

## 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>
	<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>
VOLUME TÉLÉCHARGÉ	<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. 17. 1859</a>
Adresse	Paris : Armengaud aîné : Armengaud jeune, 1859
Collation	1 vol. ([4]-340 p.) ; 24 cm
Nombre de vues	357
Cote	CNAM-BIB P 939 (17)
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?P939.17">https://cnum.cnam.fr/redir?P939.17</a>

LE  
**GÉNIE INDUSTRIEL**

REVUE  
DES INVENTIONS FRANÇAISES ET ÉTRANGÈRES

---

**TOME DIX-SEPTIÈME**

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

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

BIOGRAPHIE DES INVENTEURS

PAR **ARMENGAUD FRÈRES**

INGÉNIEURS CIVILS, CONSEILS EN MATIÈRE DE BREVETS D'INVENTION

**TOME DIX-SEPTIÈME**

A PARIS

CHEZ **ARMENGAUD AINÉ**, RUE SAINT-SÉBASTIEN, 45  
**ARMENGAUD JEUNE**, BOULEVARD DE STRASBOURG, 23

ET LES PRINCIPAUX LIBRAIRES DE LA FRANCE ET DE L'ÉTRANGER

1859





## USINES A GAZ

## ÉCLAIRAGE AU GAZ HYDROGÈNE

## DE LA VILLE DE NARBONNE

Par M. FAGES, agent voyer, à Limoux

Déjà à deux époques différentes, le *Génie industriel* (vol. IX et XI) a donné des renseignements assez circonstanciés sur le gaz hydrogène extrait de l'eau par le procédé de M. Gillard; mais alors aucune application en grand de ce gaz n'avait encore été faite, puisque la petite usine qui existait à Passy avait plus spécialement servi à faire quelques expériences sur ce nouvel éclairage. Nous sommes heureux de revenir sur ce sujet, en publiant le système appliqué à Narbonne par M. Fages, à l'obligeance de qui nous devons tous les documents qui suivent.

Aujourd'hui que voilà plus d'une année que la ville de Narbonne est éclairée par le gaz hydrogène pur, nous pensons que l'on ne verra pas sans intérêt les détails de cette fabrication et les modifications qui en ont rendu l'application facile. Il conviendra de signaler en même temps les améliorations dont cette industrie nous paraît susceptible et qui, n'étant pas très-nécessaires à Narbonne, seraient absolument indispensables dans une grande ville.

Il importe d'abord de rappeler les principes sur lesquels est fondée la fabrication du gaz de l'eau; nous donnerons ensuite la série des opérations suivies à l'usine de Narbonne, dont la construction a été terminée en septembre 1856.

On sait que le gaz qui éclaire cette ville est de l'hydrogène à très-peu près pur, extrait de l'eau par le moyen du charbon de bois porté à la température rouge. Dans la réaction qui a lieu, l'eau est décomposée en ses deux éléments : l'hydrogène et l'oxygène; ce dernier gaz brûle le charbon, et il se forme par conséquent de l'acide carbonique et, accessoirement, une très-petite quantité d'oxyde de carbone due à la désoxygénation d'une partie de l'acide carbonique pendant son contact avec le charbon. Si donc l'on tient à éviter cette désoxygénation, il faut que l'acide carbonique ne reste en présence du charbon que le moins de temps possible. On reconnaîtra plus loin comment cette condition peut être remplie. Le mélange des gaz formés passe d'abord dans un réfrigérant destiné à les refroidir et à condenser la vapeur d'eau non décomposée, et ensuite dans des épurateurs contenant de la chaux caustique qui fixe

l'acide carbonique; l'hydrogène ne contenant plus alors que 4 à 5 pour 100 d'oxyde de carbone est envoyé dans les gazomètres puis à la consommation.

L'hydrogène jouit d'un très-grand pouvoir calorifique, mais sa flamme n'a pas un pouvoir éclairant considérable; on lui donne cette propriété par l'emploi d'un artifice bien simple et connu depuis longtemps, consistant à interposer dans cette flamme un réseau en fils de platine dont la forme sera ultérieurement indiquée; c'est ce réseau porté à la chaleur blanche éblouissante qui produit la lumière.

Un kilogramme d'eau contient 889 grammes d'oxygène et 111 grammes d'hydrogène, c'est-à-dire 622 litres du premier de ces gaz et 1,244 litres du second, et un kilogr. d'acide carbonique renferme 273 grammes de carbone et 726 grammes d'oxygène. Un calcul très-simple fait voir que 335 grammes de carbone peuvent décomposer un kilogr. d'eau contenant 1,244 litres d'hydrogène; un kilogr. de carbone décomposera donc 2<sup>k</sup>994 d'eau et fournira pour résultat 3,720 litres d'hydrogène et 1,866 litres d'acide carbonique; mais, en raison des matières étrangères contenues dans le charbon de bois, on a admis qu'un kilogr. de ce combustible ne produisait que 3,000 litres d'hydrogène au lieu de 3,720 et 1,500 litres d'acide carbonique. Cette quantité d'acide carbonique pourrait saturer 3<sup>k</sup>9 de protoxyde de calcium, ce qui revient à dire que, pour l'épuration de chaque mètre cube de gaz rendu au gazomètre, il faudra employer 1<sup>k</sup>5 de chaux monohydratée ou éteinte en poudre.

Des renseignements recueillis à l'usine de Passy, des données ci-dessus et aussi des nombreuses expériences faites préalablement à Narbonne, il a été facile de déduire les dimensions à donner aux divers appareils devant fournir à une consommation journalière de 1,200 mètres cubes, admise comme un maximum pour la consommation de cette ville.

Les dispositions générales et particulières de l'usine à gaz hydrogène de Narbonne sont indiquées dans les fig. 1 à 13 et la pl. 227.

La fig. 1<sup>re</sup> est une élévation géométrale, en partie coupée de l'ensemble de l'usine indiquant la réunion des principales parties qui la composent;

La fig. 2 est le plan général de l'établissement;

La fig. 3 est une coupe faite suivant l'axe d'une chambre extrême à four;

La fig. 4 est une coupe transversale de l'une des chambres à cornues, à une échelle plus grande que celle des figures d'ensemble ci-dessus;

La fig. 5 est une coupe longitudinale de la même chambre;

La fig. 6 fait reconnaître une cornue vue par bout, également à une échelle agrandie;

La fig. 7 est une portion coupée de cette même cornue;

La fig. 8 est le plan coupé de la cornue ci-dessus;

Les fig. 9 et 10 sont une section et un plan du barillet réfrigérant;

La fig. 11 est une coupe d'un épurateur faisant reconnaître les ajusto-

ments intérieurs de cette pièce ; enfin, les fig. 12 et 13 sont une coupe en élévation d'un bec et une section en plan y répondant.

Remarquons d'abord que les fours A ne diffèrent pas essentiellement de ceux employés dans les usines à gaz de houille ; ils contiennent en tout seize cornues en fonte, détaillées dans les fig. 6, 7 et 8. Chacune d'elles présente une section carrée raccordée par un demi-cylindre, est exécutée en fonte, et est garnie d'une pièce en fonte *a* à deux branches, percée d'un canal de 15 millimètres de diamètre ; cette pièce *a* est munie à son extrémité inférieure de deux écrous, dont l'un sert à la fixer à la tête de la cornue ; l'autre porte un raccord conique adhérent au tuyau en cuivre rouge *e*, fig. 5, 6 et 7, de 14 millimètres de diamètre s'embranchant sur celui *e'* de 30 millimètres de diamètre communiquant avec les générateurs B dont l'accès est intercepté à volonté au moyen de robinets placés aux endroits convenables. A chacune des deux branches de la pièce *a*, fig. 6, 7 et 8, est rapporté à vis, afin de pouvoir le remplacer au besoin, un tube en fer *a'* fermé à l'extrémité qui est près du fond de la cornue. Une cornue est donc munie de deux de ces tubes, et chacun est percé sur 1<sup>re</sup> 10 à partir de l'extrémité fermée et du côté dirigé vers le bas de la cornue, de 65 trous disposés à distances égales sur trois génératrices espacées de 10 millimètres, et de manière que les trous situés sur les génératrices extrêmes alternent avec ceux percés sur la génératrice comprise entre les deux premières. Dans ces trous sont sertis des bouchons en terre cuite percés suivant leur axe d'une ouverture de 1/2 millimètre de diamètre ; ces petites ouvertures donnent passage à la vapeur d'eau venant du générateur, et l'on conçoit qu'ils ne pouvaient pas être percés directement dans le fer, parce qu'alors ils auraient été trop promptement obstrués par l'oxyde formé aux dépens de la vapeur.

Afin de prévenir la flexion des tubes, ce qui ne manquerait pas d'arriver lorsqu'ils sont portés avec la cornue à la température rouge, on les a soutenus par deux traverses en fer *f*, fig. 6, 7 et 8, appuyées sur des saillies venues de fonte. Les 130 trous des deux tubes se trouvent alors dirigés vers le bas et par conséquent vers la surface supérieure d'une couche de charbon de bois de 10 à 15 centimètres d'épaisseur, disposée sur la partie plane de la cornue ; ce charbon doit être en petits fragments n'ayant pas plus de 5 à 6 centimètres ; lorsqu'il est en trop gros morceaux, la formation du gaz ne marche pas assez rapidement. Chaque cornue peut en contenir de 20 à 25 kilogr. que l'on renouvelle de quatre heures en quatre heures.

Maintenant que l'on connaît la composition des cornues, c'est-à-dire l'organe principal de la production du gaz, il sera facile de comprendre la marche suivie pour sa fabrication : les cornues étant portées à la chaleur rouge vif, on y introduit une couche de charbon de bois qui ne tarde pas à devenir incandescent ; les cornues sont alors fermées, et l'on y fait arriver par les tuyaux *e' e*, en ouvrant les robinets nécessaires, de la vapeur

d'eau à 4 ou 5 atmosphères et venant de l'un des générateurs B. Cette vapeur s'introduit par la pièce à deux branches *a* dans les tubes garnis de bouchons en terre, et elle s'en échappe en jets très-déliés par les petits trous percés dans leur axe. Elle est ainsi projetée à la surface du charbon incandescent où sa décomposition a lieu immédiatement.

Le résultat de cette décomposition est un mélange de vapeur non décomposée, d'hydrogène et d'acide carbonique qu'il faut chasser au plus tôt de la cornue, si l'on veut éviter la production de l'oxyde de carbone; on sait en effet que, lorsque l'acide carbonique reste en contact avec le charbon, il absorbe la vapeur de carbone avec d'autant plus de facilité que la durée du contact est plus prolongée et qu'il se change en oxyde de carbone. Le moyen à employer pour empêcher cette transformation est évidemment celui qui force le gaz à sortir le plus promptement possible de la cornue.

Ce moyen ne consiste pas, comme on le croyait à tort, à augmenter d'une manière exagérée la section du tuyau qui donne issue au gaz; un peu de réflexion suffira pour faire voir que le plus ou moins grand diamètre de ce tuyau est sans aucune influence sur la durée du séjour du gaz au contact du charbon. Il est, en effet, de la dernière évidence que la vitesse avec laquelle il est chassé de la cornue est proportionnelle seulement à la rapidité de sa production et non à la pression qui existe dans les appareils et qui est toujours peu considérable; si la production languit, il est certain qu'un grand tuyau ne forcera pas le gaz à sortir plus vite qu'il n'est possible en raison même de cette lenteur. Il ressort incontestablement de tout ceci, qu'une grande rapidité de fabrication est la seule condition à remplir pour obtenir un gaz ne contenant pas une trop forte proportion d'oxyde de carbone. Il est d'ailleurs bon de noter en passant qu'on s'est beaucoup trop préoccupé des propriétés toxiques de cet oxyde; il n'a pas jusqu'ici occasionné le moindre accident, et peut-être un jour viendra où l'on cherchera à en produire et où l'on s'en servira comme de l'hydrogène lui-même.

La vitesse de la décomposition de l'eau, croît en même temps que la température du charbon; on a donc intérêt à l'élever le plus possible, mais sans dépasser pourtant une certaine limite indiquée par la nature même des cornues en fonte. Quant aux tuyaux donnant issue aux gaz, on leur donne 7 centimètres de diamètre, dimension plus que suffisante, parce qu'ici on n'a pas à craindre, comme avec le gaz de houille, les engorgements par le goudron et autres produits.

