dubrunfaut	204 8

### ARMES.

Canons en acier fondu par M. Krupp	318 7
Capsules à tige, par M. Boche	111 7

### BÂTIMENTS.

Béton, par M. Chamereau	331 7
Blocs agencés, par M. Carey	252 7

Imitation, par le ciment romain, d'un pavé en marbre, par M. Moysen	209 7
Résistance des poutres et solives de diverses formes et de diverses matières. — Tableau graphique, par M. Bornemann	197 7

### BEAUX-ARTS.

Coloration des images photographiques, par M. Minotto	308 7
Impression photographique, par M. Beuvière	42 7
Lithographie, par MM. Lemerrier, Lerebours et autres	125 8

### BOISSONS.

Appareils gazogène Briet. Fabrication des eaux gazeuses, par MM. Mondolot	1 7
<i>id.</i> (Fin.)	106 7
Clarification de la bière, par M. Chevallier-Appert	87 8
Réfrigérateur mécanique pour la bière, par M. Wells-Grolier	262 8

### BOULANGERIE. — PANIFICATION.

Applications du gluten, par M. Durand	95 8
Fabrication de la levure, par M. Gutkind	330 7
Panification hygiénique et économique, par M <sup>me</sup> veuve Durut	86 7
Pannetons métalliques, par M. du Chastaingt	149 7
Principes du son de froment et leur rôle dans la panification, par M. Mouriès	26 7



## CAOUTCHOUC. — GUTTA-PERCHA.

Préparation du caoutchouc brut et sa conservation à l'état liquide, par M. H. Lee Norris .....	223 7
Robinet en caoutchouc, par M. Trotier .....	145 8
Traitement chimique de la gutta-percha, par MM. Lefèvre et Deseille .....	332 7

## CÉRAMIQUE.

Fabrication mécanique des vases en terre, par M. Chevalier .....	293 7
Machine à mouler les briques à sec, par M. Jullienne .....	281 8

## CHAUFFAGE. — SÉCHAGE.

Calorifère à air chaud, par M. Chausenot .....	137 7
Chauffage des bains, par M. Rioux .....	331 8
Étuves ou séchoirs à air chaud, par M. Pluchart .....	45 7

## CHEMINS DE FER.

Accidents des chemins de fer. Questions posées par la Société des ingénieurs civils .....	250 7
Accidents sur les chemins de fer. Brochure de M. With .....	249 8
Chemins de fer anglais. Statistique .....	196 8
Chemins de fer atmosphériques, par M. Séguin .....	191 8
<i>Id.</i> (Fin) .....	243 8
Enrayage des trains. Freins hydrauliques et à vapeur .....	288 8
Essieux creux pour chemins de fer .....	312 7
Influence des chemins de fer sur la richesse publique, par M. Devert .....	16 7
Locomotion par le vide et par l'air comprimé, par M. Sommeiller .....	238 7
Phare tournant pour prévenir les collisions, par M. de Joanne .....	135 8
Résistance des chaudières de locomotives .....	292 8
Ressorts de suspension et de traction, par MM. Vaugin et Chesneaux .....	284 8
Roues en fer par M. A. Cavé .....	169 8
Wagon locomobile, par M. Carolis .....	325 8

## CHIMIE.

Acide molybdique .....	28 8
Acide hydrochlorique (fabrication), par M. Laming .....	29 7
Blanc de zinc, par M. Leclaire .....	29 8
Blanchiment rapide de la cire et désinfection des graisses, par M. Capgrand .....	72 7
Couleurs-vapeurs et enlevages, par M. Gatty .....	15 8
Division des métaux en poudres, par M. Duval .....	24 7
Dorure et argenture sur métaux, par MM. Peyraud et Martin .....	156 8
Dorure mate sur métaux, par M. Mon-	

geot. ....	158 8
Eau de Javelle ou hypochlorite de soude, par M. de Gemini .....	219 8
Fabrication des bijoux creux, par M. Payen .....	155 8
Huiles siccatives, par M. Binks .....	207 7
Mastic remplaçant le minium, par M. Châtigner .....	322 7
Moyens de reconnaître les principes colorants qui composent la couleur d'une étoffe teinte .....	273 8
Pommade kératophile, par M. Castels .....	254 7
Savons, par M. Mouveau .....	216 8
Soude brute, par MM. Fouché-Lepelletier et autres .....	220 8
Stéarine, par M. Delapchier .....	323 8
Tampon chimique inaltérable, par M. Plancher .....	294 7
Traitement des eaux grasses par le chlore, pour en utiliser la graisse, par M. Le Paige .....	334 7
Utilisation des eaux mères, par M. Agard .....	325 7
Vases garnis de plomb pour produits chimiques, par M. Lèvesque .....	298 7

## CINÉMATIQUE.

Transmission de mouvement appliquée aux ventilateurs Fabry, par M. Colson .....	14 8
---	------

## COMBUSTIBLE.

Combustible artificiel, par MM. Delhaynin et Hamoir .....	49 8
---	------

## DISTILLERIE.

Alcool d'asphodèle. Rapport de M. Dumas .....	263 8
<i>Id.</i> Note de M. Clerget .....	332 8
Appareil distillatoire, par M. Sar .....	127 7
Appareils d'évaporation, par M. Stollé .....	266 8
Distillerie et sucrerie de la betterave. Notice historique .....	68 8
<i>Id.</i> (Fin) .....	113 8

## ÉCLAIRAGE.

Fabrication de la stéarine, par M. Delapchier .....	323 8
Lampes à modérateur. Priorité d'invention. Prix décerné par l'Académie des sciences à M. Franchot .....	212 8
<i>Id.</i> .....	238 8

## EXPOSITIONS. — CONCOURS INDUSTRIELS.

Exposition allemande de Munich en 1854 .....	236 8
Exposition nationale de Bordeaux en 1854 .....	326 8
EXPOSITION UNIVERSELLE DE 1855.	
— Avis aux artistes français et étrangers .....	184 8
— Avis aux exposants .....	183 8
— Bâtiment de l'Exposition. (Notice ind.) .....	222 8

EXPOSITION DE 1855. — Circulaire aux présidents des comités.....	233 8
— Classification des produits.....	178 8
— Commissaires des pays étrangers.....	235 8
— Commission prussienne.....	185 8
— Dimensions des vitrines.....	232 8
— Règlement général de l'Exposition.....	271 7
— Statistique.....	185 8
Prix proposés par la Société d'encouragement pour les années 1855 à 1865.....	230 8
Prix proposés par la Société industrielle de Prusse pour les années 1854 et 1855.....	150 7
Récompenses décernées à l'Exposition de New-York en 1853.....	270 7

## FILATURE.

Application du palmier nain à la filature et au tissage, par M. Foley....	61 7
Broche à tube, par M. Moignet.....	145 7
Broche à filer en gros, par MM. Hague et Madeley.....	28 7
Encollage des chaînes de laine, par M. Croutelle.....	203 7
Machine à dresser les filaments du lin et du chanvre, par M. Arnold.....	144 7
Machine à préparer le coton, par M. Sidebottom.....	79 7
Machine à tirer le trait de laine peignée, par MM. Chaplain et Cellier....	32 7
Perfectionnements dans les peigneuses Collier, par MM. Pradine et Co.	205 7
Préparation des cocons, par MM. Alcan et Limet.....	147 8
Rouissage du lin par la méthode flamande.....	151 8
Teilleuse mécanique, par M. Chicester	57 7
Traitement de la filocelle ou bourre de soie, par MM. Royle et Chell...	55 8

## FOURS. — FOURNEAUX.

Combustion de la fumée dans les fourneaux industriels. (Notice historique.).....	257 8
Id (Suite).....	313 8
Fourneau à brûler la fumée, par M. Numa Grar.....	21 8
Fours pour la fabrication du blanc de zinc, par M. Leclair.....	29 7

## GAZ. — GAZOMÈTRE.

Chauffage par le gaz. Procédé Shepard.	243 7
Fabrication du gaz d'éclairage. Notice de M. Jules Barse.....	66 7
Moyen de découvrir les fuites de gaz, par M. Maccaud.....	161 8
Purification du gaz, par M. Bowditch.	160 8

## GÉNÉRATEURS A VAPEUR.

Alimentation de chaudières avec de l'eau distillée, par M. Quernel....	128 7
--	-------

Appareils de sûreté, par M. Galy-Cazalat.....	187 7
Chaudière à foyer fumivore, par M. Grar, établie par M. Collette.....	21 8
Chauffage de l'eau d'alimentation, par M. Castets.....	143 8
Chauffage de l'eau d'alimentation, par MM. Legris et Choisy.....	69 7
Condensation de la vapeur par le courant navigable.....	105 8
Flotteur indicateur à sifflet, par M. Berendorf.....	245 7
Générateur inexplosible, par M. Belleville.....	88 8
Moteur de M. Isoard.....	92 8
Procédé chimico-mécanique pour purifier l'eau, par M. Lelong-Burnet.	235 7
Recherches sur la résistance des chaudières.....	292 8

## GRAISSAGE.

Composition onctueuse dite influide, par M. Jules Barse.....	167 7
Huile propre au graissage des machines, par M. Liard.....	271 8

## IMPRIMERIE.

Impression photographique, par M. Beuvière.....	42 7
Lithographie, par MM. Lemerrier, Lerebours et autres.....	125 8
Presses mécaniques, par MM. Hoe et Newton.....	288 7
Tampon chimique et rouleaux encres inaltérables, par M. Plancher.....	294 7

## INDUSTRIES ET OBJETS DIVERS.

Anneaux métalliques creux, par MM. Hugonnet et Lacoïnta.....	255 8
Assemblage des courroies.....	286 8
Bijoux creux, par M. Payen.....	155 8
Chapeaux vernis, par M. Pigis.....	52 8
Clef de montre à encliquetage, par M. Guérard.....	295 7
Cuve en cristal pour expériences.....	196 7
Éducation des sourds-muets, par M. Le Col.....	106 8
Élève des sangsues, par M. Borne....	323 7
Grue atmosphérique, par M. Claparède.	262 7
Jambes artificielles, par M. Brooman.	81 7
Machine à broyer le cacao, par M. Hermann.....	101 8
Machines à coudre. (Notice ind.)....	222 8
Nouveau produit plastique, par M. Delletre-Gras.....	47 8
Procédé pour remplacer le papier huilé.....	125 7
Travail de la corne, par M. Ducrot.	250 8
Vernis pour la dorure sur bois, par M. Thiou.....	49 7

## INSTRUMENTS DE PRÉCISION.

Appareils de sûreté, par M. Galy-Cazalat.....	187 7
---	-------

Compteur à eau fractionnaire et intermittent, par M. Arson.....	240 7
Compteur à eau rotatif et continu, par M. Arson.....	242 7
Compteur de brouettes, par M. Messmer.....	139 7
Compteur-peseur à eau, par M. Gargan.....	239 7
Flotteur indicateur à sifflet, par M. Berendorf.....	245 7
Manomètres et baromètres métalliques, par M. Bourdon.....	169 7
<i>Id.</i> (Fin).....	225 7
Vélocimètre pour mesurer la vitesse des courants d'eau, par MM. Overduyn et Droinet.....	108 8

## MACHINES DE FABRICATION.

Découpage et estampage des couverts, par M. Alard.....	5 7
Fabrication d'anneaux métalliques creux, par MM. Hugonneau et Lacoins.....	255 8
Fabrication des boulons, vis et rivets, par M. Collenot.....	182 7

## MÉTALLURGIE. — FORGE. — FONDERIE.

Application de l'air chaud aux forges catalanes, par M. Gadrat.....	126 7
Application de la lumière électrique à la métallurgie, par M. Pichon.....	51 8
Canons en acier fondu, par M. Krupp.....	318 7
Étamage, par M. Dida (Notice ind.).....	224 8
Fabrication des rabots, ciseaux et mèches, par MM. Peugeot et Japy.....	103 7
Forgeage des grosses pièces, par M. Bertrand Geoffroy.....	152 8
Galvanisation des fontes, par M. St-Pol.....	13 7
Mémoire sur la composition des bronzes, par M. Lafond.....	302 8
Moulage des cylindres à vapeur.....	147 7
Moyen de régénérer l'acier brûlé, par M. Malberg.....	17 8
Raffinage des métaux, par M. Savonnière.....	19 8
Résistance des tôles à la traction.....	133 7
Vases en fer garnis de plomb, par M. Lévesque.....	298 7

## MEUNERIE.

Conservation et emmagasinage des grains, par M. Huart.....	191 7
<i>Id.</i> (Notice ind.).....	224 8
Destruction de l'aluette et du charebon au moyen du tarare à grande vitesse, par M. Herpin.....	247 7
<i>Id.</i> (Fin).....	57 8
Moulins à meules coniques, par M. Westrup.....	309 8

## MINES. — MINÉRAIS.

Applications des basaltes, par M. Adcock.....	37 8
Machine d'extraction et d'aérage, par	

MM. Cavé et Dutertre.....	187 8
Traitement des minerais d'or et d'argent par M. Parkes.....	41 8

## MOTEURS A VAPEUR.

Comparaison des machines à vapeur à un et à deux cylindres. Lettre de MM. Laurens et Thomas.....	55 7
— <i>Id.</i> Lettre de M. Farcot.....	75 7
— <i>Id.</i> Lettre de MM. Laurens et Thomas.....	161 7
— <i>Id.</i> Réclamation de M. Farcot.....	231 7
Machines à vapeur des établissements hydrauliques de Birmingham. Notice par M. Garland.....	109 8
Moteur à vapeur, par M. Isoard.....	92 8
Tables pour abréger le calcul des machines à vapeur, par M. Claudel.....	171 8

## MOTEURS HYDRAULIQUES.

Notice sur la roue à aubes courbes de la poudrerie d'Angoulême, par M. de Lacolonge.....	50 7
<i>Id.</i> (Suite).....	88 7
<i>Id.</i> (Suite).....	152 7
<i>Id.</i> (Fin).....	210 7
<i>Id.</i> (Errata).....	311 7