Le mélange des gaz qui sort des cornues est donc composé d'hydrogène, d'acide carbonique, de 4 à 5 pour cent d'oxyde de carbone et de vapeur d'eau non décomposée; ce mélange se rend par les tuyaux *c*, fig. 2, de 7 centimètres de diamètre plongeant dans de l'eau, de manière à isoler chaque cornue, dans un barillet ou réfrigérant en tôle D, immergé dans de l'eau, et où la vapeur se condense immédiatement, en même

temps que les gaz se refroidissent en suivant le chemin indiqué par les flèches, (fig. 10). L'eau qui entoure le barillet, et qui est contenue dans une cave D' en maçonnerie de ciment, se renouvelle d'une manière continue en suivant un chemin inverse de celui du gaz; l'eau fraîche arrive par *a*, et elle sort par *b* (même fig. 10) lorsqu'elle s'est échauffée à un certain point; elle est fournie par une pompe V, fig. 2, qui la prend dans un puits U, et l'envoie dans un réservoir supérieur. L'eau provenant de la vapeur condensée sort du barillet par un tuyau en siphon.

Il ne reste plus maintenant qu'un mélange d'hydrogène et d'acide carbonique (on peut se dispenser de parler de l'oxyde de carbone, à cause de son peu d'importance) qui sort du barillet et se rend par un tuyau *e*, fig. 2, aux épurateurs dont la fonction est de retenir l'acide carbonique. Ces épurateurs F sont au nombre de huit divisés en deux lignes, dont une seule fonctionne pendant que les quatre autres se préparent. Cette manœuvre est rendue facile par l'emploi de valves à coulisse P, qui permettent de faire passer le gaz dans l'une ou l'autre de ces deux lignes d'épurateurs. On a donné à ces épurateurs une forme particulière qui en rend le service très-aisé; cette forme est bien indiquée par la fig. 11. Le gaz suit la marche indiquée par les flèches, et l'on voit que ce qui distingue ces appareils consiste dans la cloison X qui a permis de placer les tuyaux d'arrivée et de sortie du gaz au-dessous du sol, et, par conséquent, de laisser libre tout le pourtour des épurateurs. Cela ne pouvait avoir lieu dans les anciens épurateurs où le tuyau de sortie était placé vers le sommet. Les plaques de tôle Z percées de trous de 6 millimètres de diamètre, sont recouvertes d'une couche de 2 centimètres d'épaisseur de chaux éteinte en poudre que le mélange des gaz traverse et qui retient l'acide carbonique.

Il est une condition très-essentielle à observer relativement à l'état dans lequel se trouve la chaux à employer; elle ne doit pas être en poudre sèche, parce qu'alors elle est à peu près impropre à absorber l'acide carbonique; il faut au contraire qu'elle soit, quoique en poudre, dans un état d'humidité tel qu'elle ait la consistance du sable de fondeur. Elle absorbe alors l'acide carbonique avec une si grande avidité, que sa température s'élève jusqu'à près de 70 degrés.

Lorsqu'il abandonne les épurateurs, l'hydrogène est donc à peu près pur et se rend dans deux gazomètres dont les cuves en maçonnerie hydraulique sont vues en G, fig. 2, munies chacun de deux valves *i* une pour l'entrée, l'autre pour la sortie vers la ville, et en correspondance avec les tuyaux *e'* d'entrée et de sortie du gaz, au moyen de caisses à siphons posées au fond du puits *m*. Les gazomètres sont abrités du vent dominant, qui est très-violent à Narbonne, par une muraille de 5 mètres de hauteur faisant partie de la muraille de clôture. Ils ne diffèrent pas de ceux destinés au gaz de houille; aussi nous bornerons-nous à en donner seulement les dimensions principales :

Diamètre.....	10 <sup>m</sup> 50 cent.
Hauteur au bord.....	5 40
Bombement de la calotte.....	0 40
Épaisseur des tôles pour la calotte.....	0 003 milli.
» » pour la partie cylindrique.....	0 002 milli. 1/2 :

Le diamètre des rivets est de 5 millimètres, ils sont espacés de 25 millimètres.

L'ensemble est consolidé :

1° Dans le bas, par une couronne horizontale intérieure de 0<sup>m</sup>40 de largeur en tôle de 4 millimètres, reliée, aux tôles verticales formant le pourtour ou partie cylindrique du gazomètre, par un fer à cornière.

2° Dans la partie cylindrique, par 12 fers à cornière verticaux.

3° La calotte, réunie à la partie cylindrique par une cornière, est renforcée par 12 fers à cornière partant de la circonférence et concourant vers le centre.

Tous ces fers à cornière ont 0<sup>m</sup>07 de côté et 0<sup>m</sup>007 d'épaisseur.

Ces gazomètres sont à mouvement libre, et chacun d'eux est guidé dans son ascension par 12 galets en fonte dont 6 sont au bas du gazomètre et 6 en haut; ceux-ci alternent avec ceux du bas; ils roulent dans 12 gouttières verticales en fonte, dont 6 sont encastrées dans la maçonnerie des cuves et 6 dans des montants en bois posés au-dessus. Le poids d'un gazomètre est de 8,500 kil. produisant une pression de 9 centimètres de hauteur d'eau; la pression jugée nécessaire étant de 15 centimètres, il a fallu ajouter un poids supplémentaire qui a été mis à l'intérieur, sur la couronne horizontale inférieure.

Au sortir des gazomètres, le gaz traverse un régulateur *s* fig. 2, et se rend à la consommation par des tuyaux en tôle bitumée, dont le plus fort diamètre est de 0<sup>m</sup>135. On doit dire que malgré l'état vaporeux de l'hydrogène, les fuites sont absolument nulles dans les tuyaux de conduite dont la pose a d'ailleurs été bien exécutée; la longueur totale de ces tuyaux est de 10,892 mètres.

L'expérience a démontré que la lumière produite par l'hydrogène augmente d'intensité avec la pression et diminue lorsque les trous des becs dépassent un certain diamètre. Entre ces deux termes, il existe une pression et une grandeur de trous qui, pour la moindre dépense, donnent le meilleur résultat possible. Actuellement cette pression est de 6 à 8 centimètres d'eau; on l'a, en conséquence, fixée à ce dernier chiffre aux becs, et à 15 centimètres au gazomètre afin de compenser les pertes de pression dues au frottement du gaz dans les conduites. Dans les cornues la pression atteint 30 centimètres et quoiqu'elle semble considérable, elle paraît n'avoir aucune mauvaise influence sur la production du gaz et la conservation des appareils.

Les becs servant à la production de la lumière sont de forme ronde à

courant d'air intérieur et extérieur. Les fig. 12 et 13 en présentent, en coupe verticale, un de 20 trous; et la section horizontale de sa mèche *m* en fil de platine est retenue, à une petite hauteur au-dessus du bec, par quatre crochets aussi en fil de platine, fixés sur une virole mobile *v*. Au sommet du bec est sertie une couronne *t* en feuille de platine dans laquelle sont percés les 20 trous pour la sortie du gaz.

On s'est servi de prime abord, dans les expériences faites à Passy, de becs dont le courant *v* était en argent. Dans la combustion du gaz, il se formait au-dessous des plaques des efflorescences en forme de fils qui finissaient par obstruer le passage du gaz, et la lumière étant rouge et sans intensité devenait presque nulle. Les mèches de ces becs étaient à fils métalliques croisés formant losanges.

Ces graves inconvénients n'ont pas lieu avec les becs et mèches employés à Narbonne; dans ceux-ci, fig. 12 et 13, la couronne en argent est remplacée par une couronne en platine; il n'y a plus d'obstructions ni par conséquent de diminutions dans l'intensité de la lumière de ces becs. Les mèches *m* diffèrent essentiellement, comme on le voit, de celles adoptées en principe à l'usine de Passy, et présentent sur celles-ci plusieurs avantages qui les ont fait adopter exclusivement par la ville de Narbonne. Ces avantages résultent de la position verticale des fils et de leur plus fort diamètre (0<sup>mill.</sup> 30 au lieu de 0<sup>mill.</sup> 10); la verticalité des fils a pour résultat de n'opposer presque aucun obstacle à la sortie du gaz, qui peut ainsi chauffer plus facilement la mèche à blanc sur toute sa hauteur. L'augmentation du diamètre des fils rend les mèches plus faciles à exécuter et à réparer, en même temps qu'elles sont plus solides.

La position de la mèche par rapport au bec doit être exactement réglée pour obtenir le meilleur effet, et le plus économiquement possible. Les fig. 12 et 13 font reconnaître les dimensions adoptées pour un bec de 20 trous; ces trous ont 0<sup>mill.</sup> 40 de diamètre, et sont percés dans la couronne en platine, sur une circonférence de 24 millimètres  $\frac{2}{3}$  de diamètre. Le diamètre inférieur de la mèche *m* étant de 21 millim., il s'ensuit qu'elle se trouve en contact avec l'intérieur du cylindre de flamme formé par les 20 jets de gaz. Dans cette position, tous les fils de platine sont chauffés au blanc éblouissant, et leur irradiation est si considérable, qu'à une distance de 2 mètres il est impossible de les distinguer chacun en particulier. La mèche semble former un corps compacte et éclatant de lumière.

De tous les détails qui précèdent on peut conclure que le gaz de l'eau présente, dans sa fabrication et dans son emploi, certaines difficultés qui en font, si l'on peut s'exprimer ainsi, un gaz de précision; il ne supporte pas en effet la médiocrité et réclame par conséquent un personnel de chauffeurs et d'allumeurs habiles. L'allumage des lanternes publiques surtout demande une amélioration importante; cet allumage se fait à l'échelle. A Narbonne, eu égard à ce que le nombre des lanternes n'est

pas considérable, ce procédé n'a pas de grands inconvénients; mais on conçoit qu'il en présenterait de très-graves dans une grande ville, et il faudrait alors de toute nécessité trouver un moyen qui permit d'allumer le gaz de l'eau comme le gaz de houille, c'est-à-dire avec une perche porte-lumière.

Le prix de revient total du gaz est assez élevé à Narbonne, par suite du nombre assez restreint des becs; d'où suit, par conséquent, que les frais généraux sont proportionnellement considérables, puisque l'usine avec tous ses accessoires, ayant coûté 179,731 fr. 98 c., est encore très-éloignée du débit journalier de 1,200 mètres cubes, pour lequel elle a été construite. Le prix de revient pour matière première seulement est fixe et établi ainsi qu'il suit :

Pour produire 100 mètres de gaz, il faut :

33 <sup>k</sup> ,00 de charbon de bois, à 0 <sup>f</sup> 10.....	3 <sup>fr</sup> 80
105 <sup>k</sup> ,00 de houille pour le chauffage des cornues et d'un générateur, à 0 <sup>f</sup> 05.....	5 25
82 <sup>k</sup> ,00 de chaux vive pour épuration, à 0 <sup>f</sup> 01...	0 82
Total.....	9 87

d'où il suit que le prix du mètre cube ressort à 0<sup>f</sup>0987.

Ce prix ne peut qu'être susceptible de diminution, au moins pour la fourniture de la houille. En effet, avec un petit appareil monté par l'auteur pour les expériences, une petite cornue de 0<sup>m</sup>26 de longueur et 0<sup>m</sup>07 de diamètre produisait 600 litres de gaz à l'heure. Avec les cornues de l'usine de Narbonne, on obtient 10,000 litres dans le même temps. Les volumes de ces cornues étant respectivement 1<sup>litre</sup> 5 et 332 litres dont le rapport est de 1 à 224, on voit que si la production était dans le rapport des volumes des cornues, les grandes devraient fournir par heure 132,600 litres de gaz au lieu de 10,000. Ces chiffres nous paraissent démontrer que la forme des cornues adoptée n'est pas la plus favorable, et qu'elles pourront être modifiées de manière que pour une production égale leurs dimensions seraient réduites et par conséquent aussi la consommation en combustible.

Ne pourrait-on pas, par exemple, au lieu d'une cornue contenant 25 kil. de charbon de bois qu'il faut maintenir à une haute température pendant toute la durée d'une opération, c'est-à-dire pendant quatre heures après lesquelles il faut recharger les cornues et pendant lesquelles les déperditions de chaleur sont d'autant plus grandes que la masse échauffée est plus considérable; ne pourrait-on pas, dira-t-on, employer une cornue très-petite ne contenant que 1 ou 2 kilog. de charbon qui serait renouvelé d'une manière continue à mesure de sa consommation? Dans ce cas, le chauffage des fours deviendrait écono-

mique et pourrait descendre à un centime par mètre cube de gaz, en sorte que cette économie portant aussi sur le matériel, le bec de 20 jets dépensant 250 litres par heure, pour une lumière égale à celle d'une lampe Carcel, et coûtant actuellement à Narbonne, aux particuliers, 9 centimes, ne reviendrait plus qu'à environ 6 centimes, et descendrait encore plus bas dans une grande ville où les frais généraux sont proportionnellement plus élevés.

L'épuration par la chaux ne laisse rien à désirer sous le rapport de la pureté du gaz, mais elle présente des inconvénients à cause de l'encombrement produit par les masses de chaux ayant servi, et dont on ne peut se débarrasser qu'en les portant au loin. Ces inconvénients disparaîtront si l'expérience est favorable à un procédé d'épuration essayé à l'usine de Narbonne, d'après l'avis de M. Prax. Ce procédé est fondé sur ce fait bien connu : que le carbonate de soude, mis en contact avec l'acide carbonique, l'absorbe et le change en bicarbonate de soude, dont une faible chaleur chasse presque tout le gaz absorbé. De cette façon la soude servirait indéfiniment, et l'on n'aurait plus à se préoccuper des encombrements de la chaux.