## NAVIGATION.

Alimentation des chaudières de bateaux à vapeur, par M. Queruel.....	128 7
Barre de gouvernail à vis, par MM. Scott, Sinclair et Co.....	103 8
Condensation de la vapeur par le courant navigable.....	165 8
Hydrolocomotive, par M. Planavergue (Notice ind.).....	278 8
Notice sur le paquebot à hélice le <i>Laromiguière</i> .....	135 7
Vaisseau à vapeur la <i>Grande-Bretagne</i> .....	224 8

## PHYSIQUE. — MÉCANIQUE.

Hauteur à donner aux paratonnerres, par M. Loomis.....	176 7
Lumière électrique appliquée à la métallurgie par M. Pichon.....	51 8
Pile hydrodynamique, par M. Carosio (Notice ind.).....	222 8
Résistance des essieux à la rupture.....	312 7
Tableau graphique pour déterminer la résistance à la rupture des solides de diverses formes, par M. Bornemann.....	197 7
Transmission du son par les corps solides, par M. Le Col.....	106 8

## POMPES.

Pompe aspirante et foulante à double effet, par MM. Japy.....	113 7
Pompe aspirante et foulante à jet continu, par M. Hayot.....	59 7

## PONTS.

Blocs agencés pour les ponts, viaducs, etc., par M. Carey.....	252 7
Pont en tôle d'Asnières.....	137 8
Pont tubulaire du Saint-Laurent (Notice ind.).....	279 8

## PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE.

Brevets d'invention demandé par une femme mariée.....	159 7
Brevets dont les annuités ont été tardivement payées.....	219 7
Communication de secrets de fabrique.	297 8
Contrefaçon étrangère. Capsules de chasse Gaupillat contre M.....	36 8
Id.....	300 8
Contrefaçon. Four à plâtre. Blétry contre Lamirelle.....	33 8
Dorure et argenture. Procédé Elkington. Demande en déchéance.....	64 8
Marque de fabrique. Brizard contre Vattré. Compétence du conseil des prud'hommes.....	220 7
NOUVELLE LOI BELGE. Projet de loi sur les brevets d'invention.....	34 7
— Loi belge sur les brevets d'invention.....	281 7
— Arrêté royal.....	285 7
— Circulaire ministérielle.....	63 8
Obtention des patentes en Amérique.	222 7
Poursuite en contrefaçon contre un ouvrier chargé de fabriquer.....	160 7
Principes de jurisprudence. Contrefaçon et saisie.....	159 7
Projet de loi sur les brevets en Piémont.....	253 8
Trituration des graines oléagineuses. Auzet contre Falguières.....	263 7

## STATISTIQUE.

Chemins de fer anglais. Accidents....	196 8
Prix des suifs sur la place de Paris en 1853, par M. Dallet.....	122 7
Renchérissement progressif du pain et de la viande.....	125 7

## SUCRERIE.

Appareils d'évaporation et de cuite, par M. Stollé.....	266 8
Décoloration des sirops de sucre par le charbon de tourbe.....	71 7
Extraction du sucre cristallisable, par MM. Numa Grar et Co.....	198 8
Procédé pour déterminer la valeur du noir animal, par M. Corenwinder..	320 7
Sucrage des vendanges, par M. Dubrunfaut.....	204 8
Sucrerie et distillerie de la betterave (Notice historique).....	68 8
Id. (Fin.).....	113 8

## TEINTURE.

Composition destinée à remplacer le carmin de safranum, par M. Ma-légue.....	11 7
Emploi de la teinture molybdique, par M. Korrer.....	25 8
Fabrication des orseilles et du cud-beard, par M. Thillaye.....	21 7
Moyen de reconnaître les principes colorants qui composent la couleur d'une étoffe teinte.....	273 8
Préparation des couleurs-vapeurs et des enlevages, par M. Gatty.....	15 8
Teinture de la soie, par MM. Torne et Riot.....	301 7
Teintures des laines pour les chinés..	276 8
Teinture des peaux de mouton, par M. Tombe.....	304 7
Teinture en bleu sans indigo, par M. Rydin.....	238 7

## TÉLÉGRAPHIE.

Appareil indicateur pour chemins de fer, par M. Regnault.....	232 7
Exposé des divers systèmes de télégraphie.....	177 7

## TISSAGE ET TISSUS.

Brodeur mécanique, par MM. Couturat et Frérot.....	296 7
Fabrication des harnais de tisserand, par M. Judkios.....	163 8
Impression des étoffes, par M. Woodcroft.....	19 7
Métier à tisser, par M. Ramsden....	258 7
Nouvelle étoffe, par M. Ducancel....	23 8
Tissage électrique. Lettre de M. Bonelli.....	35 7

## TUYAUX.

Fabrication de tuyaux en tôle, par M. Ledru.....	128 8
Fabrication de tuyaux et feuilles en métal, par M. Weems.....	326 7
Fabrication et raccord des tuyaux en métal, par M. Sorel.....	118 7
Joints métalliques pour tuyaux, par MM. Laforest et Boudeville.....	33 7
Mastic remplaçant le minium pour les joints, par M. Chatigner.....	322 7

## USINES ET FABRIQUES.

Combustion de la fumée dans les fourneaux industriels (Notice histor.)..	257 8
Id. (Suite).....	313 8
Du travail des enfants dans les manufactures, par M. Barrau.....	

<b>VENTILATION.</b>		par M. Dollfus.....	5 8
		Ventilation des salles et appartements,	
		par M. Brown.....	110 7
<b>DIVERS SYSTÈMES DE VENTILATEURS.</b>	1 8	<b>VERRERIE.</b>	
— Aspirateurs pour les mines, par		Cuve en cristal de grandes dimen-	
M. Lloyd.....	9 8	sions.....	196 7
— Ventilateur aérateur de M. Ma-		Fabrication du verre, par M. Pey-	
zeline.....	6 8	ronny.....	100 8
— Ventilateur de M. Décoster....	8 8		
— Ventilateur Fabry.....	10 8		
— Ventilateur pour expériences,			

FIN DE LA TABLE ALPHABÉTIQUE ET RAISONNÉE  
DES TOME VII ET VIII.



*Aérateur-Ventilateur  
de M. Max. line.*

Fig. 2.

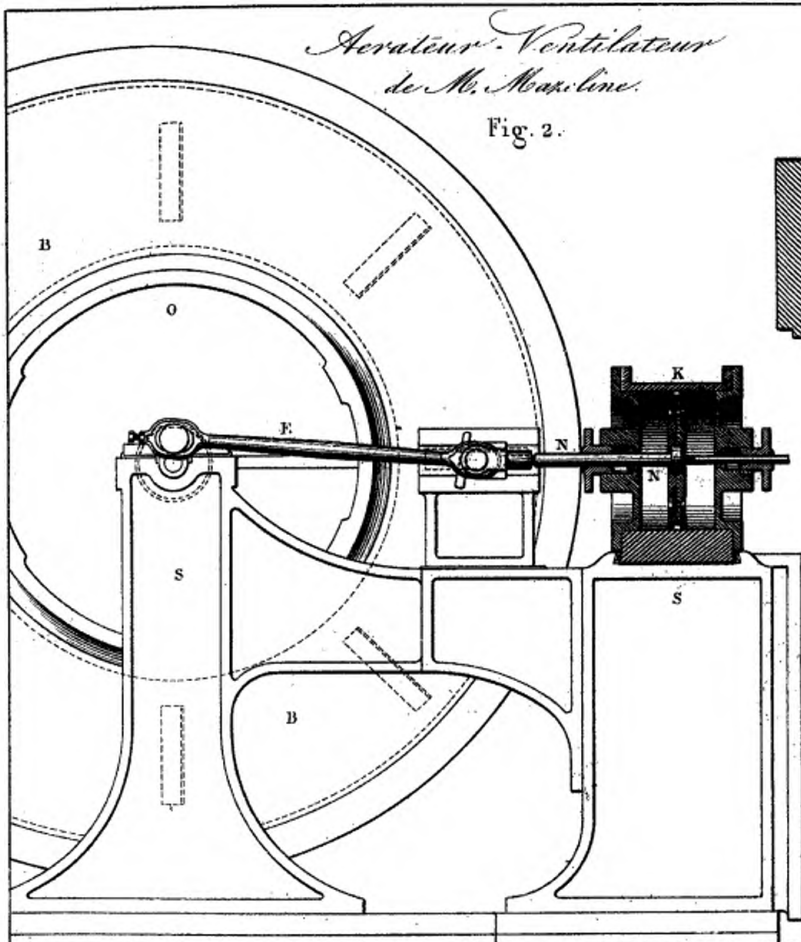
*Ventilateur de M. Fabry.*

Fig. 8.

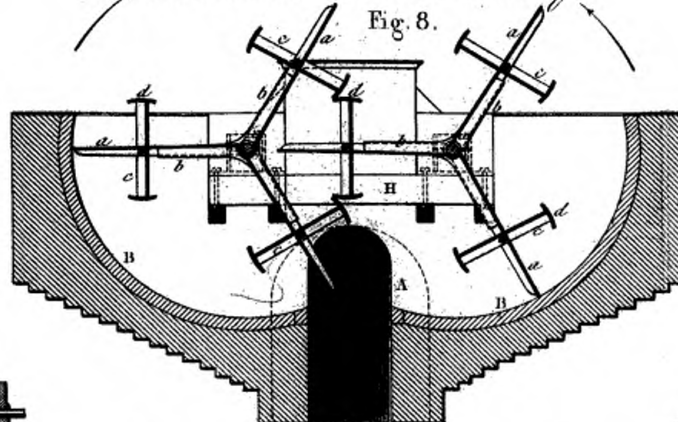
*Ventilateur pour expériences.  
par M. Dollfus.*

Fig. 1.

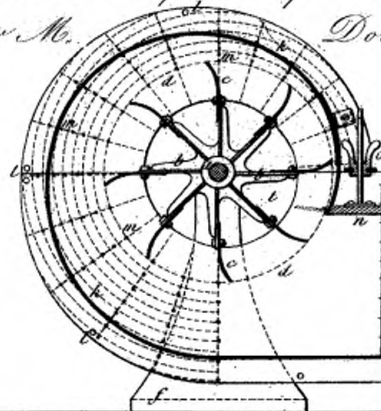


Fig. 3.

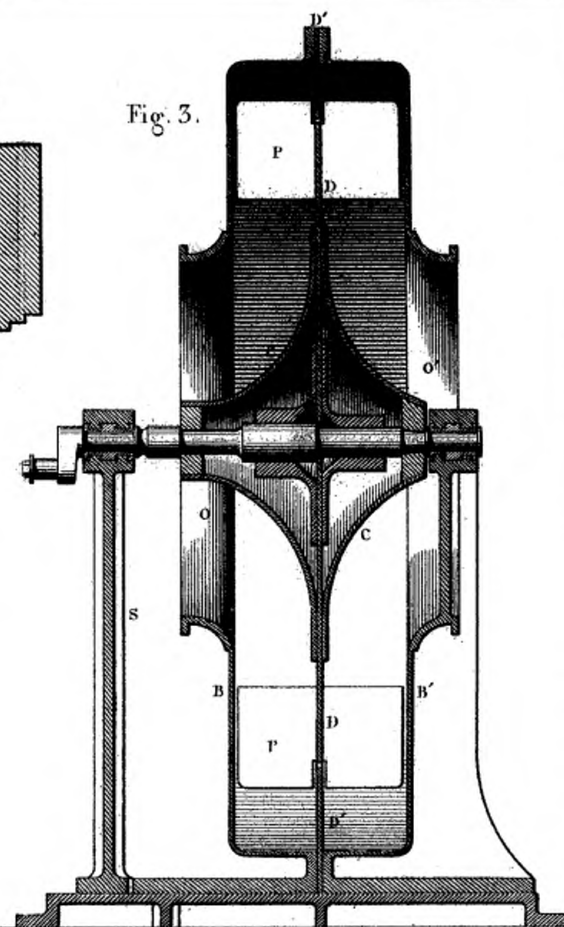
*Ventilateur de M. Decoster.*

Fig. 4.

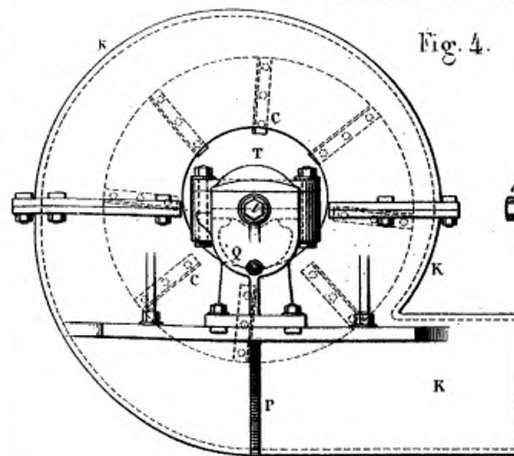


Fig. 5.

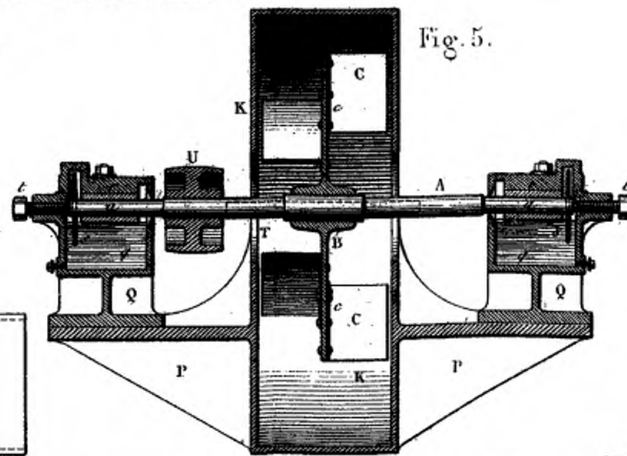
*Aérateur de M. Lloyd.*

Fig. 6.