Les cornues en fonte sont, comme l'on sait, très-dispendieuses et sujettes à s'altérer rapidement. On a essayé de leur substituer des cornues en terre, mais il était aisé de prévoir qu'elles n'atteindraient pas le but qu'on se proposait, à cause de leur porosité. Ces pores, qui sont promptement bouchés par la fumée et le goudron lorsqu'on fait du gaz de houille, laissent échapper très-facilement une bonne partie du gaz extrait de l'eau : cette perte pouvait sans doute être atténuée par l'emploi d'un extracteur aspirant le gaz et diminuant sa pression dans les cornues, mais ici encore c'est à l'expérience qu'il appartient de décider.

On terminera en donnant quelques détails, qui ne seront pas déplacés ici, sur la stabilité de certaines parties des constructions de l'usine.

La charpente de la salle des fours, en bois de sapin avec tirants en fer, est composée d'un certain nombre de fermes. Ces fermes, espacées de 3<sup>m</sup> 70, portent une toiture en tuiles creuses à deux versants dont le sommet est surmonté d'une autre petite toiture laissant de chaque côté un vide destiné à procurer une ventilation facile de la salle des fours. La poussée des arbalétriers est annulée par un double tirant en fer rond de 27 millimètres. Chaque barre de fer de ce double tirant est terminée à ses deux extrémités par une vis avec fort écrou. Des traverses s'assemblent dans des bandes embrassant au moyen de boulons le faux poinçon et le pied des arbalétriers.

La cheminée est établie sur un massif à base circulaire en maçonnerie hydraulique reposant sur un terrain de marne très-ferme. Elle a 25 mètres de hauteur et est construite en briques de 0<sup>m</sup> 22 sur 0<sup>m</sup> 11, et de 0<sup>m</sup> 05 d'épaisseur, réunies par un mortier fin de chaux grasse. Il est bien entendu qu'elle a été érigée sans échafaudages et en montant les matériaux

par l'intérieur. A cet effet, au bas de la cheminée on a réservé deux ouvertures opposées, dans l'une desquelles passe, venant d'un treuil placé à quelque distance, un câble qui, après s'être enroulé sur une poulie de renvoi placée dans cette même ouverture, monte dans le tuyau d'où il redescend après avoir passé sur une autre poulie de renvoi que l'on fait monter en même temps que la construction; l'extrémité du câble qui redescend porte un seau ou tout autre appareil destiné à recevoir, lorsqu'il est descendu, le mortier ou les briques que l'on y met, en passant par l'ouverture opposée; en faisant alors remonter le câble au moyen du treuil, les matériaux arrivent au sommet de la partie construite de la cheminée, où ils sont à la disposition de l'ouvrier. Les échelons servent à l'ascension ou à la descente des ouvriers, et les deux ouvertures sont maçonnées après l'achèvement de la cheminée.

Le socle carré étant à l'abri du vent, on n'a calculé la résistance à sa pression que pour la partie conique à 8 pans, dont le cube est de 29<sup>m</sup> 26 et le poids de 73,000 kilog. Ce poids multiplié par 1<sup>m</sup> 20, demi-largeur de la base ou bras de levier de la résistance au renversement, donnera pour produit le chiffre 87,600, qui représente le moment de cette résistance ou de stabilité.

La surface exposée au vent est égale à

$$\frac{2^m 40 + 1^m 10}{2}$$

largeur moyenne du tronc de cône, multipliée par sa hauteur :

Le produit

$$34^m 2 47$$

doit être multiplié par la plus forte pression du vent sur 1 mètre carré, pression qu'à cause de l'obliquité des faces de la cheminée par rapport à sa direction on a prise égale à

$$196 \text{ kilog.}$$

Le produit 6,757 kil. est l'effort total qui tend à renverser la cheminée; il ne reste plus qu'à multiplier cet effort par son bras de levier, c'est-à-dire par 8<sup>m</sup> 60 de hauteur du centre de gravité de la surface choquée, d'où ressort le chiffre de 58,110 pour le moment de la pression du vent.

Ce moment étant comparé à celui de la stabilité, on voit que celui-ci lui est supérieur, et que la puissance qui renverserait la cheminée étant égale à un, la stabilité est égale à un et demi.

Les dimensions adoptées pour cette cheminée permettent d'obtenir un tirage très-énergique qu'il est aisé de modérer au moyen de registres dont les fours sont munis.

## EXPLOITATION DE CARRIÈRES A PLÂTRE

Par MM. SCHMIDT et VALÉRY fils, à Vaux, près Méulan (Seine-et-Oise)

### APPLICATION DE CHARIOTS DE TRANSPORT, DE CHARGEMENT ET DE DÉBARQUEMENT

Nous avons été visiter tout récemment les grandes et belles carrières à plâtre qui sont exploitées depuis plusieurs années dans les montagnes de Vaux, près de Triel, par MM. Schmidt et Valéry fils. Nous avons parcouru les galeries souterraines qui se prolongent, à 100 mètres au-dessous du sol supérieur, sur plusieurs kilomètres et dans diverses directions, et nous avons examiné les machines qui y sont appliquées, avec le plus grand intérêt.

Ces carrières qui sont extrêmement riches en plâtre dur et en plâtre tendre, sont ouvertes depuis 1789, et, quoique continuellement travaillées, sont encore loin d'être épuisées. Elles fournissent avec les carrières voisines 200 mille tonnes de plâtre, en pierres ou en poudre, qui sont expédiées dans les différentes contrées de la France, où on l'emploie soit pour l'agriculture, soit pour les constructions. Une partie est chargée comme lest dans les navires qui se rendent aux États-Unis ou ailleurs.

Ce qui nous a surtout intéressé dans les examens de cette exploitation, c'est la disposition générale des appareils employés pour recueillir les pierres, les sortir de la carrière, les descendre sur des plans inclinés, leur faire traverser une route impériale, puis une large rivière, et les conduire en définitive jusqu'au chemin de fer où elles doivent être embarquées.

Ces appareils sont dus à M. Serveille aîné, ancien ingénieur mécanicien, qui, dès 1842, avait été l'objet d'un rapport très-favorable du comité des arts mécaniques de la Société d'encouragement, pour les applications spéciales qu'il en avait faites dans les mines et dans les carrières.

Ils se composent principalement de petits wagons dont la caisse, d'environ 1 mètre carré, a la forme d'une trémie quadrangulaire peu élevée, et montée sur deux essieux parallèles qui, au lieu de porter des roues étroites à boudin comme celles en usage sur les chemins de fer, traversent chacun un double cône à base circulaire, ou plutôt deux troncs de cône opposés par leur grande base, avec un cordon cylindrique qui fait saillie au milieu.

La voie sur laquelle ces wagons doivent rouler se compose simplement de deux barres en fer méplat, posées de champ et parallèlement sur des traverses en bois; de sorte qu'il est très-facile de les mettre en place et de les déposer au besoin.

La disposition des larges cônes, imaginée par M. Serveille, permet aux wagons de suivre des courbes d'un très-petit rayon sans dérailler, et cette disposition qui, du reste, a été imitée après lui en Angleterre et ailleurs, se trouve avantageusement employée dans les différentes parties de l'exploitation que nous avons visitée. On est, en effet, tout d'abord quelque peu surpris de voir circuler avec des vitesses assez considérables, ces petits wagons chargés sur des courbes qui ont à peine 75 centimètres à 1 mètre de rayon.

Chaque wagon contient 550 à 600 kilogrammes de plâtre; et un cheval peut aisément trainer 8 à 10 wagons chargés sur un chemin horizontal; ce qui a lieu dans les galeries en exploitation, où l'on a établi généralement deux voies semblables pour l'allée et le retour.

A l'extérieur de la galerie principale est un double treuil à poulies horizontales et à gorge, ayant pour diamètre la largeur même de la voie, c'est-à-dire environ 1 mètre; la chaîne sans fin qui relie la série de wagons à l'aide d'un double crochet en fer d'une forme particulière, passe sur ces poulies et se trouve guidée par des galets de renvoi; de sorte qu'il suffit, à l'aide d'un levier à frein, de rendre les poulies libres pour que tout le train descende, par son propre poids, le plan incliné qui le dirige sous la route impériale qu'il doit traverser avant de se rendre à sa destination.

On profite naturellement de ce mouvement descensionnel, qui s'effectue sans aucune dépense de force, pour faire remonter en même temps un train de wagons vides, qui doit retourner dans l'intérieur des galeries pour chercher une nouvelle charge.

Après le passage sous la route, on détache le train de la chaîne sans fin, afin d'atteler un cheval à nouveau et de l'amener jusque près du bord de la Seine, où les wagons doivent être embarqués tout chargés sur le bateau qui est destiné à les porter sur la rive opposée.

L'appareil employé à cet effet est aussi très-ingénieux. On comprend que comme le fleuve est susceptible de varier notablement de niveau, que tantôt il s'élève à plusieurs mètres de hauteur au-dessus de l'étiage, et tantôt il peut s'abaisser sensiblement au-dessous, il fallait nécessairement établir entre le navire et le treuil chargé de descendre chaque wagon un plan incliné mobile qui peut lui-même monter ou baisser avec le bateau. C'est ce qui a été exécuté à l'usine de MM. Schmidt et Valéry d'une manière très-simple, avec des charpentes portant les rails, et soutenues par des montants à crémaillères.

Aussitôt qu'un wagon arrive près du treuil, qui est disposé d'une manière analogue au précédent, on l'accroche à la chaîne sans fin qui le descend jusque sur le bord du bateau, dont le pont est couvert de plusieurs voies ferrées. Un homme le prend alors et le pose sur la voie qu'il doit prendre, en passant également des courbes d'un très-petit rayon.

Cette manœuvre se fait avec une grande célérité, et à l'aide de très-peu de monde ; ainsi, en moins d'une heure, on charge toute la surface du navire, qui peut recevoir jusqu'à 54 wagons semblables et effectuer aisément quatre traversées par jour.

Dès qu'il est complètement chargé, on le dirige vers la rive opposée, où se trouve également une voie ferrée qui, établie à travers champs, se prolonge jusqu'à la station de Triel pour communiquer avec le chemin de fer de Rouen.

On décharge alors successivement chaque wagon sorti du bateau et amené ainsi par la voie ferrée, soit sur le terrain près de la station, soit directement dans les trucs ou wagons à marchandise placés à cet effet sur le chemin de gare.

On voit que par une telle organisation la pierre ne sort pas du wagon dans lequel elle a été chargée, depuis son extraction dans l'intérieur de la carrière jusqu'à son point d'arrivée au débarcadère du chemin de fer qui doit la transporter au loin, quoique d'ailleurs le wagon qui la porte soit obligé de subir toutes les manœuvres successives que nous venons d'indiquer.

Aussi le service est aujourd'hui tellement régulier qu'il est facile de charger dans la même journée plus de 120 tonnes de plâtre. C'est le bateau qui réellement limite le travail, lorsque l'extraction est faite. Mais par l'emploi de deux bateaux semblables, dont l'un placé près de la première rive de la Seine reçoit les wagons au fur et à mesure qu'ils descendent de la mine, et l'autre, placé vers la rive opposée, permet de décharger sur la voie ferrée les wagons qu'il vient de traverser, on arrive à satisfaire réellement à une grande exploitation.

Comme les fours à cuire le plâtre, que nous nous proposons de décrire prochainement, sont à proximité, on opère, pour transporter le plâtre cuit en poudre, de la même manière que pour le plâtre cru en pierres, à l'aide d'autres voies ferrées qui mettent les magasins en communication avec celles qui se rendent directement au bateau.

Nous croyons qu'un tel système aussi bien établi permet de réaliser des économies considérables dans les frais d'exploitation ; aussi nous avons cru devoir le mentionner parce qu'il ne nous paraît pas assez connu, et nous avons la certitude qu'il devrait se répandre dans un grand nombre d'entreprises analogues, où l'on emploie souvent pour les manœuvres et les transports des sommes considérables.

Nous n'avons pu qu'adresser nos compliments à MM. Schmidt et Valéry, pour n'avoir pas craint de dépenser tout d'abord un premier capital très-élevé, afin d'appliquer une telle disposition qui, selon nous, ne laisse rien à désirer, et dont ils retirent du reste actuellement tous les fruits.

## MOULAGE

### MOULAGE DES COUSSINETS DE CHEMINS DE FER

PAR M. WHITE

L'appareil de moulage imaginé par M. White a pour objet le moulage spécial des coussinets de chemins de fer d'une manière continue et n'exigeant que l'emploi d'un personnel très-restreint, puisque deux hommes suffisent à la manœuvre de cette machine qui peut mouler près de 300 pièces en une heure.

Le mécanisme est disposé de telle sorte qu'une chaîne à godets prend le sable préparé dans une caisse disposée au-dessous de l'appareil pour l'amener dans des châssis disposés sur des tables mobiles, sur des chemins de fer; les châssis eux-mêmes pouvant se mouvoir sur des chemins analogues aux premiers pour échapper à l'action des presses qui reçoivent les modèles de coussinets ou autres pièces qu'il peut convenir de mouler, alors que le moulage peut s'exécuter à ciel ouvert, c'est-à-dire en n'exigeant qu'un seul moule et un modèle façonné exprès avec dépouille convenable.

Les dispositions du mécanisme permettent d'amener à tour de rôle, sous les modèles de coussinets suspendus à des presses, les châssis chargés de sable, qui sont ensuite repoussés après l'impression du modèle pour le coulage, et remplacés par d'autres qui subissent la même pression.

L'appareil qui permet d'exécuter ce travail est indiqué dans les fig. 1 et 2 de la pl. 228.

La fig. 1<sup>re</sup> est une élévation de face de l'appareil, faisant reconnaître les diverses parties qui le composent, ainsi que les mouvements mécaniques qui produisent et le moulage par pression, et le transport des moules sous les presses;

La fig. 2 est une vue de côté de l'appareil de moulage.

Cet appareil comprend un bâti en fonte X dont la partie inférieure, en forme de coffre, peut renfermer le sable préparé pour les moules.

La tablette Y de ce bâti porte deux voies de chemins de fer, dont les rails affectent la forme de V et sont formés d'une suite de galets  $\alpha$ . Sur ces rails glissent des tables D portant par-dessous des nervures affectant également cette forme de V, lesquelles peuvent glisser sur les galets-rails  $\alpha$ .

Les tables D portent sur leur surface supérieure des nervures semblables à celles disposées au-dessous et sur lesquelles glissent des galets *a* montés sur des axes fixés aux corps des châssis de moulage.

Sur la grande tablette Y du bâti X sont boulonnés trois montants *b, b', b''* façonnés à leur partie intérieure à pans coupés, pour servir de glissières et de guides à des supports de suspension A' qui rattachent les modèles à mouler A.

Un arbre coudé B est soutenu dans des paliers *c* faisant corps avec les montants extrêmes *b' b''*. Les coudes C de cet arbre reçoivent les bielles B' qui se rattachent par articulation aux supports A' des modèles.

Un arbre J actionné, soit par une manivelle *j*, soit par des poulies I, dont l'une est fixe et l'autre folle. Sur cet arbre J est calé en outre un pignon L engrenant avec une roue K montée sur l'arbre B.

L'arbre B reçoit, à droite et à gauche, les manivelles *m* qui actionnent les bielles à fourches annulaires H, lesquelles mettent en mouvement à leur tour, au moyen de tenons M, des excentriques N calés sur l'arbre G, qui reçoit lui-même des leviers à galets F qui doivent actionner les tables D, et par suite amener et renvoyer alternativement les châssis sous les moules.

On comprend d'après ces dispositions, et avec les moyens mécaniques qui permettent de remplir rapidement les moules du sable nécessaire, combien le moulage doit être rapide et s'exécuter avec une rigoureuse exactitude, en produisant des moules uniformément foulés, d'où suit naturellement que les pièces qui y seront coulées ne pourront présenter les flaches, les soufflures et autres imperfections qui obligent à mettre au rebut, après le coulage, un grand nombre de ces coussinets.

Ce qui s'applique aux coussinets sous le point de vue du moulage ne peut manquer de s'appliquer à un grand nombre de pièces qui se moulent à ciel ouvert et qui, pour cela même, sont exécutées avec la dépouille convenable.

## FORCEPS DENTAIRE

Par M. FRANCIS, de New-York

L'invention dont il s'agit est relative à un perfectionnement important apporté aux appareils extracto-dentaires.

Ce perfectionnement a pour objet la combinaison avec un forceps dentaire ordinaire, d'un appareil électro-magnétique, de telle manière qu'un fil du pôle négatif de l'appareil soit en communication métallique avec la partie du forceps qui saisit la dent, et de façon que le pôle positif dudit appareil électro-magnétique soit mis en contact avec la main du patient par un contact également métallique.

Les branches du forceps qui sont retenues par l'opérateur, sont de préférence isolées par une couche de gutta-percha, ou de matière analogue, non conductrice de l'électricité.

L'appareil électro-magnétique est placé sur une table ordinaire. Un fil du pôle négatif vient s'ajuster à un anneau des pinces du forceps qui saisissent la dent, et qui, par conséquent, sont en communication directe avec la gencive qui enveloppe la dent malade, de telle sorte que le courant vient affecter ainsi les nerfs dentaires en les rendant temporairement insensibles.

Le malade doit tenir dans l'une de ses mains l'extrémité de l'autre fil du pôle positif, de telle sorte que le circuit complet ait lieu autour de son corps.

L'appareil électro-magnétique a une tige glissante par laquelle le courant induit peut varier d'intensité.

Cette intensité du courant passant par la dent du patient doit être graduée en rapport avec la difficulté présumée de l'opération. C'est une étude pratique avec laquelle l'opérateur se familiarisera assez promptement.

L'appareil électro-magnétique que l'on met en usage dans ces opérations est de forme ordinaire, et semblable à ceux employés dans les opérations chirurgicales : il consiste en une batterie d'un seul compartiment, d'une première bobine ; d'une bobine d'induction ; puis d'un petit électro-aimant pour interrompre et former le circuit à travers les fils métalliques émanant des pôles.

Les appareils électro-magnétiques ou magnéto-électriques propres à cette opération sont de divers genres. Ainsi, au lieu de l'appareil décrit plus haut, on peut faire usage des électro comprenant les doubles hélices ou bobines composées de deux fils, l'un entourant l'autre et portant une

certaine quantité d'hélices ou bobines et une batterie destinée à être en contact avec le corps du malade.

Au lieu d'employer un petit électro-aimant pour interrompre le circuit dans la première hélice de l'appareil en usage ici, on peut se servir d'une horloge d'interruption, ou d'un électrotome, ou bien une râpe peut, manœuvrée par un assistant, servir à interrompre le courant.

Un courant direct de la pile peut aussi être combiné avec le forceps et avec l'aide d'un circuit interrompu et interposé, pour arriver à une communication convenable avec le forceps.

Au lieu d'un conducteur métallique de la pile, le corps de l'opérateur y répondrait en prenant le pôle négatif avec une main et saisissant le forceps de l'autre.

---

## FABRICATION DE LA CORNE

Par M. L. POSSOZ, à Ixelles (Belgique).

Le principe sur lequel est basé le nouveau système ou mode de travailler la corne, est le laminage.

A cet effet, on prépare la corne pour la rendre propre à cette opération du laminage : elle est chauffée dans un bain, et maintenue à une température constante, par un jet de vapeur, sous une pression de 4 à 5 atmosphères, afin de pénétrer la corne jusqu'au cœur. Elle est ensuite retirée du réservoir pour être alors forcée dans des mandrins coniques qui ont pour objet de la redresser. Après qu'elle a repris assez de consistance, on l'enlève des formes ou mandrins, et on la fend longitudinalement en deux au moyen soit d'une râpe circulaire, soit d'une molette ou d'un rabot circulaire semblable à ceux employés dans les machines à moulures. On la remet de nouveau dans le bain chaud pour la ramollir, puis dans un réservoir cylindrique en tôle à double fond rempli d'huile dans lequel on introduit un jet de vapeur ; et c'est sous la pression de 4 à 5 atmosphères que la corne est rendue souple et molle, et prête à subir l'opération du laminage.

On doit remarquer que les fibres de la corne sont toutes parallèles à la longueur, et que, par conséquent, la corne, dans son état mou, en se laminant, allonge ses fibres qui se compriment, et conservent de cette façon leur élasticité et leur solidité.

Pour la fabrication des fanons de parapluies, ombrelles, etc., la corne, laminée à épaisseur convenable, est passée au laminoir circulaire.

## MACHINES OUTILS

### MACHINE A CINTRER, MANDRINER ET CALIBRER LES BANDAGES DE ROUES DES CHEMINS DE FER.

PAR M. BERTSCH

(FIG. 3 A 5, PL. 228)

La machine à mandriner, imaginée par M. Bertsch, a pour objet le cintrage des bandages de roues des wagons, de tenders et de locomotives, depuis les calibres de 0<sup>m</sup>91 jusqu'à ceux de 2<sup>m</sup>50 de diamètre, et sur tous échantillons de fer. Le but principal de l'appareil est de cintrer ces bandages lorsqu'ils sont droits, et surtout de donner, quand la soudure est faite, le diamètre et le profil exacts qu'ils doivent avoir.

Les dispositions de cette machine permettent d'obtenir ces bandages de roues de telle sorte qu'ils peuvent être mis en œuvre sans qu'il soit nécessaire de les tourner, et que l'opération convenable pour obtenir ce résultat n'est pas plus dispendieuse que le mandrinage que l'on obtient par les moyens connus.

De cette manutention résultent évidemment l'économie du tournage de ces pièces, la célérité du travail, et surtout un avantage notable pour les administrations des chemins de fer, sous le point de vue de l'usure, puisqu'il est convenu que les surfaces roulantes étant brutes, ce que l'on nomme vulgairement la croûte qui les recouvre est plus difficilement attaquée par le frottement sur les rails, qu'une surface tournée généralement moins dure que la croûte qu'enlève le tournage.

Cette machine a été indiquée dans les fig. 3 à 5 de la pl. 228.

La fig. 3 est une vue de face, en élévation, de la machine à cintrer.

La fig. 4 en est le plan général.

La fig. 5 est une section, à une plus grande échelle, de la partie supérieure de l'appareil, indiquant le mode de pression sur les diverses faces du bandage.

La machine se compose d'une plaque de fondation en tôle posée sur une fosse en maçonnerie couronnée de pierres de taille jusqu'à la hauteur du sol. Cette plaque est entaillée jusqu'au niveau du couronnement.

Dans la plaque de fondation est réservé l'emplacement de quatre galets, dont deux, les galets G et G', ont leurs axes verticaux, l'un, le moteur, le galet G, est en contact avec l'intérieur du bandage, l'autre, le galet G', est en contact avec l'extérieur.

Ces deux rouleaux, fixés chacun sur un arbre, peuvent se rapprocher par le moyen de la vis  $g$ , pour presser convenablement le bandage B placé entre ces galets G et G', ce galet G étant fixe. Le bandage est entraîné par friction, pour épouser la forme de ces galets, forme qui est convenablement accusée dans la fig. 5.

Les deux autres galets C' et C<sup>2</sup> qu'indique également la fig. 5, sont placés, l'un au-dessus, l'autre au-dessous du bandage; les axes de ces galets sont horizontaux; ils agissent sur le bandage par friction, et ont pour mission de façonner les faces supérieures et inférieures de ce bandage.

Dans la même plaque sont pratiquées cinq autres coulisses, dont quatre reçoivent les galets G<sup>2</sup>, G<sup>3</sup>, G<sup>4</sup> et G<sup>5</sup>, ayant pour mission de donner au bandage le cintre répondant au diamètre que l'on veut obtenir. Ces galets peuvent être suffisamment rapprochés ou reculés du centre commun, au moyen de vis de rappel  $g'$ ,  $g^2$ ,  $g^3$  et  $g^4$ . La cinquième rainure de la plaque donne passage à un système de deux galets R, à axes horizontaux entre lesquels passe le bandage. On peut régler l'écartement de ces rouleaux à volonté, afin d'obtenir le dressage et le dégauchissage du bandage, en rapport avec le service des autres galets.

Voici comment s'exécute l'opération sous l'influence des divers moteurs de transmission de mouvement.

Une poulie de transmission de mouvement, de 1<sup>m</sup> 22 de diamètre et d'une largeur de 0<sup>m</sup> 30, est fixée sur un arbre de couche qui fait 85 tours par minute, et peut, par le moyen d'une courroie, donner le mouvement à l'appareil. Indépendamment du nombre de tours, une poulie qui développerait 325 à 330 mètres de courroie par minute remplirait le même but.

L'arbre de couche  $a$  de la machine porte une poulie fixe  $f$  de 0<sup>m</sup> 65 de diamètre, d'une largeur de 0<sup>m</sup> 15 qui donne le mouvement à la machine. A côté de cette poulie fixe, se trouve, sur le même arbre, une poulie folle  $f'$ , sur laquelle on fait passer la courroie pour le désembrayage.

A l'autre extrémité de cet arbre  $a$  est calé un pignon d'angle  $p$ , de 16 dents, ayant 0<sup>m</sup> 24 de diamètre.