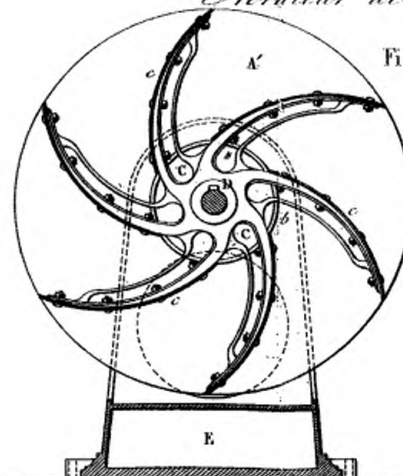
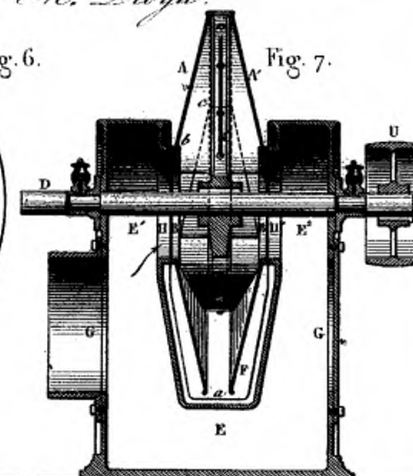


Fig. 7.



Chaudière à foyers fumivores, par M. Numa Grav.

Fig. 1.

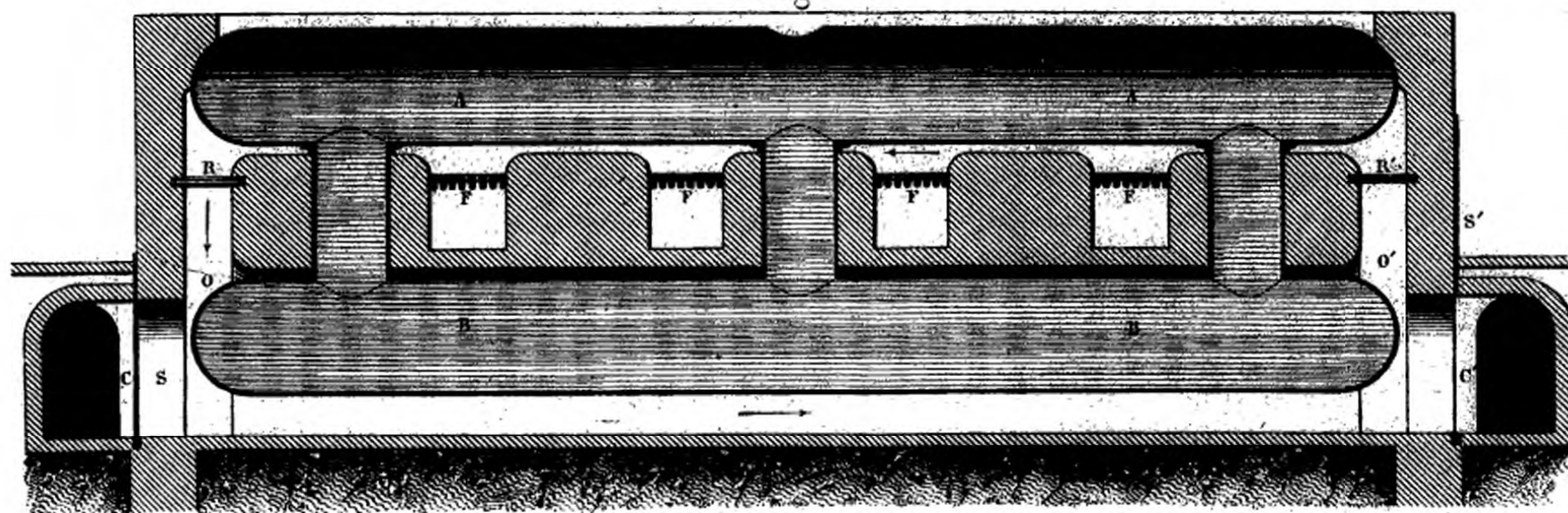
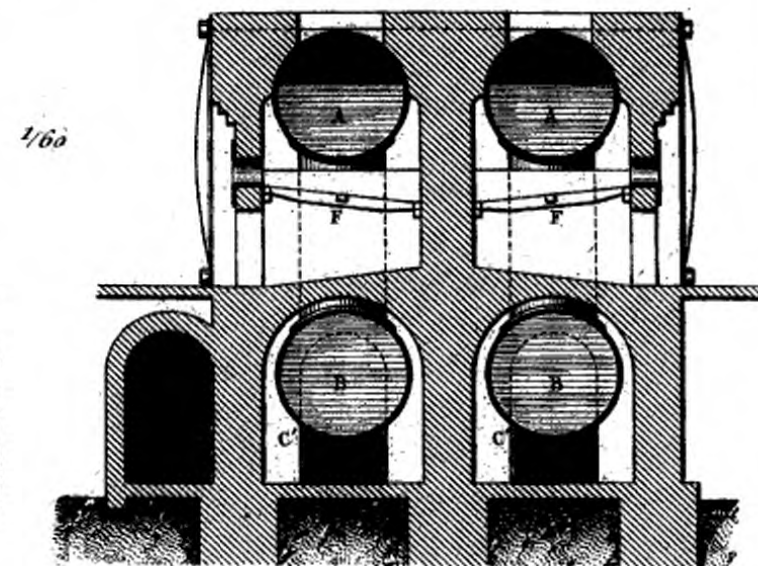


Fig. 2.



*Fabrication du blanc de zinc par M. Leclair.*

Fig. 3.

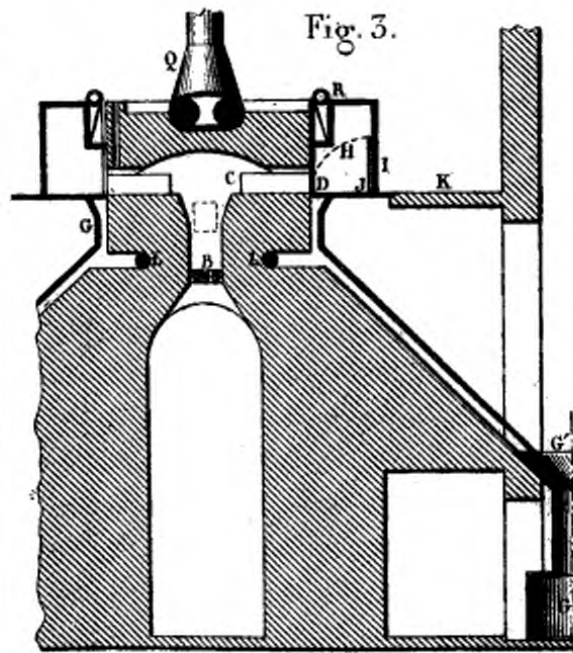


Fig. 4.

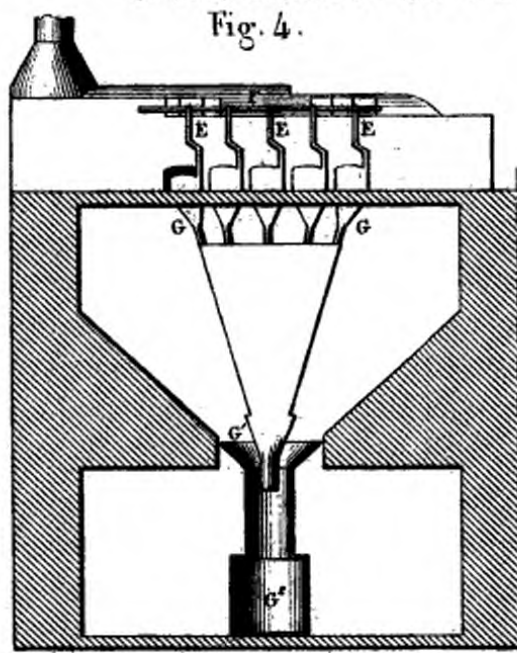


Fig. 7.

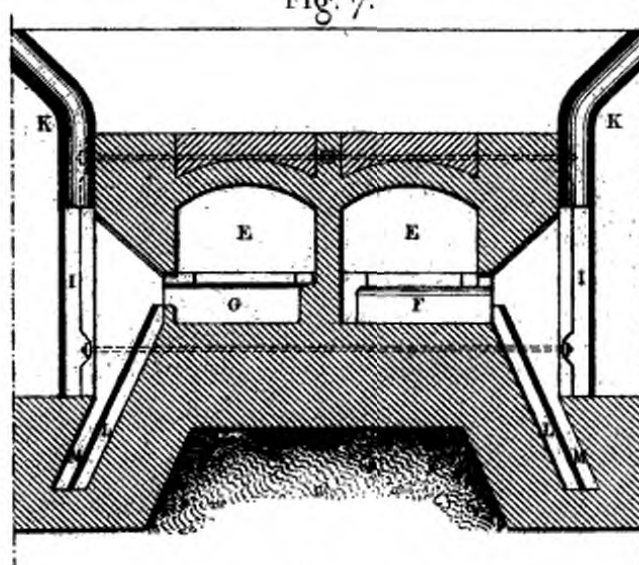


Fig. 8.

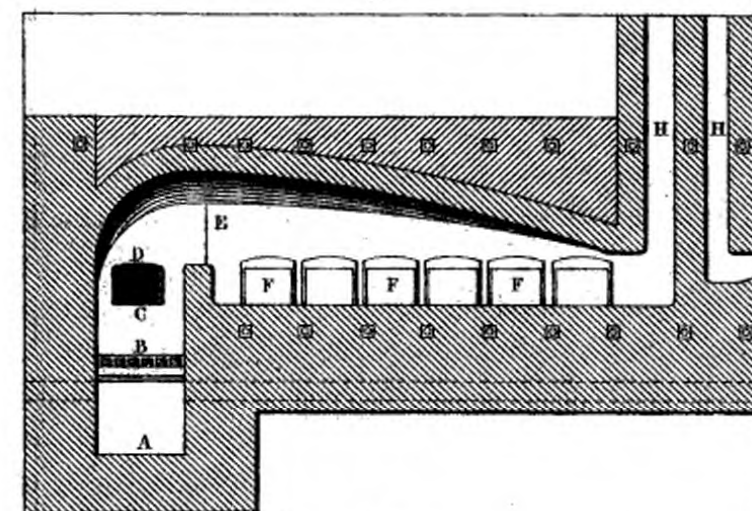


Fig. 5.

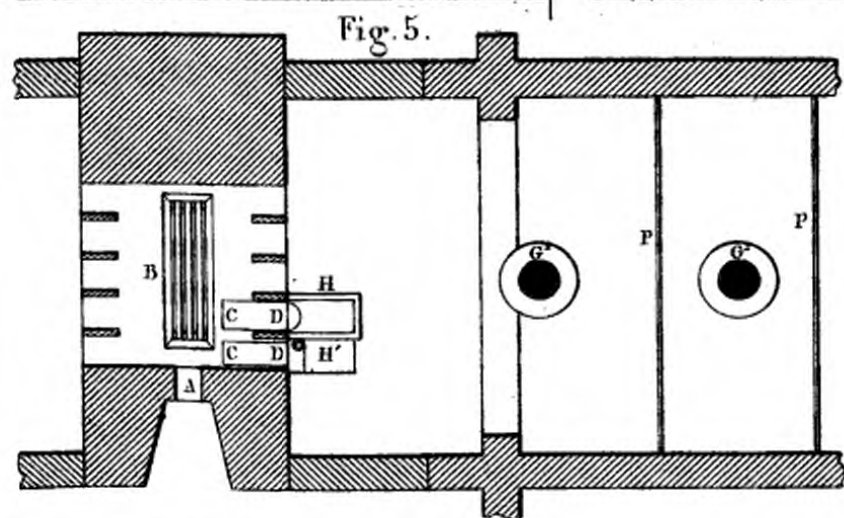


Fig. 6.

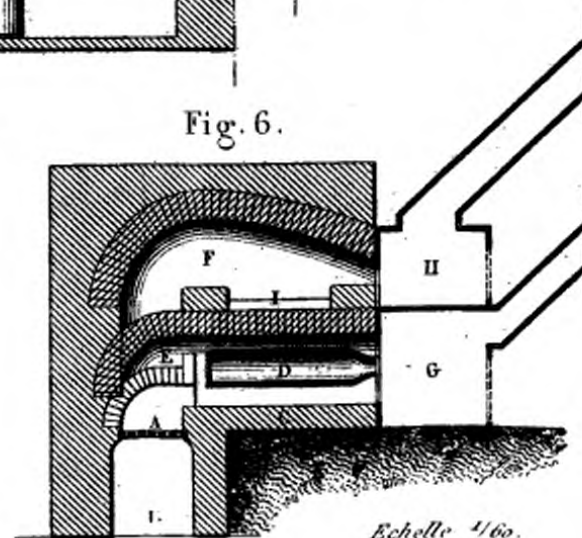


Fig. 9.

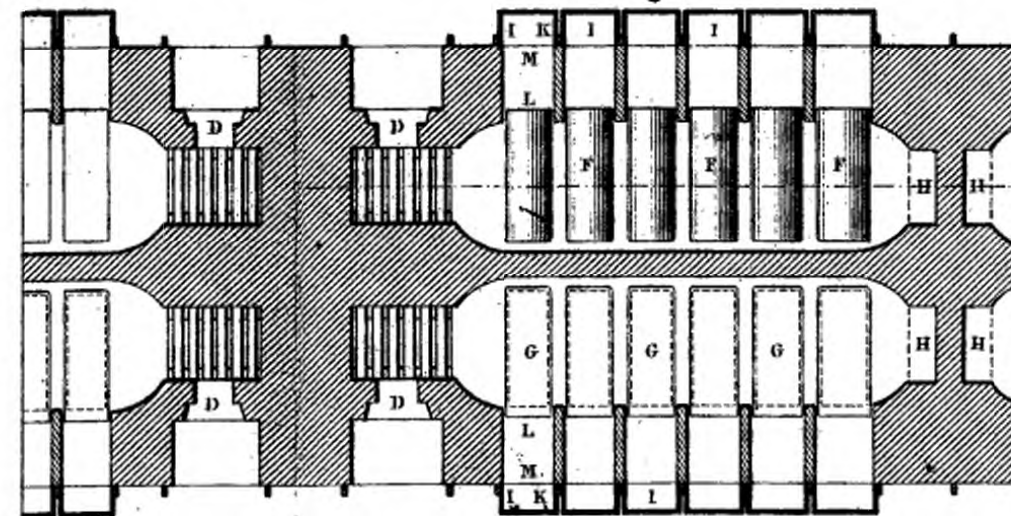




Fig. 1.