Un arbre vertical  $a'$  porte une roue d'angle  $e$ , de 72 dents, ayant 1<sup>m</sup> 08 de diamètre, qui engrène avec le pignon  $p$ . Cet arbre  $a$  porte également, à sa partie inférieure, un pignon droit  $p'$ , de 10 dents, ayant 0<sup>m</sup> 20 de diamètre, engrenant avec une roue dentée E calée sur l'arbre principal A; cette roue E a 74 dents et un diamètre de 1<sup>m</sup> 48 de diamètre. Sur ce même arbre A est également calée une roue C de 19 dents et de 0<sup>m</sup> 38 de diamètre. A la partie supérieure du même arbre A est disposé un trèfle qui reçoit un manchon, lequel, au moyen d'une allonge et d'un autre manchon, donne le mouvement à l'arbre du galet directeur G, en contact avec l'intérieur du bandage.

L'engrenage C calé sur l'arbre A, est en contact avec un autre pignon

D, de 19 dents et de 0<sup>m</sup> 38 de diamètre, calé sur un arbre  $a^2$ , qui porte à son sommet un trèfle recevant le manchon d'une allonge à l'extrémité de laquelle est un deuxième manchon donnant le mouvement à l'arbre du galet presseur G'. La roue de 19 dents fixée sur l'arbre  $a^2$  engrénant avec celle fixée sur l'arbre A, et du même nombre de dents, communique aux galets G et G' un mouvement de même vitesse, ce qui est absolument nécessaire pour l'opération principale du cintrage qui s'effectue sous l'action énergique des galets G et G'.

Le bandage droit étant chauffé dans toute sa longueur, dans un four spécial, est posé sur le plateau. On introduit un bout entre les galets G et G', et on l'y serre légèrement.

On appuie au moyen de la vis de pression  $g'$ , le galet G<sup>2</sup> contre le bandage, et l'on fait marcher la machine. On approche le galet G<sup>3</sup>, actionné par la vis  $g^2$  d'une manière convenable pour donner le cintre voulu. Les autres galets G<sup>4</sup> et G<sup>5</sup> sont également disposés pour obtenir cet effet. On a eu la précaution d'engager le bandage entre les rouleaux R pour le maintenir en position convenable, afin d'empêcher son gauchissage; la machine marche ainsi jusqu'à ce que les deux bouts se rejoignent.

Le bandage est ensuite enlevé pour être placé sur un sol bien uni, où on le laisse refroidir.

On aura soin, pour que le bandage cintré puisse être soudé, que son développement soit de 0<sup>m</sup> 04 par mètre plus petit; la même proportion devra être observée pour les autres diamètres.

Pour obtenir un mandrinage convenable, on met le bandage dans un four circulaire ou autre, pour être chauffé au rouge; il devra être assez chaud pour se laisser laminier.

On le sort du four pour le placer sur la machine, prenant le soin de le disposer de manière que la soudure passe en premier.

La chape C (fig. 5) est alors descendue au moyen de la vis  $c$ ; on fait tourner la traverse T, et on serre la vis  $c$ , on serre également la vis  $g$  du galet G'; pendant ce temps, on passe le rouleau presseur G, on serre avec les clavettes, et on met la machine en mouvement.

Pendant la marche, le galet presseur est serré avec une clef ainsi que le galet de la chape; on chasse les clavettes qui enserrrent les coussinets du rouleau jusqu'à ce que ces rouleaux tournent convenablement, les autres galets-guides ayant été réglés préalablement sur la circonférence à obtenir pour le bandage.

Le bandage s'allonge en tournant; son diamètre augmente, et, lorsqu'on voit qu'il s'approche des galets-guides, on présente en deux ou trois endroits du bandage, la jauge pour s'assurer de son diamètre et s'assurer en même temps s'il est bien rond.

Lorsque l'on juge qu'il n'est plus assez chaud pour perdre sa rondeur en se refroidissant, on desserre les vis de pression, on arrête la machine, on enlève la chape et son galet. On ôte les clavettes du rouleau et on

enlève ce rouleau avec ses coussinets; le passage devient alors libre pour retirer le bandage que l'on enlève avec une grue munie de trois tringles à crochets, pour le placer de suite sur une roue préparée à cet effet.

Si ce bandage, terminé ainsi, doit être utilisé plus tard sur une roue, on aura soin de le placer sur une plaque de fonte très-épaisse et parfaitement dressée, pour éviter que ce bandage ne se gauchisse en se refroidissant.

Le bandage ayant été fortement comprimé par le laminage, les moindres défauts provenant d'une soudure mal exécutée, se découvrent facilement et deviennent très-apparents.

Si, au contraire, la soudure a été bien effectuée les inégalités qu'il est difficile d'éviter à la forge, à cette partie du bandage, disparaissent, et toute la surface devient unie.

---

## CIMENTATION DE DIVERSES SUBSTANCES

PAR M. MEYER.

L'invention consiste dans un nouveau procédé servant à réunir et solidifier des matières grenues ou filamenteuses, de manière à en former un corps solide.

Les matières grenues que l'on emploie sont le sable, la chaux, la cendre, toutes sortes de minéraux ou de minerais pulvérisés, la sciure, les déchets de bois ou toute autre matière analogue.

On peut également employer toutes sortes de matières filamenteuses, telles que le coton, la laine, le chanvre, etc.

Les matières dont on fait usage pour réunir et cimenter ces substances sont toutes espèces de matières caséuses ou albumineuses, telles que le caseum du lait, l'albumine des œufs, etc., mélangées avec de la chaux ou toute autre substance alcaline.

On peut ajouter au mélange ci-dessus indiqué toutes sortes de matières colorantes, ou colorer une des parties constituantes de manière à obtenir des produits ayant l'apparence du marbre, des pierres précieuses, du bois ou de toute autre matière.

Avec cette matière moulée ou réduite en feuilles, on peut imiter toutes sortes d'objets en bois, marbre, métal, etc.

## CANAL SAINT-MARTIN

COUVERT DANS TOUT SON PARCOURS DE LA VILLETTE A LA BASTILLE

Par M. MARIE, propriétaire, à Paris.

On a présenté, depuis quelque temps, un grand nombre de projets au sujet du canal Saint-Martin; les uns concernant la suppression complète de ce canal, les autres relatifs à des modifications plus ou moins importantes, et chacun en vue d'éviter les divers inconvénients que tout le monde lui reproche.

Nous-même avons eu l'occasion d'en parler et de faire ressortir les avantages du système couvert, qui a été définitivement adopté depuis le faubourg du Temple jusqu'à la place de la Bastille.

Bien des personnes demandent que ce projet soit plus radical en prolongeant le parcours jusqu'à la Villette, ce qui est beaucoup plus difficile.

Un honorable propriétaire de Paris, M. Marie, qui s'occupe, avec une louable persévérance et avec le plus grand désintéressement, de toutes les questions qui ont trait aux embellissements de la capitale, comme aussi à l'hygiène et à la salubrité publique, s'est également occupé de celle du canal Saint-Martin, et a trouvé le moyen de le couvrir entièrement dans tout son parcours, sans nuire à la navigation et sans interrompre la communication, pour le service des bateaux, depuis la Villette jusqu'à la Bastille.

Le système qu'il propose nous paraît parfaitement exécutable et repose, du reste, sur une idée qu'il avait déjà fait breveter en 1850, qu'il a livrée depuis au domaine public, et qui est appliquée actuellement en Allemagne.

Puisque l'on exécute des wagons à quatre roues qui transportent chacun, sur les chemins de fer, 10 à 12,000 kilogrammes de marchandises à la vitesse de 30 à 40 kilomètres à l'heure, on peut évidemment, dit M. Marie, construire des chariots ou des trucs à un plus grand nombre de roues, qui pourraient alors transporter à la fois des charges beaucoup plus considérables en marchant à des vitesses moindres.

Que l'on suppose donc un chariot assez grand pour recevoir un bateau comme ceux qui viennent sur le canal. Ce chariot, monté sur 10, 15 ou 20 essieux, avec autant de paires de roues, pourra porter une charge cinq à dix fois plus grande qu'un wagon ou voiture ordinaire, soit 50, 75 à 100 tonnes et plus.

Or, si l'on imagine qu'à l'extrémité du bassin de la Villette on établisse une écluse sur le fond de laquelle serait un chemin de fer propre à rece-

voir un tel chariot, il serait facile d'y faire descendre un bateau chargé, puis, dès qu'il serait bien assis et convenablement assujéti, on ouvrirait la deuxième porte de l'écluse, et le chemin de fer, se continuant sur tout le parcours du canal qu'il remplacerait ainsi tout naturellement, permettrait, soit par sa pente naturelle, soit, au besoin, par des chevaux, d'amener sans peine et à peu de frais le chariot et sa charge jusqu'au bassin de la Bastille.

On pourrait de même remonter les bateaux, qui sont alors le plus souvent vides, depuis la Bastille jusqu'à la Villette. En établissant la double voie ferrée en plan incliné sur une rampe très-peu prononcée d'ailleurs, il serait facile de profiter de la descente naturelle des bateaux chargés, pour remorquer en même temps les bateaux vides.

Lors même que la marche du chariot ne serait pas de plus de 4 à 5 kilomètres à l'heure, on conçoit que le trajet se ferait bien plus rapidement que par le mode actuel. On pourrait effectuer journellement un grand nombre de voyages, et il suffirait par suite d'avoir quelques chariots semblables pour faire tout le service, qui offrirait l'avantage de n'exiger que fort peu de monde.

Quant à l'eau dépensée par le canal, elle serait tout naturellement amenée au bassin de la Bastille par une conduite souterraine qui pourrait être ménagée entre les deux voies ferrées, par conséquent elle ne nuirait en aucune façon à la manœuvre; et on n'aurait pas à craindre, de cette sorte, les exhalaisons pestilentielles qui se produisent avec le canal actuel, surtout en été.

On pourrait, au besoin, ménager devant les magasins de l'entrepôt général des marais, un espace à jour, avec de grandes plates-formes ou plaques tournantes, qui permettraient d'y recevoir les bateaux chargés, d'en effectuer le déchargement à l'aide des grues que cet établissement possède, et de les redescendre ou de les remonter selon qu'il serait nécessaire.

Par un tel système, les usines existantes ne seraient point supprimées, puisque les eaux du bassin de la Villette seraient toujours amenées au bassin de la Bastille par la conduite souterraine.

On pourrait se servir de la même voie ferrée pour transporter les ouvriers d'un faubourg à l'autre; comme aussi pour établir une communication avec les deux têtes des chemins de fer de l'Est.

Nous sommes persuadé que si les ingénieurs de la ville de Paris veulent bien penser à ce projet qui mérite, selon nous, toute leur attention, ils en trouveront l'exécution possible et reconnaîtront que son application, tout en répondant aux objections les plus sérieuses qui ont été faites contre la suppression du canal, pourra satisfaire à la fois à toutes les exigences comme à l'hygiène, à la salubrité et à la sûreté publiques.

# MOULIN A MEULES VERTICALES

PAR M. FALGUIÈRE

Breveté le 40 septembre 1857

(FIG. 6, PL. 228)

Dans ce système de moulin imaginé par M. Falguière, les meules sont verticales au lieu d'être horizontales, comme dans la généralité des cas. Dans cette disposition, les meules sont, il est vrai, d'un plus petit diamètre; mais, par compensation, elles sont animées d'une bien plus grande vitesse; soit 2,000 tours et plus par minute.

Ce qui jusqu'ici a nui à la propagation des moulins fixes ou portatifs, c'est surtout la disposition horizontale des meules, disposition nécessitant un nivellement constant et qui ne se prêtait que difficilement à une appropriation convenable, dans les navires surtout à cause du mouvement incessant de tangage. D'un autre côté, la meule horizontale gisante s'engorgeait facilement et la mouture était imparfaite.

En adoptant la disposition des meules verticales, tout nivellement se trouve supprimé, et la meule gisante ne peut plus s'engorger.

Le poids de ces appareils se trouve considérablement réduit et ne dépasse guère 50 kilogrammes. En admettant l'annexion des mécanismes de blutage et de nettoyage, le poids total ne dépasserait pas 150 kilog.

Le mécanisme nouveau est indiqué dans la fig. 6 de la pl. 228.

Cette figure est une coupe longitudinale du moulin, dégagé de ses appareils de blutage et de nettoyage. L'appareil comprend :

Une trémie *a*, dans laquelle on verse la matière destinée à la mouture. Cette matière se distribue à l'intérieur par un distributeur *b*, actionné par une poulie mise en mouvement par un arbre moteur placé au-dessous de la table *o'* du bâti de l'appareil.

La trémie est supportée par une pièce creuse *c* qui reçoit également l'extrémité de l'arbre d'une vis sans fin *e*, dont les spires à large voie servent à conduire la matière à moudre sous les meules.