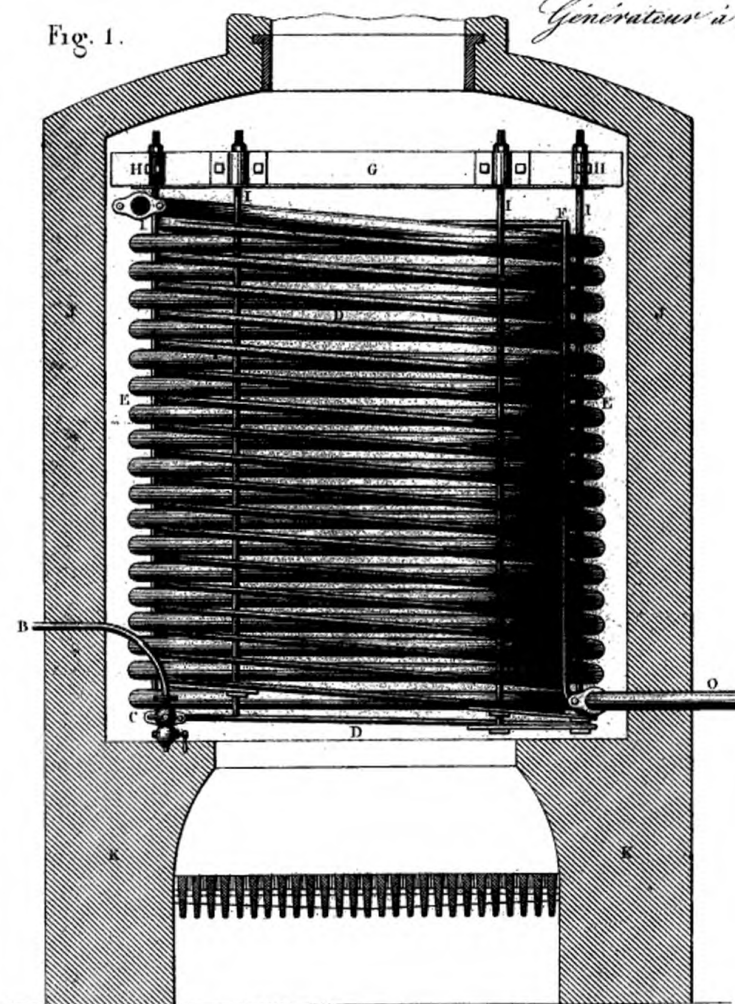


Fig. 2.

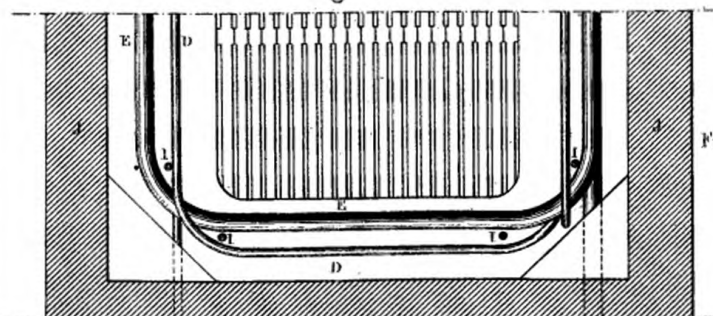
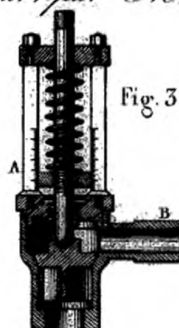
*Générateur à vapeur par M. Belleville.*

Fig. 3.

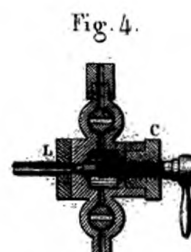


Fig. 4.

Fig. 5.

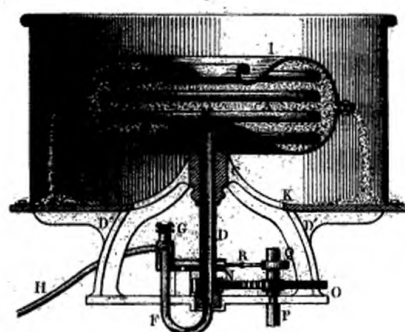


Fig. 6.

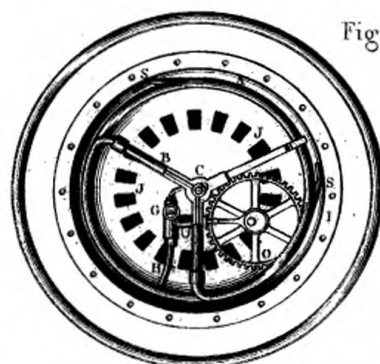
*Broyeuse par M. Hermann.*

Fig. 14.

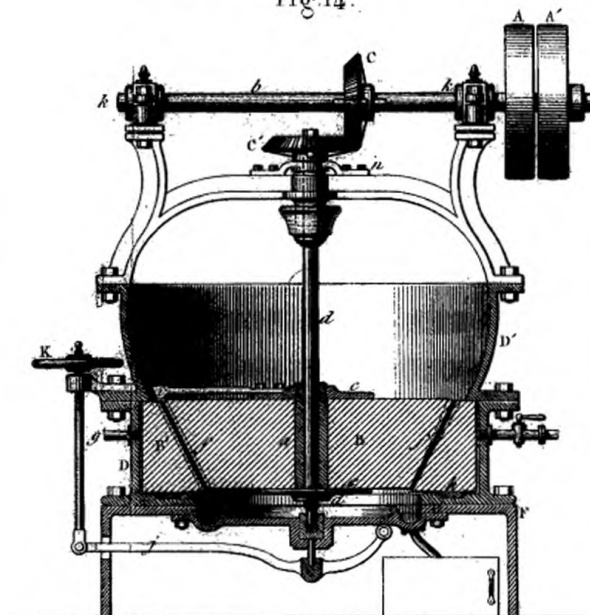


Fig. 15.

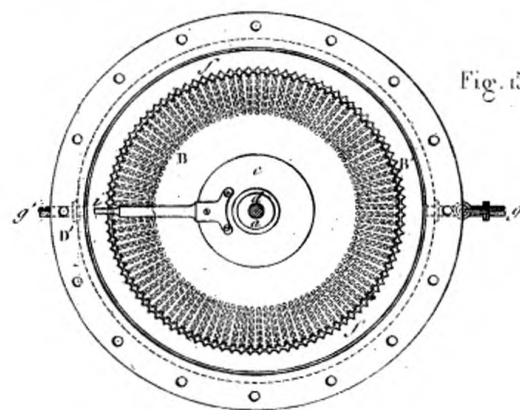
*Moteur de M. Isard.*

Fig. 7.



Fig. 8.

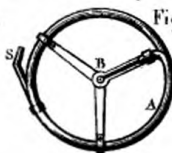


Fig. 9.

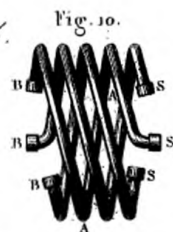


Fig. 10.

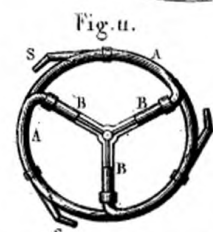


Fig. 11.

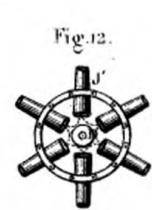


Fig. 12.



Fig. 13.



Fig. 1

*Barre de gouvernail à double vis  
par M. Mc. Scott, Sinclair et C<sup>ie</sup>*

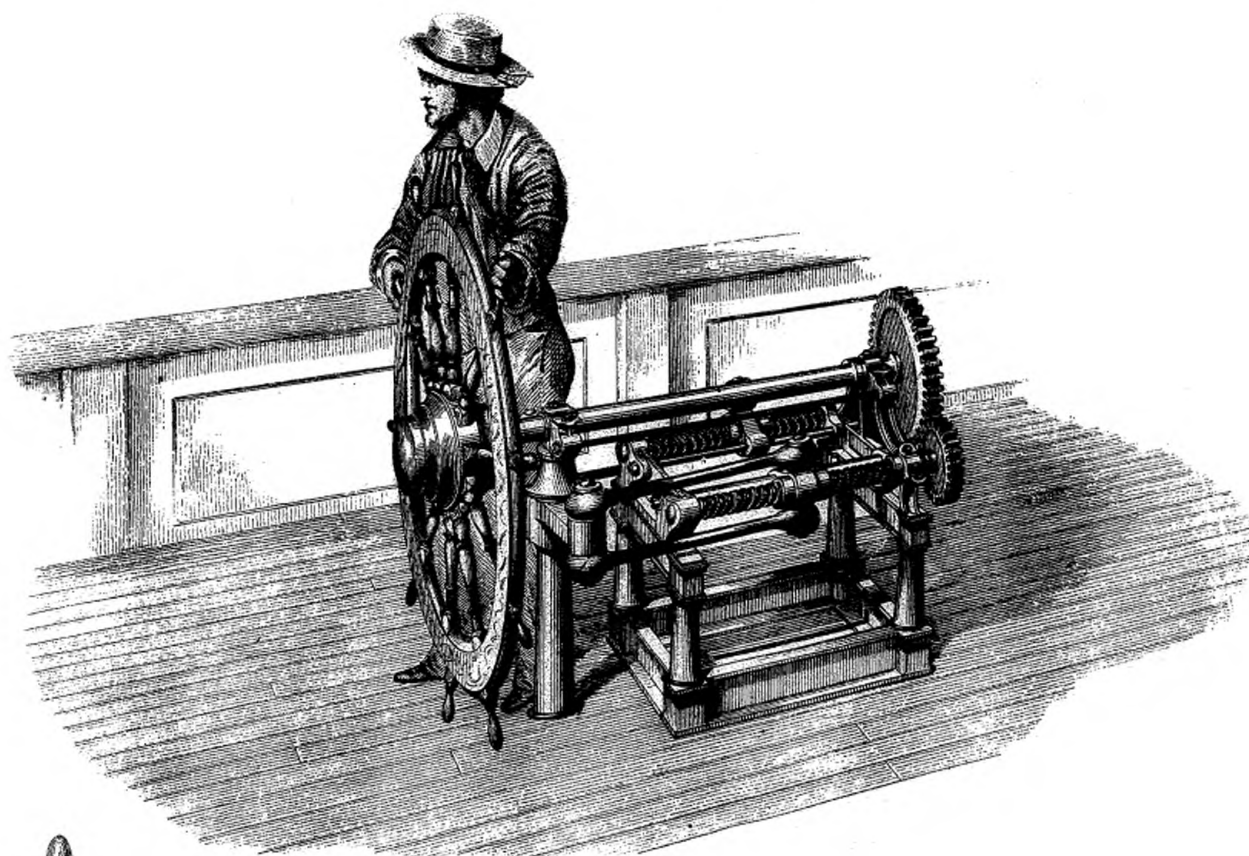
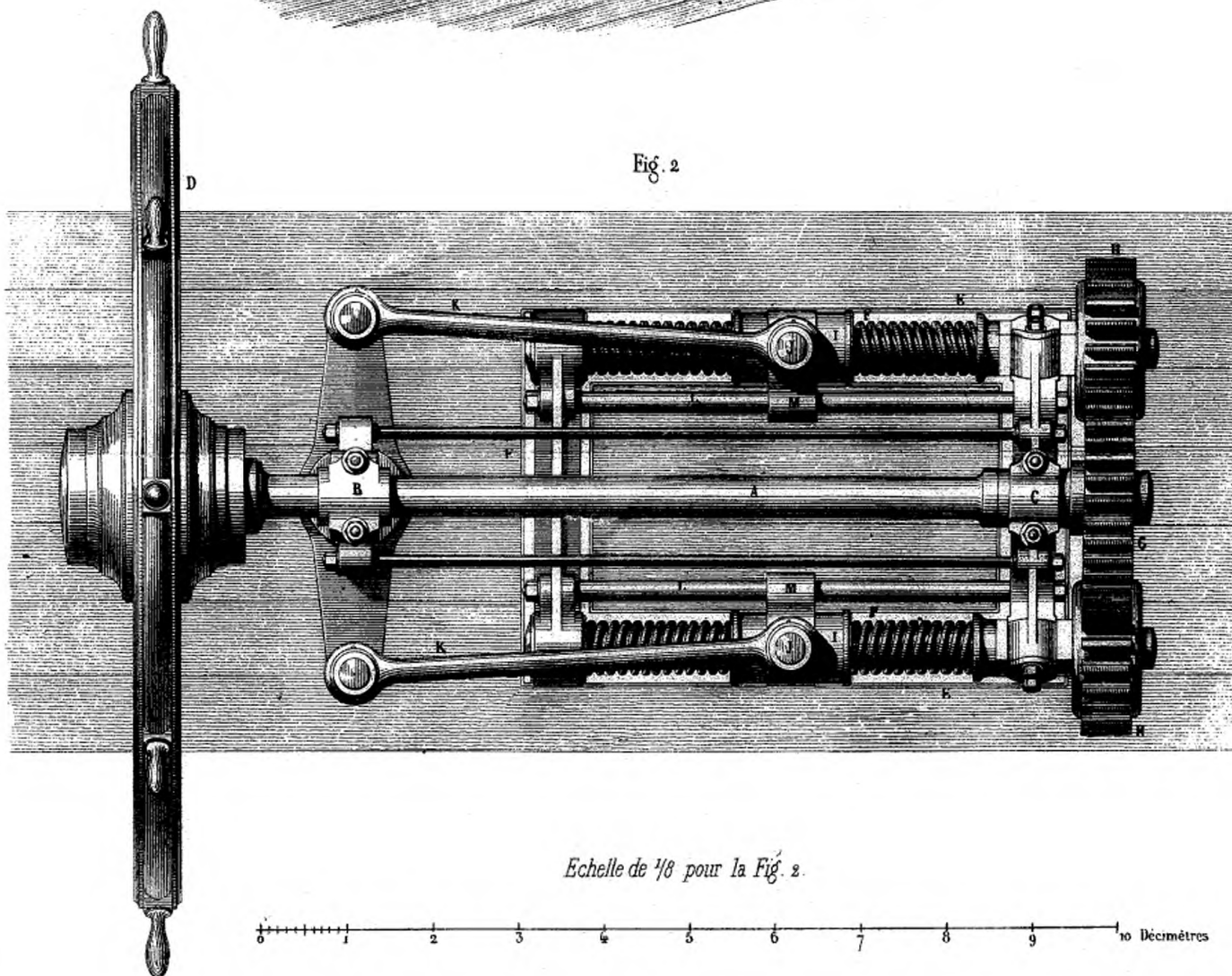