La vis sans fin s'engage dans un arbre creux *f* que l'on peut avancer ou reculer sous l'impulsion d'un volant *h* à écrou fileté, suivant que l'on veut avoir une mouture plus ou moins fine. L'arbre creux est soutenu par un support *g* fixé au bâti.

Deux coquilles en fonte *i* et *i'* reçoivent les meules *l* et *l'*; la coquille *i* est fixe ainsi que sa meule. Elles sont enveloppées toutes deux d'une couverture en cuivre *j*, en deux parties assemblées à charnières, enveloppe ayant pour objet de préserver le système des meules de la

poussière. La matière une fois triturée s'échappe par une ouverture  $j'$ .

Un arbre moteur  $k$  entraîne dans sa vitesse la meule  $l'$ ; le disque de cet arbre est légèrement bombé pour laisser osciller la meule, afin de prendre sa ligne d'opération; ce léger bombement existe aussi au disque de l'arbre creux  $f$ .

La meule  $l$  est dormante; la meule  $l'$  est tournante: ces deux meules présentent un évasement pour l'introduction de la matière; cet évasement fait qu'elles ne travaillent que sur  $1/4$  à  $1/5^e$  de leur surface. Deux paliers  $m$  et  $m'$  sont disposés pour recevoir l'arbre  $k$  et des encastrement pratiqués dans ces paliers reçoivent des rondelles calées sur l'arbre  $k$ , lesquelles ont pour objet de s'opposer au recul de l'arbre.

Le mouvement est communiqué à cet arbre par la poulie  $n$  mise en communication avec une poulie placée sur l'arbre inférieur à la table  $o$  du moulin, laquelle table est supportée par le bâti  $p$  et  $p'$ .

Le blé, la graine ou toute autre substance à moudre arrive dans la trémie  $a$  et tombe par le distributeur  $b$  sur la vis sans fin  $e$ . Cette vis conduit le grain par le moyen de ses spires, entre les meules  $l$  et  $l'$ , et la mouture recueillie par l'enveloppe  $j$  s'écoule par l'ouverture  $j'$ .

La vis sans fin  $e$  est reçue par son tourillon de gauche dans une crapaudine  $d$ , tandis que son extrémité de droite est encastrée dans la coquille  $i$  adhérente au disque de l'arbre  $k$ . C'est dans cette même coquille que se trouve scellée la meule mobile  $l'$ .

La force motrice est appliquée à l'arbre dont on a déjà parlé, qui est placé sous la table  $o'$  et qui reçoit des poulies en communication avec les poulies  $n$  et  $b'$ . La meule gisante  $l$  est scellée dans la coquille  $i$ , ajustée avec le plateau de l'arbre  $f$ , qui n'a aucun mouvement rotatif.

Toutefois, cet arbre, qui porte la meule gisante  $l$ , est muni à sa circonférence, comme on l'a déjà dit, d'un pas de vis recevant du volant-écrou  $h$  un mouvement rectiligne qui permet de régler la distance entre les deux meules.

Dans les dimensions réduites de ces meules, soit 20 à 25 centimètres de diamètre, il faudrait une vitesse de 750 tours par minute à la meule gisante pour effectuer le même travail qu'une meule ordinaire de 1<sup>m</sup> 50, à 100 révolutions par minute; or, en donnant à l'arbre de la meule mobile une vitesse de 2,850 tours par minute, le travail de ce petit moulin portatif ferait trois fois celui des meules ordinaires.

On peut d'ailleurs varier cette vitesse suivant la nature de la graine à moudre; l'ouverture et le clayonnage des meules peuvent subir également des variations. Les meules peuvent être en fonte, en pierre meulière ou autre matière, suivant la nature des matières à moudre.

La surface latérale de contact des meules verticales peut être plane, conique, concave ou convexe.

Dans le cas d'une petite vitesse, la commande peut être placée directement sur l'arbre des meules.

# PROCÉDÉ DE TEINTURE DE LA LAINE

Par M. PÉTERSEN, à Paris.

Breveté le 4 mai 1858

Depuis longtemps les chimistes et les teinturiers se sont occupés de la teinture de la laine au murexide, mais les procédés n'ont assez généralement eu pour résultat que de produire une teinture en murexide sur laine en imbibant celle-ci, mordancée ou non mordancée d'une dissolution d'alloxane ou d'alloxantine, ou d'un mélange des deux substances réunies, en l'exposant ensuite à une chaleur plus ou moins élevée résultant de l'exposition aux rayons solaires, ou enfin à l'influence de vapeurs ammoniacales, puis ensuite à la chaleur.

Dans l'un ou l'autre cas, la laine se trouvait plus ou moins bien teinte en murexide, mais les procédés laissaient beaucoup à désirer.

MM. Steinbach Kochlin et C<sup>e</sup>, en se réservant les procédés de fabrication de la murexide en cristaux, ont spécifié qu'une dissolution d'alloxane, convenablement saturée d'ammoniaque, était plus apte à produire de la murexide sur laine, soie ou coton, mais sans pouvoir se dispenser d'un montage à la chaleur.

Par le procédé nouveau, l'auteur entend mettre de côté l'emploi de la dissolution d'alloxane ou d'alloxantine, le montage à la chaleur et l'usage des vapeurs ammoniacales, et arriver à teindre la laine uniquement dans une dissolution de murexide dans l'eau, après mordantage préalable. Voici le procédé qu'il met en œuvre :

Après avoir dépouillé la laine à teindre de tous les corps gras qu'elle pourrait contenir, il la fait bouillir ou à peu près pendant une heure environ, dans un bain acidulé, en employant de préférence l'acide tartrique, l'acide citrique, l'acide oxalique, ou tout autre acide de cette nature. Un mordantage à l'étain, tel qu'il se pratique habituellement en teinture, permettrait d'arriver à peu près au même résultat.

Après l'une ou l'autre de ces préparations, la laine est disposée pour recevoir la teinture. A cet effet, elle est trempée dans une dissolution de murexide dans l'eau, et à froid, bien que l'application d'une chaleur douce ne puisse être préjudiciable. Après un séjour d'une ou plusieurs heures, la laine a acquis ainsi une belle couleur amarante.

Par suite d'un avivage dans une dissolution de bichlorure de mercure, ou tout autre sel soluble de mercure, la couleur amarante est changée en une vive couleur cramoisie ou en autres nuances, suivant l'emploi de tel ou tel autre mordant pour l'avivage.

En partant du principe de manipulation indiqué ci-dessus, l'auteur arrive, non-seulement à teindre la laine en toutes nuances de murexide, mais encore, par suite d'études nouvelles, à teindre en murexide tous tissus de laine *préalablement imprimés*, en dessins de toutes nuances, résultat auquel il a été difficile d'arriver jusqu'ici, et toujours en mettant en pratique le mordantage, opération ayant pour objet d'enlever à la laine son alcalinité. Ces procédés permettent d'élargir le cadre des manipulations pour le mordantage avant la teinture, à tous les acides ou sels acides dont l'acidité est propre à produire cet effet, et à rendre ainsi la laine légèrement acide, et par suite, propre à recevoir la teinture au murexide.

## PERFECTIONNEMENTS AUX ROBINETS

PAR M. ALLMAN

(FIG. 7, PL. 228)

Le perfectionnement apporté par M. Allman aux robinets en général, ressort de l'application d'une matière élastique inattaquable aux liquides, que presse une palette métallique enduite de cette matière sur le siège formant soupape d'échappement.

Ce perfectionnement est indiqué dans la fig. 7 de la planche 228.

Le corps du robinet A porte sa boîte à soupape B, venue de fonte avec lui. Cette boîte ou tubulure B est taraudée en *b*, pour recevoir un couvercle *e* percé d'une ouverture taraudée elle-même, et recevant une clef D, dont la tige à vis *d'* s'engage à frottement avec une soupape *e*, qu'elle peut soulever ou abaisser à volonté pour la fermeture ou l'ouverture du siège *a*. Une enveloppe *c*, en caoutchouc, et de forme gonflée, enveloppe la soupape *d* et vient se fixer sous la portée de l'écrou de fermeture *e*, contre la paroi du refouillement intérieur de la tubulure *b*. Cette enveloppe *c* peut être exécutée en caoutchouc, en gutta-percha ou autre matière inattaquable par les liquides, les gaz, les vapeurs, etc. La forme ondulée de la pièce *c* permet une compression constante peu difficile à vaincre sous l'effort de la clef D, mais pourtant suffisante pour produire une application convenable de la soupape *d* sur son siège *a*.

La simplicité de la construction de ce robinet et la facilité du remplacement des diverses parties qui le composent, en constituent, comme on peut le voir, le principal mérite.

# MODE DE RECOUVREMENT

## ET DE SUPERPOSITION DES MÉTAUX

PAR M. GOURLIER.

Le but que M. Gourlier s'est proposé est de produire le cuivrage, le zincage, l'étamage, le bronzage des métaux au moyen de la pile et de bains composés de divers éléments chimiques.

La principale opération consiste dans la préparation des bains, dont la composition a toujours pour base un sel métallique ou des sels métalliques combinés avec un ou plusieurs métalloïdes alcalins.

Ces compositions varient en raison du métal ou des métaux dont on veut recouvrir le métal primitif. Il y a en conséquence des formules différentes pour chacune des opérations du cuivrage rouge ou jaune, du bronzage et de l'application du maillechort ou alliage blanc.

### *Formule pour le cuivre rouge.*

Eau distillée.....	1000
Cyano-ferrure jauné de potassium. ...	40
Hyposulfite de cuivre. ....	20
Carbonate de potasse. ....	20

### *Formule pour le cuivre jaune.*

Ajoutez à la solution précédente :

Sulfate de zinc.....	25
----------------------	----

Faire dissoudre et filtrer.

### *Formule pour l'alliage blanc ou maillechort.*

Composer les chlorures des trois métaux comprenant l'alliage, suivant leurs proportions ; faire dissoudre dans une solution concentrée de cyanure de potassium ; ajouter 5 grammes d'ammoniaque liquide par litre de liqueur obtenue et filtrer.

### *Formule pour le bronzage du fer et de la fonte.*

Eau distillée.....	1000
Cyano-ferrure jaune de potassium.....	58
Chlorure de cuivre. ....	15
Protochlorure d'étain. ....	40
Hyposulfite de soude.....	40

Ces bains sont placés dans des chaudières de fonte chauffées à feu doux. Le métal qui doit être recouvert du précipité de cuivre, de bronze ou de maillechort est mis en contact avec le pôle négatif et plongé dans les bains. Cette opération est identique avec celles qui se pratiquent dans toutes les opérations galvanoplastiques connues.

Il faut observer qu'il est essentiel que les métaux destinés à être recouverts du précipité soient préalablement tous bien décapés ou polis.

## JOINTS

APPLICABLES AUX CONDUITES D'EAU, D'AIR, DE GAZ,  
ETC., ETC.

PAR M. GUYET

(FIG. 8 A 10, PL. 228)

Le système de joint, imaginé par M. Guyet, et applicable aux conduites d'eau, d'air, de gaz, etc., a pour objet d'éviter les ruptures dans les longs tubes exposés à des changements brusques de température, ainsi que de permettre une inclinaison aux tubes qui doivent être déviés, et un remplacement facile des rotules dans les locomotives, les tenders, dans les tuyaux à incendie, etc.

Ce système est indiqué dans les fig. 8 à 10 de la planche 228.

La fig. 8 est une section longitudinale d'un joint mobile et d'un joint oscillant.

La fig. 9 est une section d'un joint plat oscillant.

La fig. 10 est une section d'un joint plat fixe.

Dans la fig. 8, A est une tubulure de métal renflée en B, et ce renflement contient une capacité qui doit renfermer une rondelle de caoutchouc *a*, s'appliquant sur une portée *a'*. Un couvercle à entonnoir *b*, pressé par les écrous *b'* des prisonniers *b*<sup>2</sup>, retient la rondelle *a* et la comprime au besoin.

Si l'on introduit dans le renflement B un tube métallique C, il passera à travers la rondelle de caoutchouc *a* qui, par son élasticité, empêchera toute fuite d'eau, d'air, de gaz, etc., tout en permettant au tube C un mouvement de va-et-vient d'une amplitude répondant, et à la capacité intérieure du renflement B, et à l'évasement de l'entonnoir de la pièce de jonction *b*. Ce système constitue le joint mobile.

L'élasticité de la rondelle *a* donnera en outre au tube C la facilité d'osciller, c'est-à-dire de décrire deux cônes semblables opposés par le sommet, qui se trouvera sur l'axe du tube, au point milieu de l'épaisseur de la rondelle *a*; les bases respectives de ces cônes auront leurs diamètres déterminés par le diamètre intérieur du renflement pour le cône intérieur, et par la longueur du tube à l'extérieur. Il est clair que le joint restera parfaitement étanche pendant le mouvement oscillatoire. Cette seconde modification constitue le joint mobile et oscillant.