Fig. 2



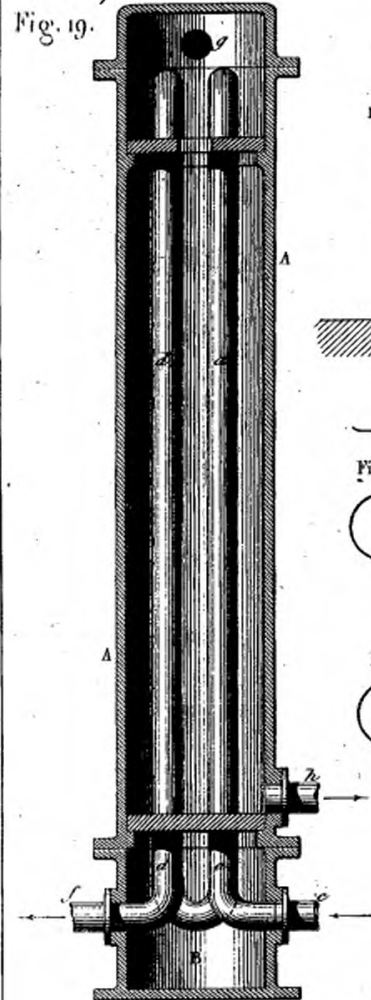
*Chauffage de l'eau d'alimentation.  
par M. Castets.*

Fig. 20.

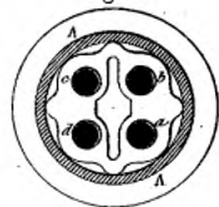


Fig. 21.

*Fabrication des tuyaux par M. Ledru.*

Fig. 1.

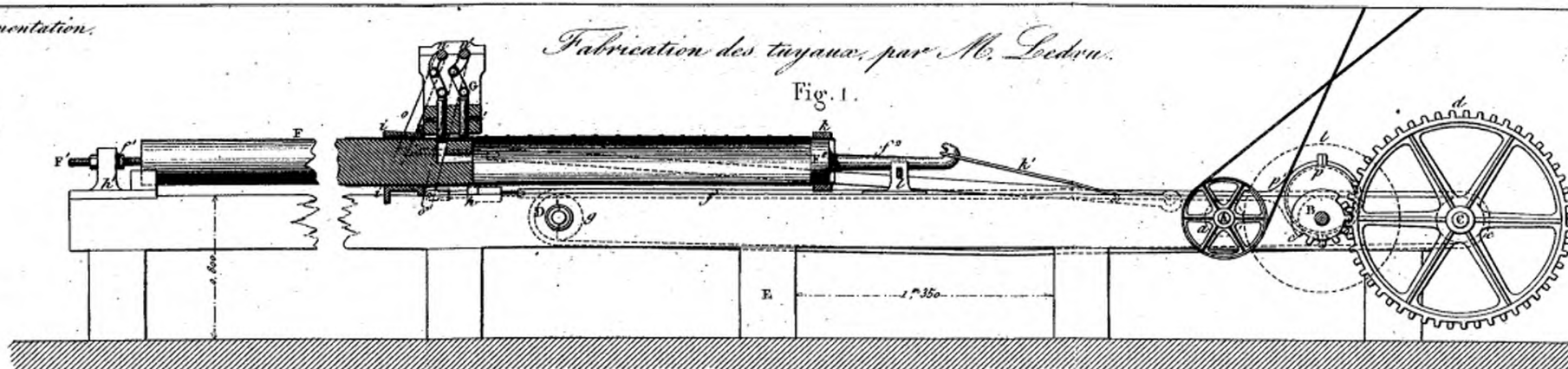


Fig. 9.

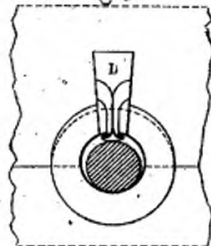


Fig. 10.

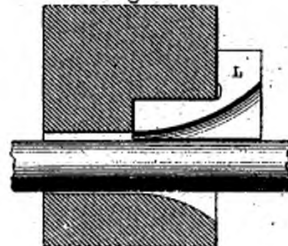


Fig. 3.



Fig. 2.

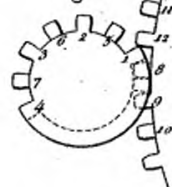


Fig. 4.



Fig. 6.



Fig. 11.

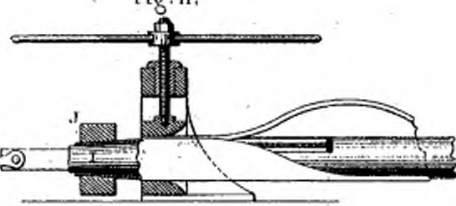


Fig. 15.

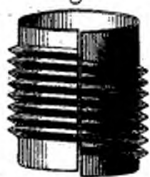


Fig. 14.

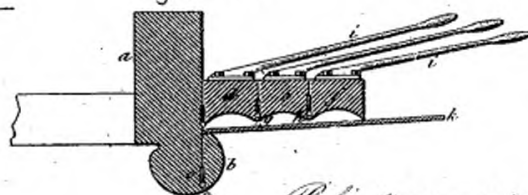


Fig. 22.

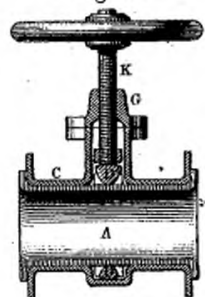


Fig. 23.

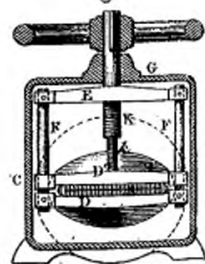


Fig. 24.

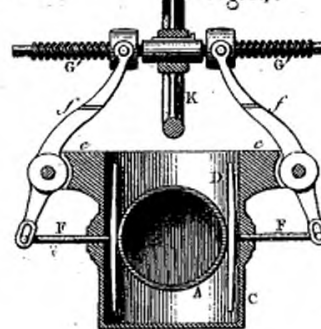
*Phare tournant par M. de Jouanne.*

Fig. 16.

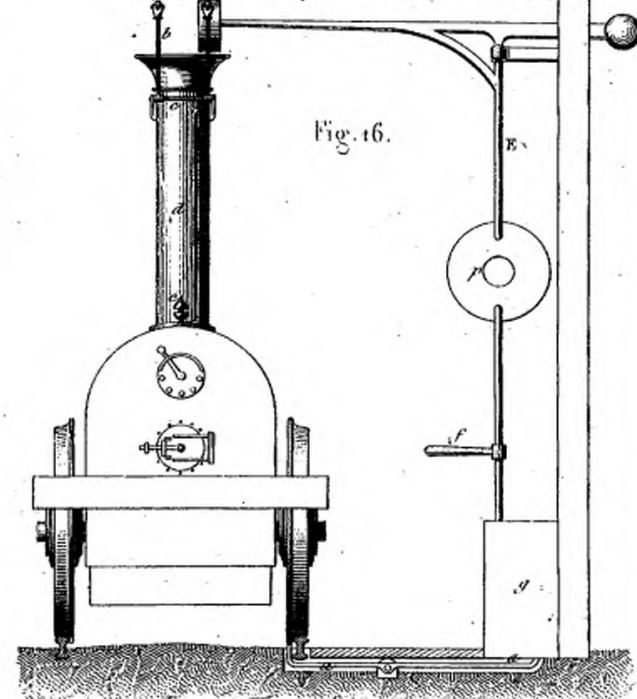
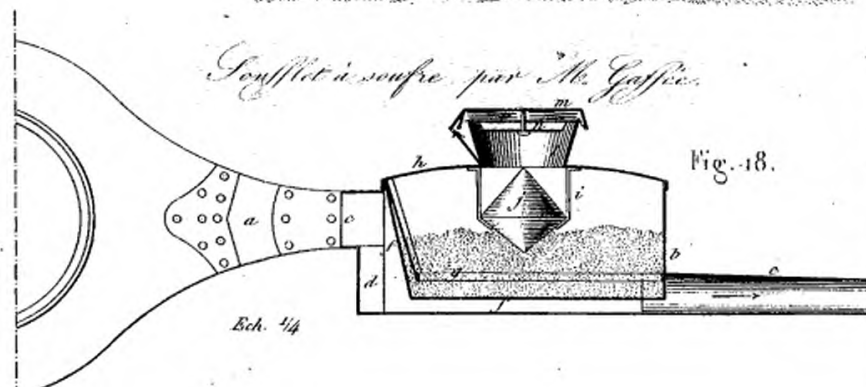
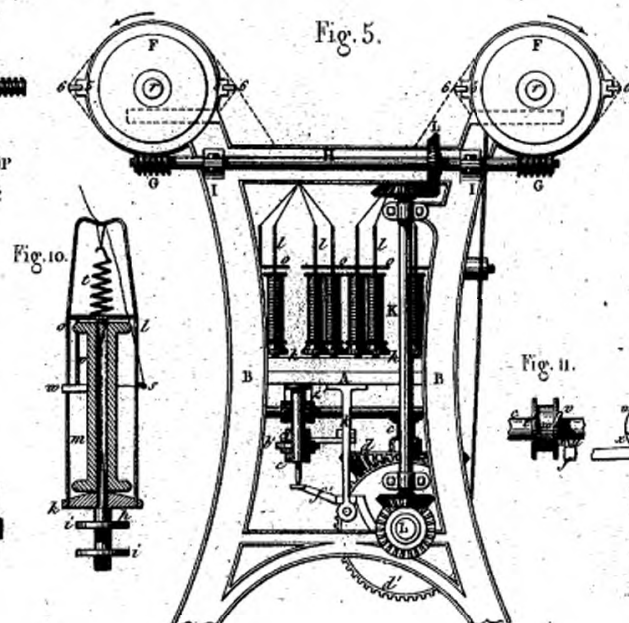
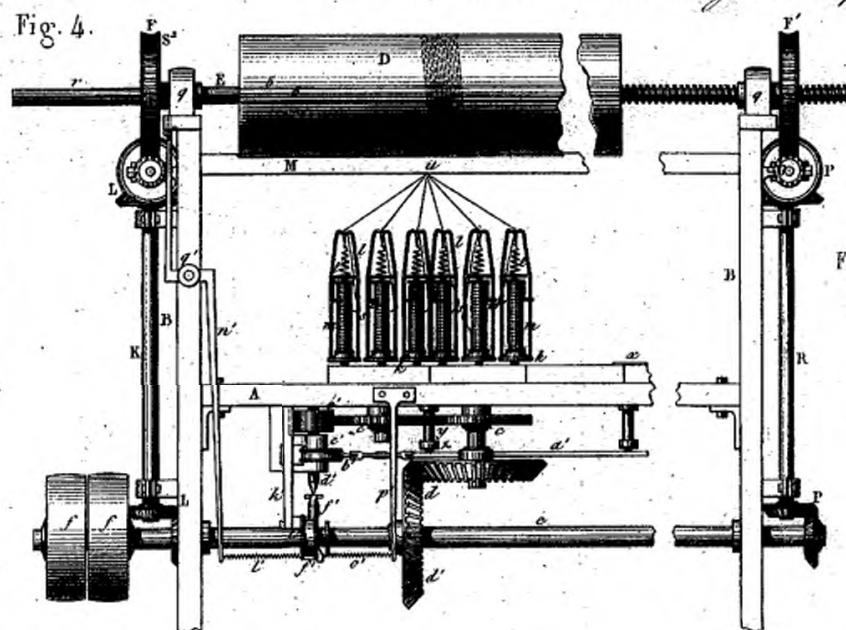
*Soufflet à soufre par M. Gassier.*

Fig. 18.





*Fabrication des harnais de tisserand, par M. Tuthins.*



*Réparation des Crocons, par M. M. Alou et Lomet.*

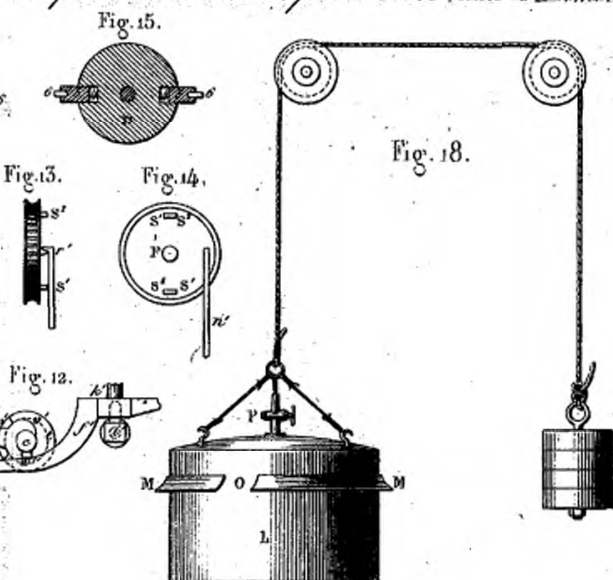


Fig. 1.



Fig. 2.



Fig. 6.