Dans la fig. 9, la tubulure D porte, à sa partie antérieure, un encastrement *c*, dans lequel on introduit de force un anneau en caoutchouc vul-

canisé  $d$ , qui n'en peut sortir eu égard à la forme rétrécie de cette chambre  $c$ , d'un diamètre plus petit que celui de la rondelle  $d$ .

Le tuyau en métal  $C'$ , destiné à être uni avec la tubulure  $D$  porte, ajusté à vis, un bourrelet  $e$  arrondi sur ses angles. Une bride en fer  $f$ , pressée par les écrous  $f'$  des prisonniers  $f^2$  fait appuyer le bourrelet  $e$  contre l'anneau de caoutchouc  $d$ , de manière à rendre le joint parfaitement étanche. L'évasement  $g$  de la rondelle  $f$ , et sa forme conique permettent au tube  $C'$  de décrire un cône dont le sommet se trouve sur l'axe du tube, et dont le diamètre a l'épaisseur de la rondelle. Ce système produit le joint fixe oscillant.

En diminuant l'épaisseur de la rondelle  $d$ , et en supprimant tout à fait le jeu entre le tube et son collier, ainsi que l'indique la fig. 10, et en faisant plat le bourrelet  $e$ , le raccord du tuyau  $C$  ayant lieu par la bague  $f^2$ , ajustée à vis avec le renflement  $F'$  du tube  $D$ , donne le joint plat fixe, raccordant des tubes élastiques. Et  $E'$ , raccord qui se complète, soit avec des brides à écrous, soit avec des ligatures en corde ordinaire ou métallique, ainsi qu'on le voit fig. 10.

## FABRICATION DE LA PELUCHE-FEUTRE

### ET SON APPLICATION A LA FABRICATION DES CHAPEAUX

Par MM. THIBERT et C<sup>e</sup>, à Metz.

Les étoffes connues et employées jusqu'à ce jour, dans la chapellerie, pour la confection des chapeaux de soie, sont désignées sous les noms de *peluches* et de *tissus*. Leur qualité et leur genre de fabrication constituent toute leur différence; mais en définitive c'est toujours une étoffe recouverte d'un poil de soie obtenu à l'aide du tissage ou du cardage.

Pour la fabrication des chapeaux de soie, ces étoffes sont collées sur une carcasse ou galette qui forme la base du chapeau, que cette carcasse ou galette soit d'ailleurs en feutre, en toile, en paille, en drap, en carton, ou en toute autre matière rendue ferme par un apprêt, si l'on a voulu un chapeau de *peluche* ou *tissu* résistant, ou par une colle malléable si l'on a voulu que ce chapeau fût souple ou mou. Il n'en faut pas moins toujours, et dans tous les cas, un corps quelconque recevant l'application par le collage ou la couture de l'étoffe dite *peluche* ou *tissu* <sup>1</sup>.

1. Pour fixer, dès à présent, sur ce que l'on entend par *peluche* et *tissu*, en chapellerie, on dira que la *peluche* est l'étoffe à poils soyeux qui s'obtient par le tissage, et que le *tissu* est l'étoffe du même genre, mais plus inférieure, qui s'obtient par le cardage au chardon, comme les couvertures,

Donc, obtenir *par le tissage* une étoffe également peluche ou tissu, qui, renfermant les mêmes qualités que les précédentes, offre néanmoins l'avantage de pouvoir se passer de cette carcasse ou galette, et soit *par elle-même, peluche ou tissu, et carcasse ou galette*, tout à la fois, est incontestablement une invention sérieuse et intéressante, sous le point de vue industriel.

On ne saurait trop insister sur ce point que cette idée repose tout entière sur le remplacement de la carcasse ou galette, souple ou ferme, à volonté, du chapeau de soie par l'étoffe nouvelle qui, *à elle seule*, forme le chapeau de soie complet et à laquelle, pour que de son nom même ressorte la valeur et l'explication de l'idée indiquée, on croit devoir donner le nom de *peluche-feutre*.

On pourrait entrer dans tous les détails de cette nouvelle fabrication de la peluche-feutre et décrire alors les métiers divers que l'on se propose d'employer, et les diverses combinaisons que l'on peut et que l'on se réserve de leur faire subir; mais on n'indiquerait, à vrai dire, en agissant ainsi, que des procédés en partie connus, et dans tous les cas des appareils vulgaires. On ne décrira donc que les particularités qui constituent cette nouvelle étoffe.

Voici en quoi consistent les moyens de fabrication manufacturière :

C'est une superposition de trois chaînes en coton ou trames laine reliées entre elles au tissage et par le tissage, et recouvertes sur le dessus d'un poil de soie obtenu comme dans la peluche ordinaire, et formé au métier, connu dans la Lorraine, sous le nom de métier simple et auquel on a appliqué le jacquart ou des marches et cordages pouvant le remplacer.

Comme cette superposition de chaînes, ainsi que leur reliaement entre elles, par les modifications du tissage, peuvent varier à l'infini, soit dans leur nombre, soit dans la matière qui les compose, soit enfin par la quantité de marches employées à cet effet pour les relier entre elles, sans cesser pour cela d'être la réalisation de l'idée nouvelle, on comprend que l'on fasse toutes réserves en ce qui touche le nombre des chaînes et la matière qui les compose. On pourra, par exemple, employer une chaîne en soie, comme dans la peluche ordinaire, c'est-à-dire mise directement sous le poil, et superposée et reliée à une autre chaîne d'une autre matière, ou une ou plusieurs chaînes variant de matières, dans le but de diminuer le prix de l'étoffe ou varier l'ordre de reliaement de ces chaînes de différentes matières entre elles, ou encore varier les matières mêmes servant à la composition, tels que soie, coton, laine, poil de chèvre ou d'animaux, matières végétales filées, etc.

## BIBLIOGRAPHIE

---

### TRAITÉ THÉORIQUE ET PRATIQUE DES MOTEURS HYDRAULIQUES <sup>1</sup>

Ce traité, demandé depuis longtemps par un grand nombre d'industriels, se distingue de tous ceux qui ont été publiés jusqu'alors, par les documents pratiques qu'il renferme, et qui le mettent à la portée des mécaniciens, des chefs d'usine, des contre-maîtres et même des ouvriers.

Il traite, d'une part, les divers systèmes de roues hydrauliques le plus en usage aujourd'hui, sur les chutes d'eau bien utilisées, et d'un autre côté, les différentes dispositions de turbines ou roues horizontales, qui ont pris faveur depuis plusieurs années. Chaque système de roue ou de turbine est non-seulement décrit dans tous ses détails avec le plus grand soin, mais encore est accompagné de règles simples, d'exemples choisis parmi les meilleurs types, et de tables qui facilitent considérablement les calculs et simplifient notablement le travail de cabinet.

Nous avons voulu qu'à l'aide d'un tel ouvrage, les personnes les moins initiées à l'étude des cours d'eau fussent à même de savoir apprécier, sans peine, sans fatigue, les moteurs qu'elles sont susceptibles d'employer ou de faire exécuter, et que les praticiens qui sont appelés journellement à remplacer les moteurs existants et à en établir de nouveaux, puissent le faire sans se tromper, sans inquiétude sur les résultats, mais au contraire avec la certitude d'appliquer dans chaque cas de bons modèles.

Le texte imprimé en beaux caractères est accompagné d'un grand nombre de gravures et de tracés géométriques qui ont le mérite de bien démontrer, soit la forme exacte des aubes, soit la disposition même des roues; et les planches dessinées sur une assez grande échelle, et cotées avec soin, montrent bien la construction détaillée, les assemblages particuliers adoptés dans chaque système; ainsi, d'un côté, les règles et les tables contenues dans le texte, permettent de calculer avec la plus grande facilité, et, dans tous les cas, les volumes dépensés par une chute donnée, de connaître la puissance réelle disponible, et de faire le choix du moteur le plus convenable; d'un autre côté, les planches ont l'avantage de faire voir les détails d'exécution du système que l'on veut adopter.

Cet ouvrage se recommande d'une manière toute spéciale aux manufacturiers, aux fabricants comme aux constructeurs, aux usiniers, aux chefs d'établissement, et en général à tous les industriels.

1. Fort vol. in-4° de 500 pages avec 76 grav. sur bois et un atlas de 21 pl. in-folio gravées sur cuivre; à Paris rue Saint-Sébastien, n° 45, et chez les principaux libraires.

## FABRICATION DES FEUILLES D'ÉTAIN

### ET DES FEUILLES EN DOUBLÉ OU TRIPLÉ D'ÉTAIN

Par M. MASSIÈRE, à Paris (1).

L'étain est un métal très-malléable, qui se travaille avec une grande facilité, et peut se fondre en plaques très-minces qui ont à peine  $1/6^e$  de millimètre d'épaisseur. Chauffé dans une chaudière en fonte; à air libre, il se met en fusion à la température de 280 à 300°.

La fig. 1<sup>re</sup> ci-dessous peut donner une idée de l'appareil très-simple que l'on emploie généralement à cet effet.

Fig. 1.



La chaudière A qui contient l'étain, est une sorte de grande bassine ou de chaudron, que l'on renferme dans un fourneau en briques B, dont le foyer alimenté par du charbon de terre chauffe tout le fond et les parois latérales. Lorsque le métal est suffisamment liquide, l'ouvrière chargée du soin de fournir l'ouvrier étendeur, en prend une certaine quantité avec une cuillère C qui peut en contenir 700 à 800 grammes à la fois, et elle la verse dans une sorte de *trémie* D, nommée *coulissoir*, formée par un prisme triangulaire en cuivre, que l'ouvrier fondeur ou étendeur applique

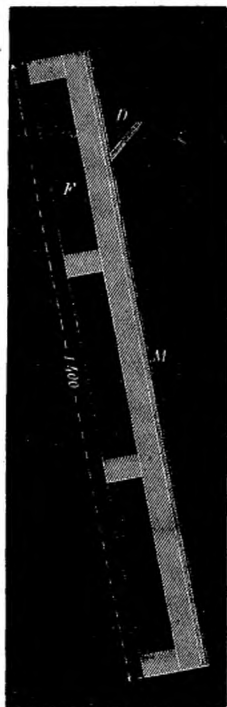
(1) Voir le premier article sur cette matière dans le numéro 95 de ce Recueil.

régulièrement, par l'une de ses faces longitudinales, contre la partie supérieure de la table oblique, placée près du fourneau.

Cette table est en pierre, d'un grain très-fin et très-serré, et de 5 à 6 centimètres d'épaisseur. Elle est solidement fixée d'un côté sur un châssis en bois F, par lequel elle s'appuie contre le fourneau, en prenant une certaine inclinaison pour faciliter l'opération.

Sur le côté extérieur qui doit recevoir la coulée, elle est garnie d'une couche de molleton que l'on recouvre d'une toile et ensuite d'un calicot très-fin, afin de former une espèce de coussin à surface parfaitement plane et lisse, que l'on enduit d'un encollage ou d'un apprêt composé d'albumine ou de blanc d'œuf et d'une faible quantité de jaune tamisé. (Voyez la construction de cette table sur la coupe fig. 2.)

Fig. 2.



C'est contre cette surface ainsi préparée que l'ouvrier applique, comme nous venons de le dire, le coulissoir D, en le tenant par ses deux poignées (fig. 3 et 4); et dès qu'il est rempli, il le promène depuis le haut jusqu'en bas, bien parallèlement à lui-même, en le tenant toujours appuyé contre le coussin.

Dans ce mouvement descensionnel, l'étain qui reste liquide dans la trémie, se répand très-régulièrement sur la surface de la table, et se refroidissant presque aussitôt, y adhère tout naturellement, en formant une plaque extrêmement mince qui s'étend entre le coulissoir et le coussin de la table.

On obtient ainsi, par ce procédé, des plaques ou des feuilles d'une grande pureté, présentant des surfaces très-lisses et bien égales, dans les dimensions de 1<sup>m</sup> 20 de longueur sur 0<sup>m</sup> 30 de largeur, et que l'on détache très-facilement de la table, car si le métal adhère pendant la coulée, son adhérence n'est pas assez considérable pour l'y retenir fortement; aussi, après quelques secondes, il suffit de prendre la feuille par sa partie supérieure, pour la détacher complètement, et la coucher sur une table horizontale en bois ordinaire.

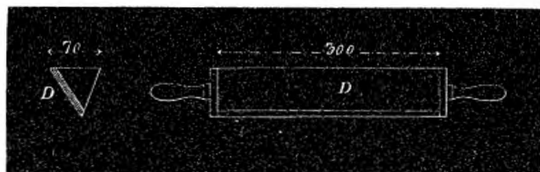
Il est remarquable que ce résultat n'est produit qu'à la condition que l'étain est parfaitement pur : dès qu'il est mélangé, ne contiendrait-il, par exemple, que 10 p. 0/0 de plomb, on ne peut plus obtenir de feuilles aussi minces et aussi nettes; les plaques deviennent, au contraire, toutes trouées, et sont couvertes d'aspérités plus ou moins saillantes.