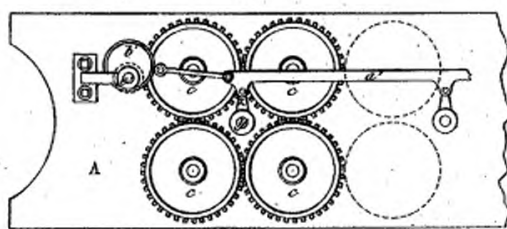


Fig. 16.

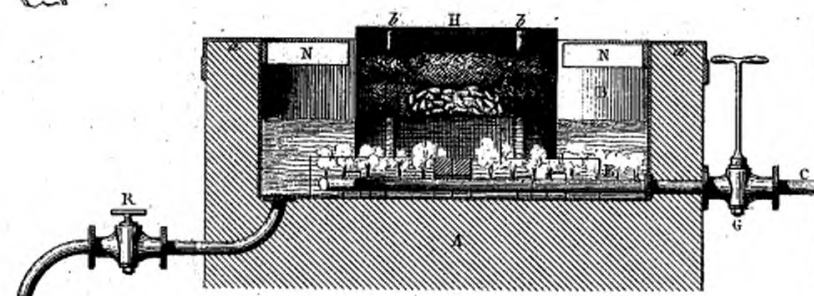
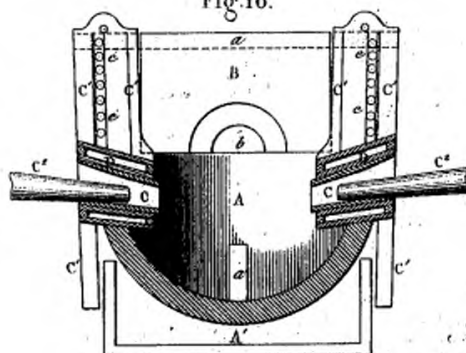


Fig. 3.

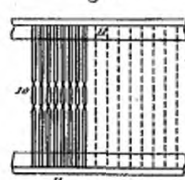


Fig. 9.

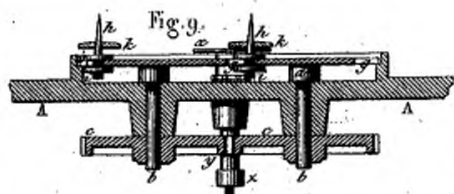


Fig. 8.

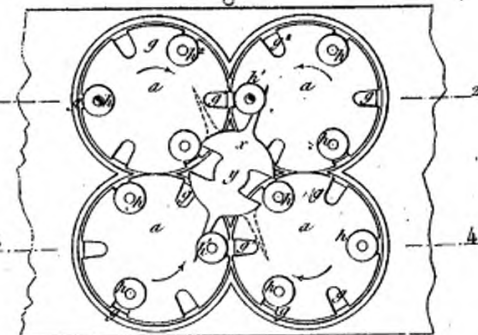
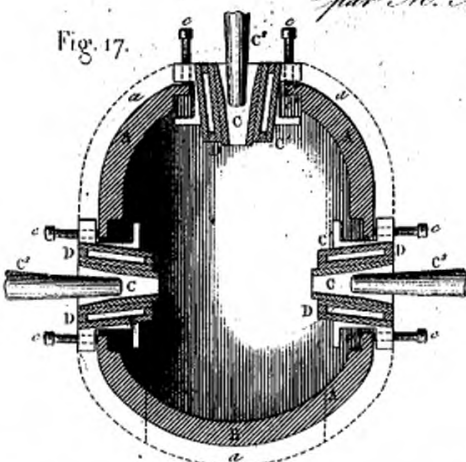


Fig. 7.



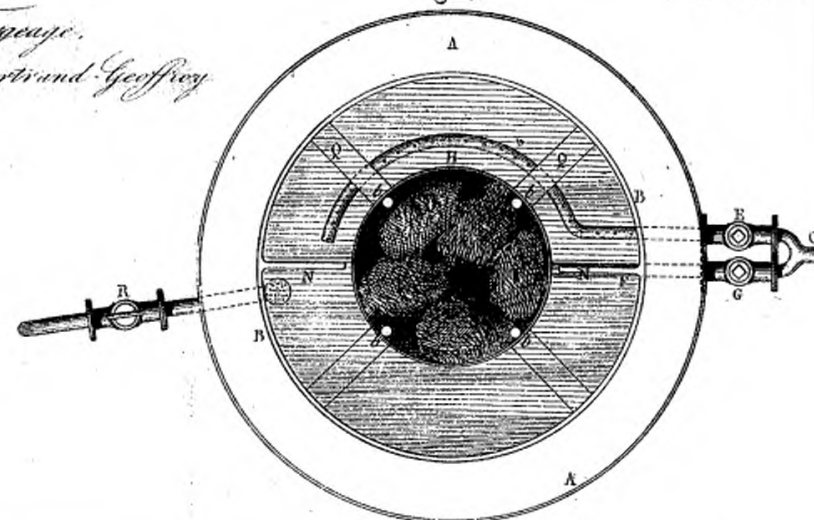
Fig. 17.



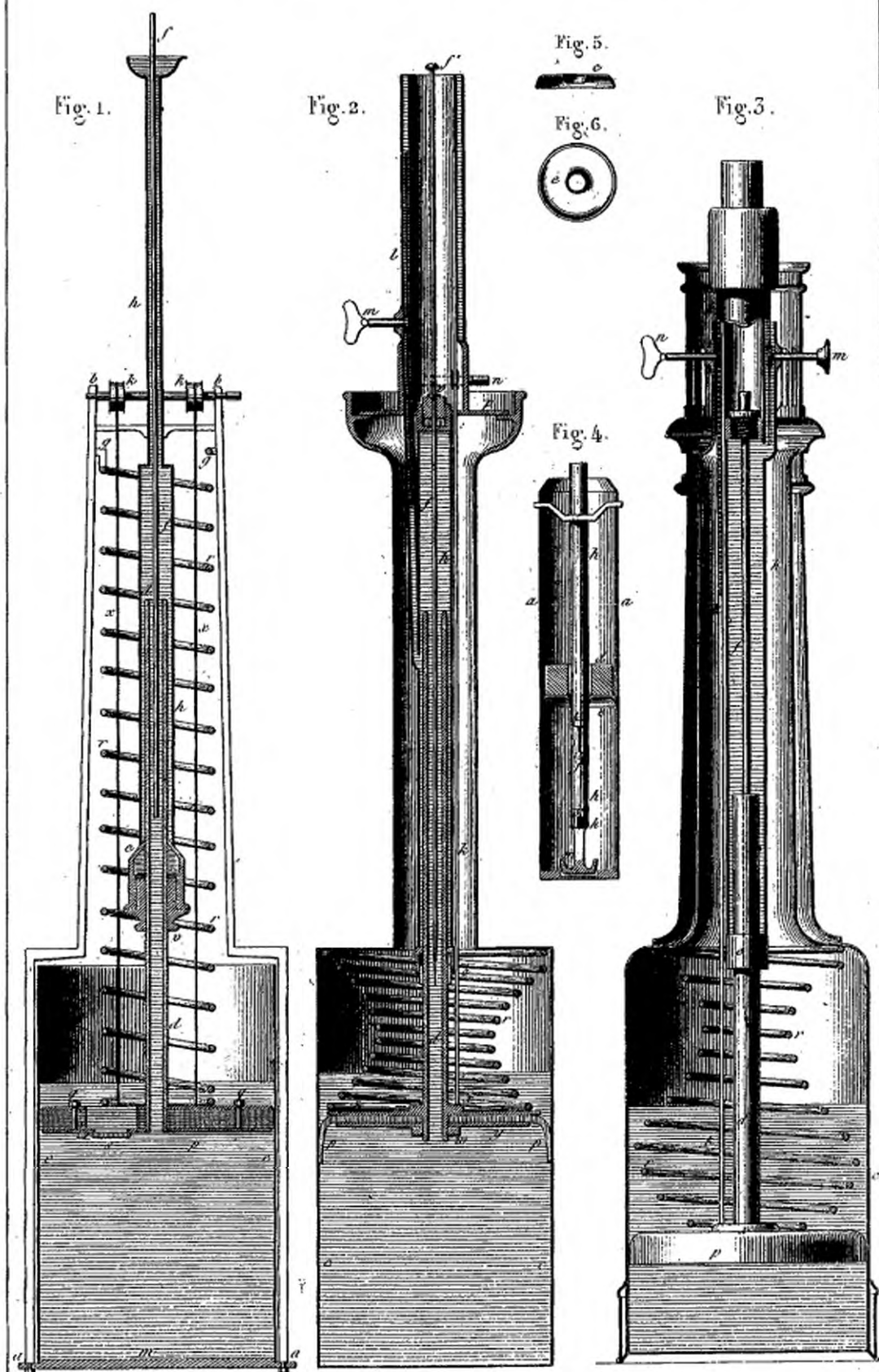
*Forgeage.*  
*par M. Bertrand-Geoffroy*

Fig. 19.

*Ech. 1/20*



échelle de  $1/125$ .

*Lampe à modérateur par M. Franchot.*



*Machines à labourer et à moissonner.* par M. Johnson.

Fig. 1.

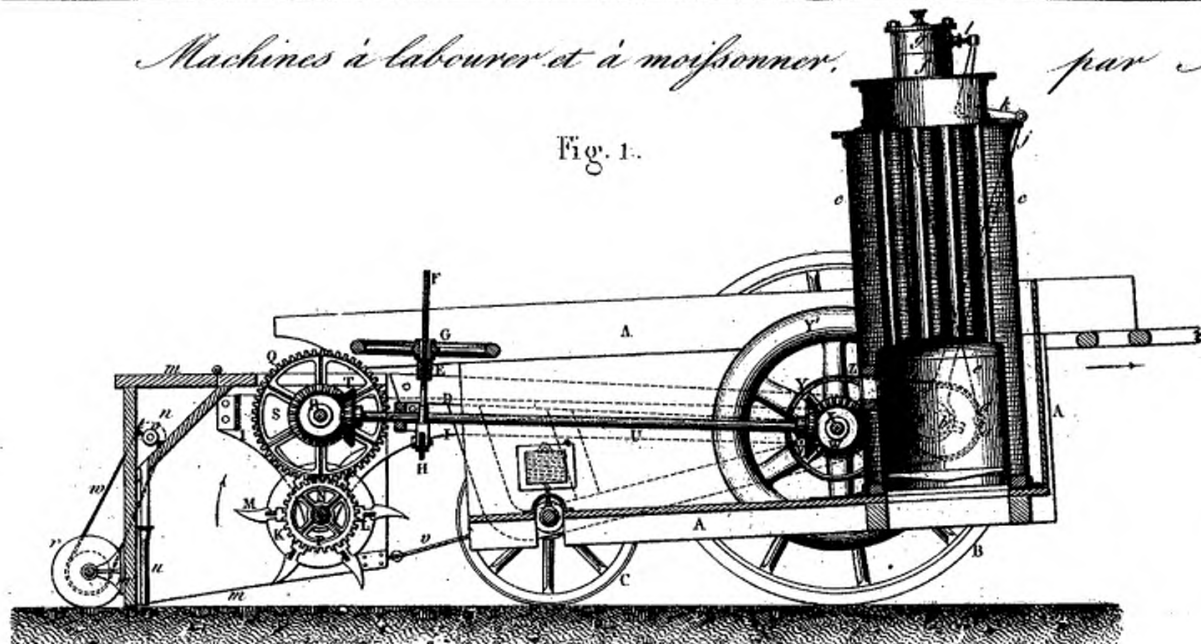


Fig. 5.

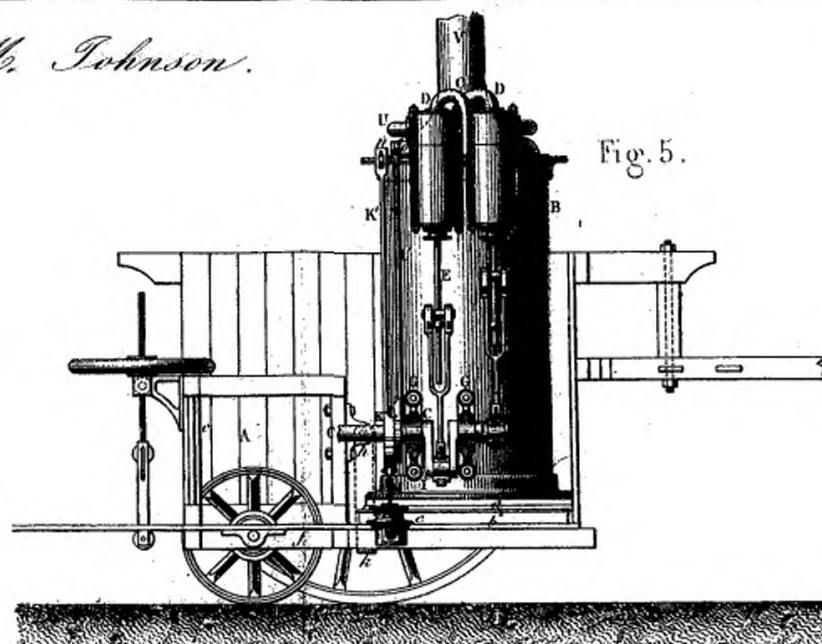


Fig. 2.

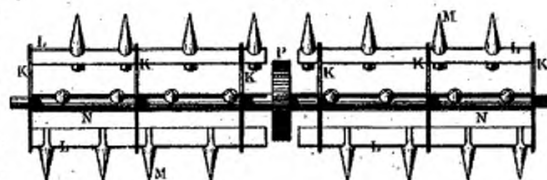


Fig. 7.

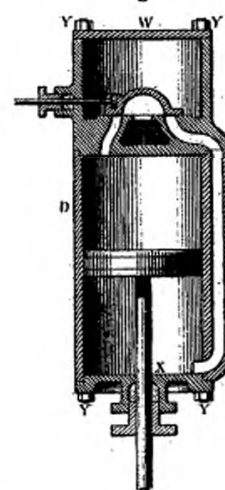


Fig. 6.

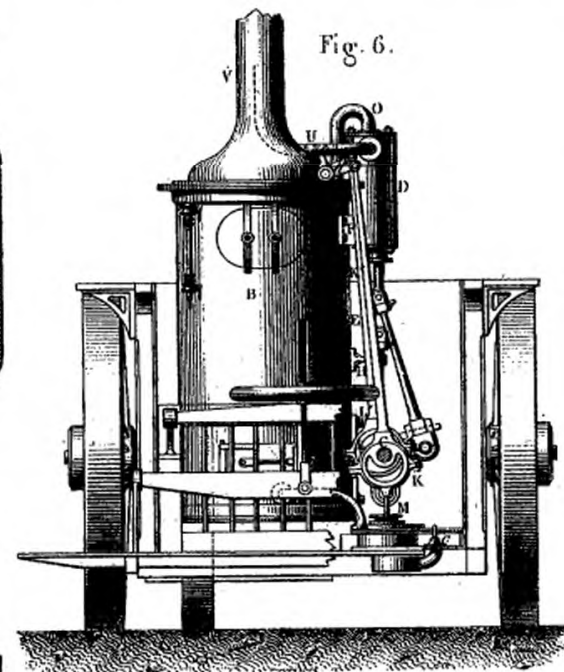


Fig. 4.

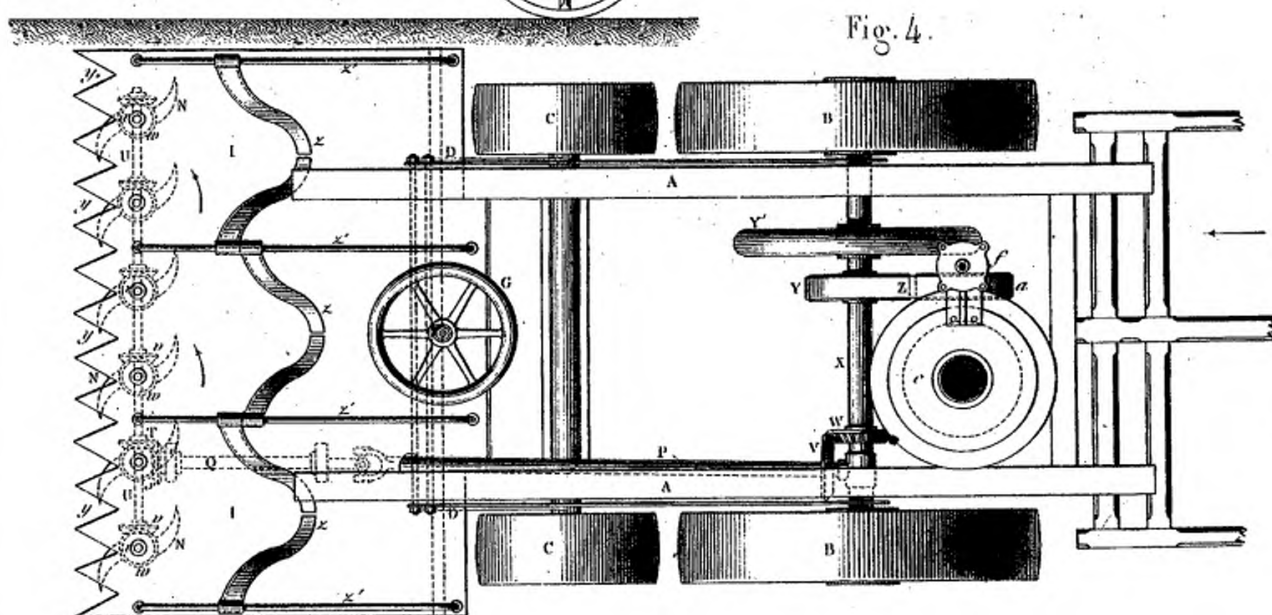
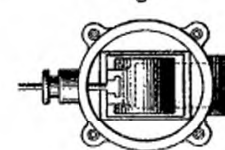


Fig. 8.



Echelle 1/40

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 mètres.

*Appareils d'évaporation, par M. Stollé.*

Fig. 2.

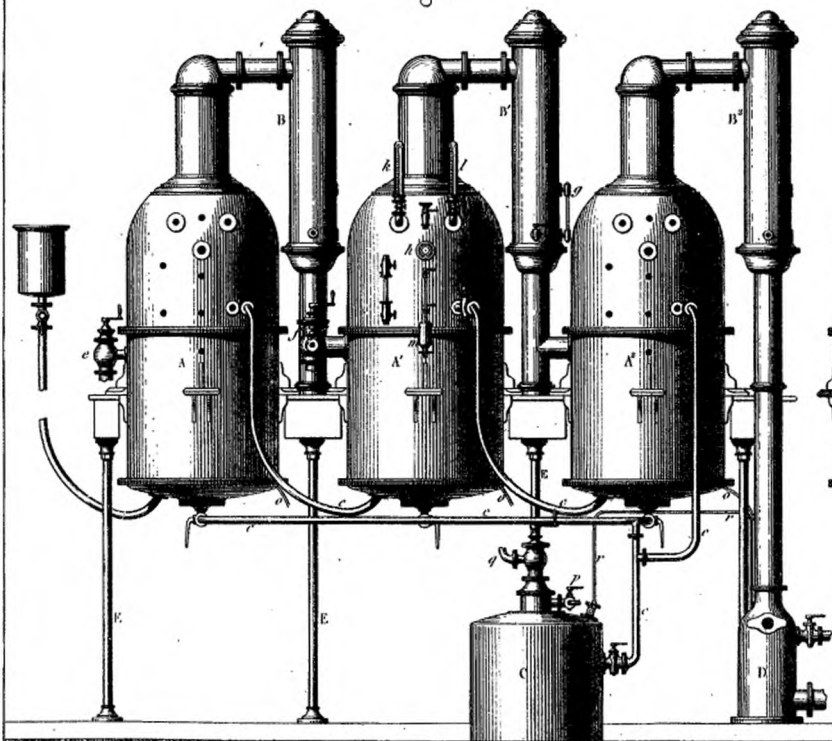


Fig. 4.

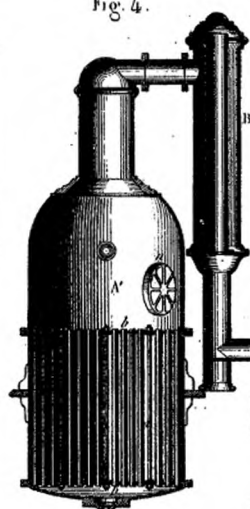


Fig. 1.

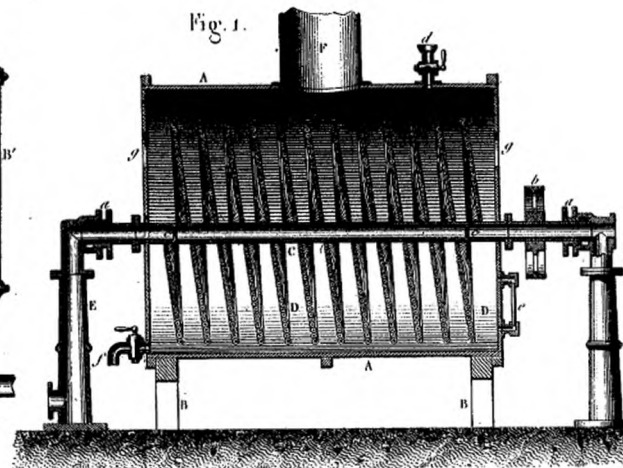


Fig. 5.

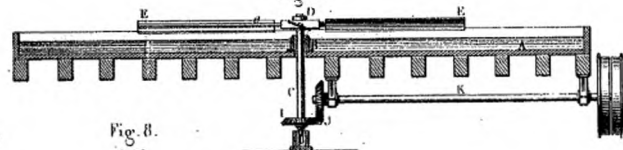


Fig. 8.

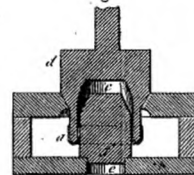


Fig. 6.

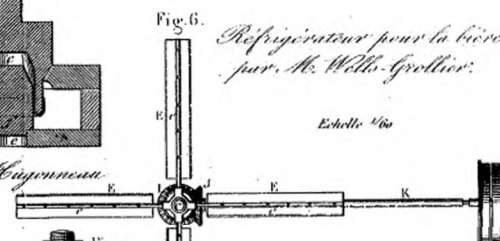
*Refrigerateur pour la bière, par M. Wille-Grolier.**Echelle 1/100*

Fig. 3.

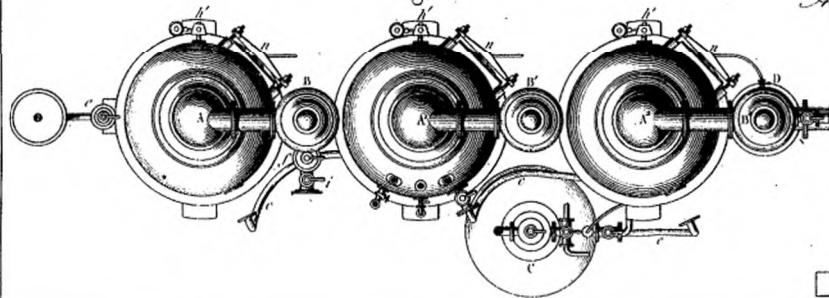
*Anneaux métalliques par M. H. Hagenauer et Lucinda.*

Fig. 10.

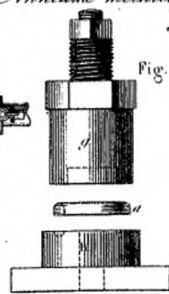


Fig. 11.

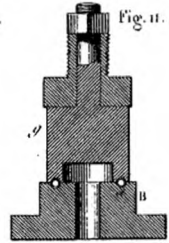


Fig. 12.

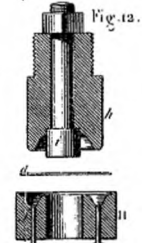
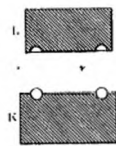


Fig. 9.

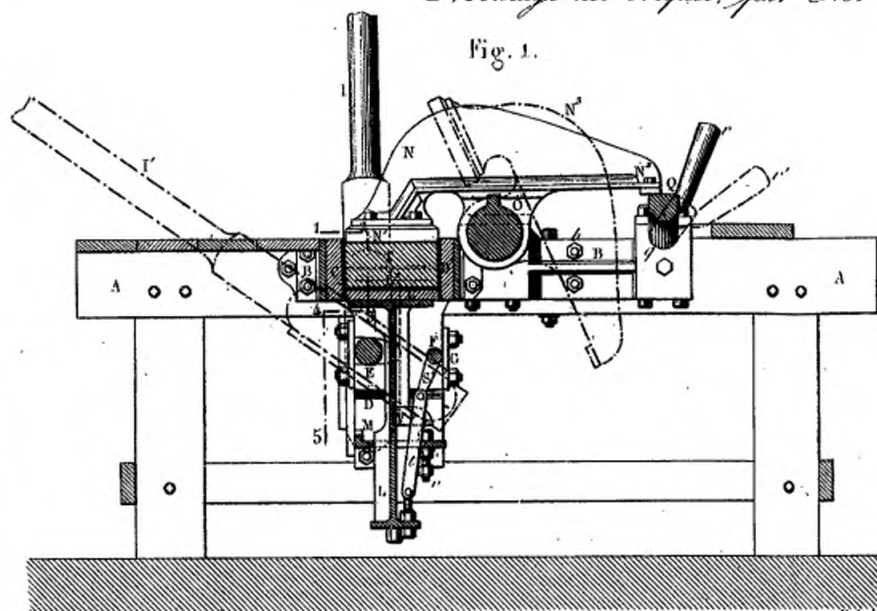


Fig. 13.



*Moulage des briques, par M. Tullienne.*

Fig. 1.



Echelle 1/25.

Fig. 5.

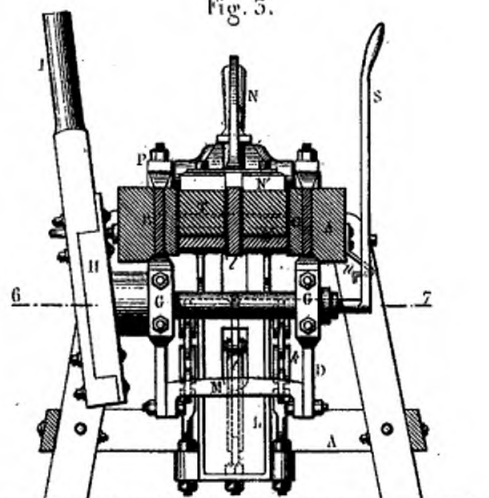
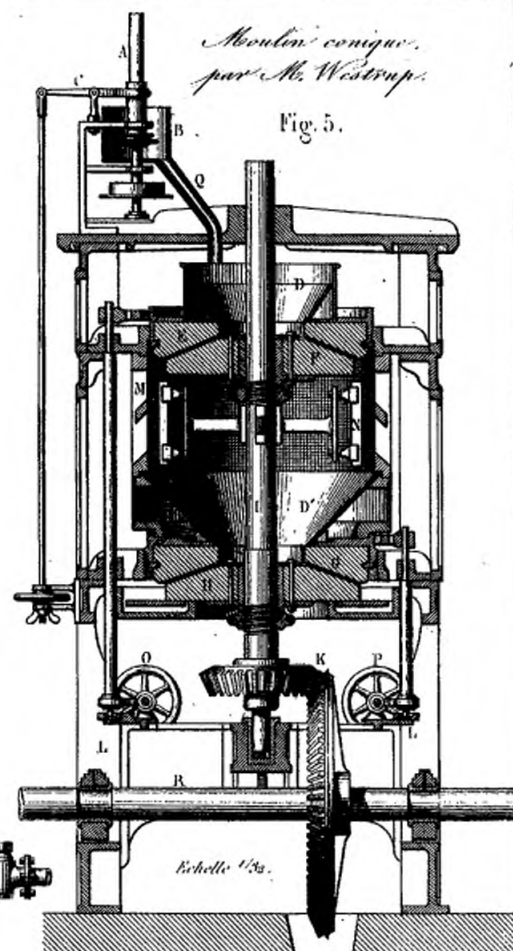
*Moulon conique, par M. Westrup.*

Fig. 5.



Echelle 1/25.

Fig. 2.

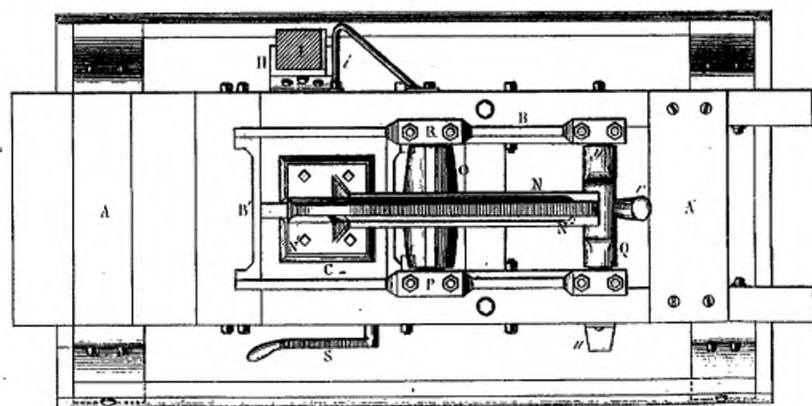


Fig. 4.

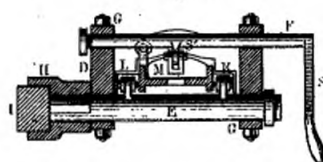
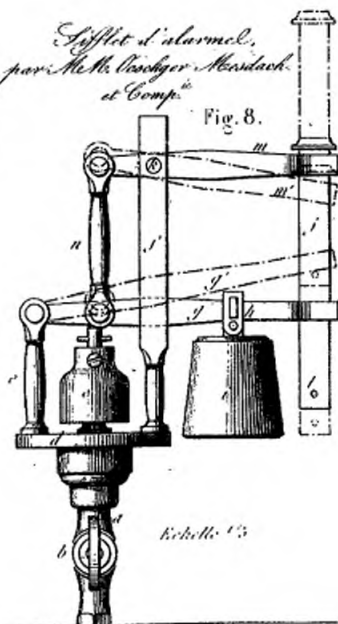
*Sifflet d'alarme, par M. le baron de Mordach et Comp.*

Fig. 8.



Echelle 1/3.

*Combustion de la fumée, par M. Scott.*

Fig. 6.

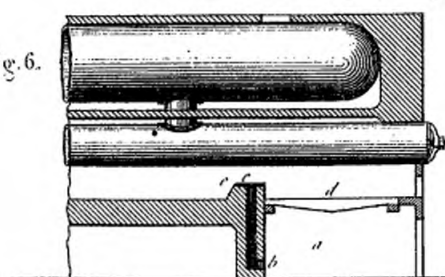


Fig. 7.

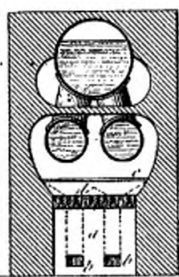
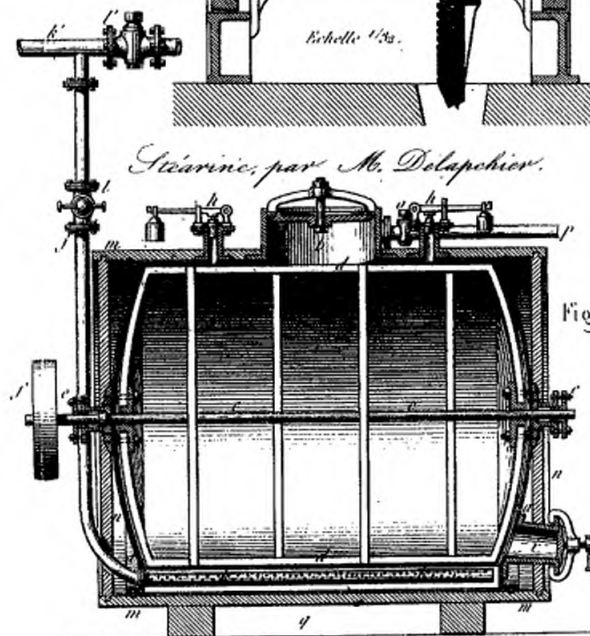
*Stearine, par M. Delapochier.*

Fig. 9.





*Rebords de suspension et de traction par M. M. Vaugin et Chasneaux & C.*

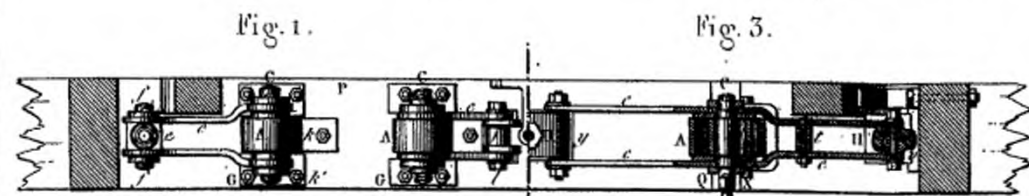


Fig. 3.

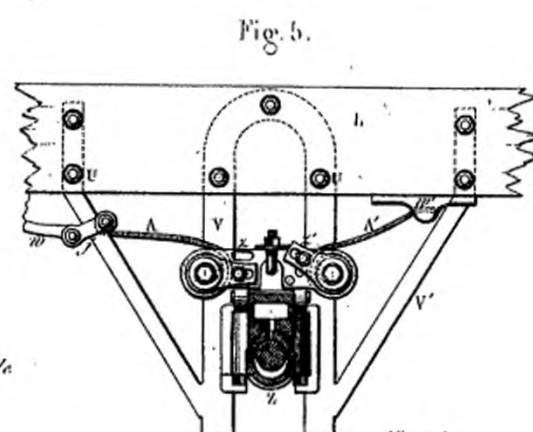


Fig. 5.

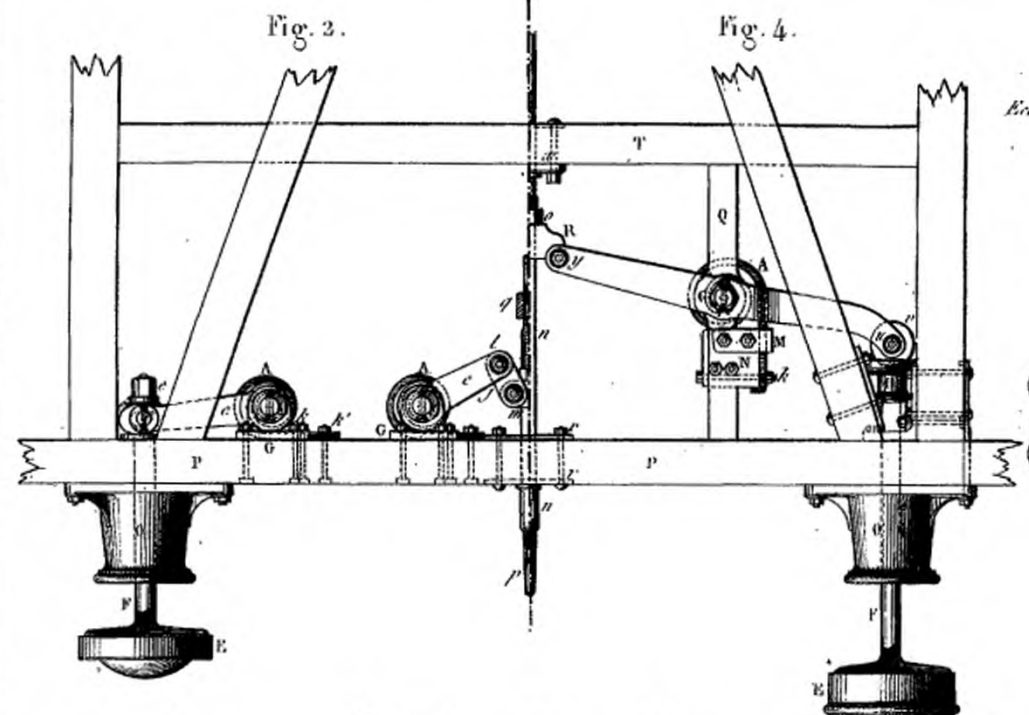


Fig. 4.

Echelle

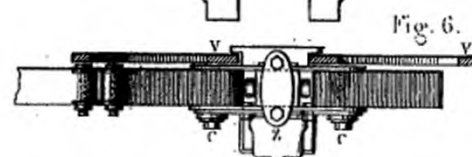


Fig. 7.

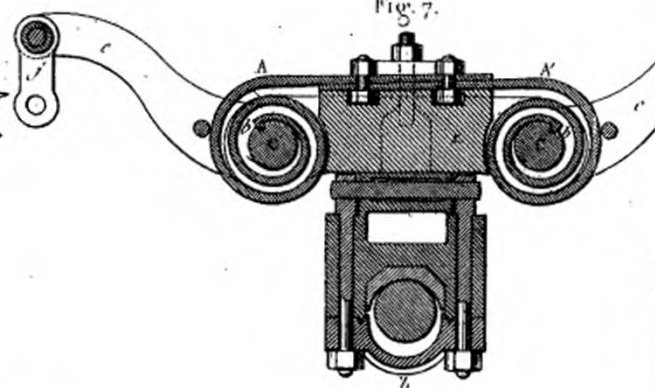
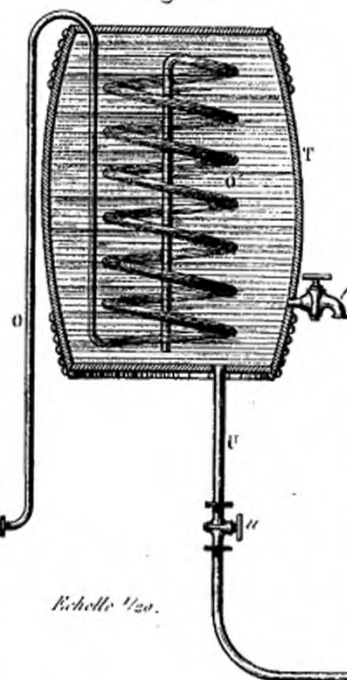
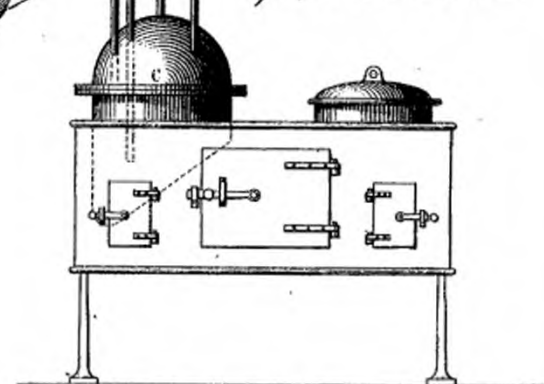


Fig. 10.



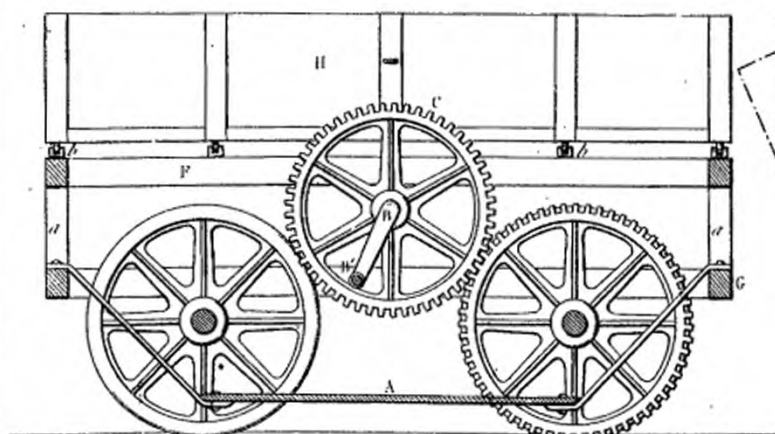
Echelle 1/20.

*Appareils de chauffage par M. Rioux.*



*Wagon locomobile par M. Carolis.*

Fig. 8.



Echelle 1/20

Fig. 9.

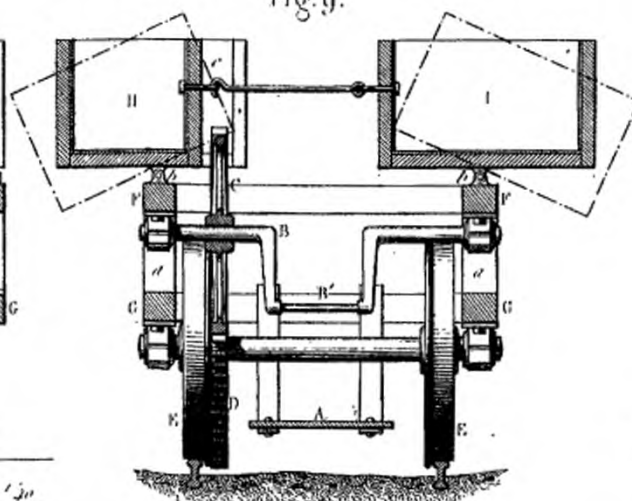


Fig. 11.

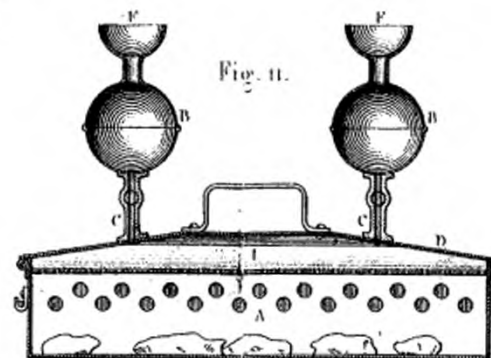


Fig. 12.