Ainsi le paillon, tous les composés d'étain et de plomb doivent se couler dans des lingotières, en plaques d'une certaine épaisseur, pour être suffisamment saines, et non remplies de soufflures; alors pour les réduire en feuilles, il faut préalablement les passer au laminoir avant de les marteler. Tandis que les plaques d'étain pur pouvant être très-minces à la coulée, évitent complètement cette opération du laminage, qui, à cause de la puissance qu'elle exige, ne laisse pas que d'être assez dispendieuse.

Cette propriété de l'étain, de pouvoir se couler en feuilles minces, a donné l'idée à plusieurs inventeurs de chercher à effectuer cette opération par des moyens mécaniques.

Fig. 3.

Fig. 4.



Ainsi, M. Dupré, qui avait monté à Paris, il y a une vingtaine d'années, une fabrique importante de capsules pour couvrir les bouchons des bouteilles à champagne et à bordeaux, avait imaginé un mécanisme fort ingénieux pour couler rapidement de longues bandes d'étain; ce mécanisme consistait en un chariot mobile recevant une certaine quantité d'étain fondu, et roulant sur un plan incliné très-étendu. Ces bandes, d'ailleurs étroites, étaient ensuite martelées mécaniquement et successivement estampées par des pistons mobiles dans des matrices de plus en plus profondes.

M. Massière lui-même a essayé en 1856 et utilise un appareil assez curieux, consistant en un cylindre ou tambour mobile recouvert d'un coussin préparé comme dans le système à table de pierre, et contre la surface duquel s'applique une trémie remplie d'étain en fusion; en imprimant un mouvement de rotation à ce tambour, l'étain se répand sur toute sa superficie, et s'en détache bientôt après pour s'enrouler sur la circonférence d'un second cylindre servant d'ensouple. On peut, de cette sorte, obtenir des feuilles très-étendues en fort peu de temps.

Cependant, si l'on observe que, par le procédé bien simple que nous venons de décrire, un homme, aidé d'une jeune personne pour couler la matière, est capable de fournir sans peine, plus de 8 à 900 plaques par jour, en faisant très-peu de déchet, ce qui peut largement suffire déjà à une fabrication importante; si on remarque, en outre, qu'une machine exige toujours au moins le même personnel, occasionne souvent plus de déchets, et qu'après tout il suffit d'alimenter les marteaux, on devra

comprendre que dans cette situation le procédé mécanique n'est pas nécessaire, puisqu'il n'apporte pas d'économie réelle, et que, par conséquent, on peut s'en dispenser.

Supposons que la plaque ou la feuille d'étain fondue, après avoir été rognée sur ses bords extrêmes, pèse 300 grammes (c'est à peu près le poids moyen habituel obtenu dans la fabrication courante chez M. Massière), soit coupée en deux parties, pour être martelée, puis chaque partie également en deux, afin de la réduire successivement d'épaisseur, une telle plaque peut donner 4 feuilles (en n° 8), de 0<sup>m</sup>82 de longueur sur 0<sup>m</sup>56 de largeur; or comme la densité ou le poids spécifique de l'étain est de 7<sup>mil</sup>29 par décimètre cube, on trouve que l'épaisseur de la feuille est de 0<sup>mil</sup>0226 :

Soit environ de 1/45 de millimètre.

Lorsque les plaques sont coupées de façon à faire 5 feuilles, celles-ci sont plus minces et portent le n° 10.

De même, partagées en 6, elles donnent 6 feuilles du n° 12.

Enfin, en les partageant en 8, on en fait des feuilles n° 15 qui, pour les mêmes dimensions, n'ont plus que la moitié d'épaisseur,

Soit environ 1/90 de millimètre seulement.

Elles sont alors, comme on le voit, extrêmement minces, et pèsent à peine 36 à 37 grammes chacune. Il faut que le métal soit bien malléable, et que les ouvriers aient bien l'habitude du martelage, pour parvenir à des réductions pareilles, sans que les feuilles soient percées; au reste, si elles présentent des défauts, elles sont refusées; aussi, on comprend que cette opération ne peut s'effectuer par des laminoirs, quelle que soit la précision de ces derniers, parce que les cylindres couperaient les feuilles; traitées au marteau et par couches de plusieurs centaines de feuilles superposées, elles s'allongent et s'aplatissent sans accident, quand l'ouvrier sait bien frapper ses coups.

Toutes ces feuilles sont, du reste, avant d'être livrées au commerce, régulièrement mirées, puis découpées sur tous les bords, de manière à former un rectangle, ce qui réduit généralement leurs véritables dimensions à 0<sup>m</sup>81 sur 0<sup>m</sup>54, et leur propre poids à 33 à 34 grammes. Celles qui présentent des défauts, sont débitées en petites feuilles, dans lesquelles on a le soin d'enlever les parties défectueuses.

Une telle fabrication devient aujourd'hui d'autant plus importante et susceptible de prendre une grande extension, que l'on exige maintenant avec raison que les enveloppes des substances alimentaires et de beaucoup d'autres soient en étain, à cause des inconvénients plus ou moins graves que présentent le plomb ou des composés à base de plomb.

Pour en citer, à ce sujet, un exemple, nous ne pouvons mieux faire que de renvoyer à l'ouvrage de M. Chevallier, savant chimiste, à qui l'on

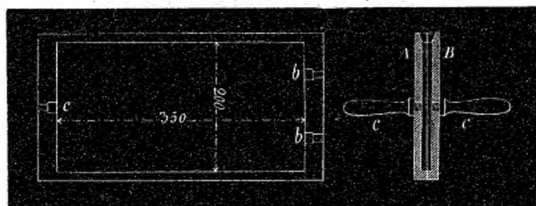
doit des documents très-intéressants sur tout ce qui concerne l'hygiène et la salubrité.

M. Massière, en cherchant à fabriquer des feuilles en triplé d'étain, a eu le double but d'apporter une économie réelle dans la vente de ces produits et de remplir en même temps toutes les conditions obtenues par les feuilles d'étain pur. Elles en ont, en effet, comme nous l'avons dit, toutes les propriétés, et peuvent, par conséquent, se substituer sans crainte à celles-ci dans toutes les applications que l'on en fait actuellement. Il est de fait qu'il est de toute impossibilité de reconnaître la moindre différence entre les unes et les autres, à moins de les traiter par des moyens chimiques. — On peut, du reste, s'en convaincre, en voyant le mode de fabrication employé chez M. Massière.

Son procédé consiste à couler dans une première lingotière, du pailon ou composé de plomb et d'étain, pour en former des plaques rectangulaires d'une certaine épaisseur.

Fig. 5.

Fig. 6.



Cette lingotière est en fonte, composée de deux pièces A, B, parfaitement égales (fig. 5 et 6), qui sont bien dressées à l'intérieur et sur les bords par lesquels elles doivent s'appliquer très-exactement. Elles portent chacune une poignée en fer C, afin de les prendre aisément à la main ; des goujons rapportés sur les saillies permettent de les faire joindre parfaitement sur leurs joues en saillie. On les maintient rapprochées, soit en les pinçant entre les mâchoires d'un étau, soit en les serrant avec des pinces à vis. Un évidement en entonnoir *a* est ménagé dans le rebord supérieur pour y verser le métal en fusion, et de petites entailles demi-cylindriques *b* et *c* sont pratiquées sur les rebords latéraux pour former dans la coulée des goujons saillants qui servent à suspendre la plaque fondue, après qu'elle a été suffisamment refroidie, dans la seconde lingotière qui doit la recevoir.

Les dimensions intérieures du moule ainsi établi étant de 0<sup>m</sup>35 sur 0<sup>m</sup>20, et 0<sup>m</sup>015 d'épaisseur, on voit que chaque plaque qui y est coulée présente un volume correspondant à

$$0^m35 \times 0,20 \times 0,015 = 0^m00105$$

Soit 1<sup>de</sup>05 ou un décimètre cube 5 centièmes,

en négligeant les goujons, qui ont d'autant moins d'importance qu'ils sont en partie coupés après l'enveloppe d'étain.

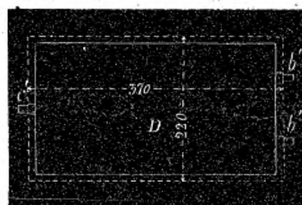
Comme le poids spécifique du plomb est de  $11^k445$  par décimètre cube, si on suppose que la plaque est entièrement en plomb, on trouve qu'elle pèse

$$1^{\text{de}}05 \times 11,445 = 12^k017,$$

Soit en nombre rond 12 kilogrammes.

Chaque plaque fondue D, retirée du moule présente donc la forme indiquée fig. 7.

Fig. 7.



Quand elle n'est pas encore entièrement froide, on la place dans une seconde lingotière tout à fait semblable à la première, mais un peu plus grande dans tous les sens et composée également de deux parties A et B, munies chacune d'une poignée.

Les extrémités des trois goujons  $b'$  et  $c'$  viennent se loger dans les entailles ménagées, comme les premières, sur les bords latéraux de cette lingotière, et lorsque celle-ci est fermée, la plaque s'y trouve comme suspendue, laissant un vide de 8 millimètres sur les deux faces opposées et de 1 centimètre sur les quatre côtés.

Il en résulte que lorsqu'on y coule l'étain en fusion, celui-ci enveloppe complètement toute la plaque et même la portion de ses goujons comprise entre ses bords et les parois latérales du moule. Il ne reste absolument que leurs extrémités portées par ces dernières, mais qui sont justement rognées lorsque ce lingot refroidi est retiré du moule.

Ce lingot ou cette plaque épaisse ainsi produite ne présente donc aucune différence avec un lingot en étain; les faces comme tous les côtés ne sont, en effet, composés que d'étain pur.

Ses dimensions sont les suivantes :

Longueur . . . . .	0 <sup>m</sup> 37 ou 3 <sup>d</sup> 70.
Largeur . . . . .	0 <sup>m</sup> 22 « 2 20.
Épaisseur . . . . .	0 <sup>m</sup> 032 « 0 32.

Par conséquent son volume est égal à

$$3^{\text{d}}7 \times 2,2 \times 0,32 = 2^{\text{de}}605.$$

Or, nous venons de voir que le volume du plomb ou du paillon de la première plaque est de  $1^{\text{d}}05$ ; il s'en suit que le volume de l'étain pur qui recouvre entièrement cette plaque est égal à

$$2^{\text{d}}605 - 1^{\text{d}}05 = 1^{\text{d}}555.$$

C'est-à-dire qu'en définitive le lingot comprend, en volume,

plus de 150 parties d'étain,

par rapport à 100 parties de plomb ou de paillon.

Quant au poids, comme la densité de l'étain est de  $7^{\text{k}}29$ , on a

$$1,555 \times 7,29 = 11^{\text{k}}336;$$

et puisque le plomb donne

$$= 12^{\text{k}}017,$$

on voit que le poids total du lingot est de  $23^{\text{k}}353$ .

Si, au lieu de plomb, on emploie du paillon, on peut dire que le poids des deux métaux est à peu près le même.

Ainsi, quoiqu'il entre, en poids, autant de plomb que d'étain dans la formation de la plaque, qui, tout à l'heure, devra être réduite en feuilles, le volume de l'étain n'y est pas moins une fois et demi celui du plomb.

Pour réduire une telle plaque en feuilles, on est nécessairement obligé de la soumettre d'abord à l'action d'un laminoir énergique, comme on le fait pour le cuivre et les autres métaux. Cette opération ajoute aux frais de la main-d'œuvre puisque, comme nous l'avons dit, lorsqu'on travaille sur l'étain pur qui peut se couler en plaques très-minces, on évite cette opération.

Lorsqu'on a obtenu par le laminage, la réduction convenable, en coupant la plaque par parties, au fur et à mesure qu'elle s'est allongée, on opère sur ces parties ou ces premières feuilles détachées, comme on le fait pour l'étain, c'est-à-dire qu'on les martelle successivement sur une table en pierre ou en marbre, en en superposant toujours une certaine quantité, afin de former coussin et d'éviter par suite que les coups de marteau ne percent ou fendent les feuilles.

Il est évident que dans cette double manipulation du laminage et du martelage, le plomb ou le paillon reste constamment à l'intérieur de chaque feuille, et que l'étain le couvre sans cesse sur les deux faces opposées. On n'aperçoit toujours que l'étain qui présente, comme nous l'avons dit, un vif éclat, plus brillant même que lorsque la feuille est en étain pur, à cause de l'action du laminoir, qui n'a pas lieu sur ces dernières.

Répétons-le, car il nous semble qu'on ne saurait trop le faire remarquer, quelle que soit la faible épaisseur des feuilles, elles n'en possèdent pas moins une couche très-sensible d'étain sur chaque face.

Supposons, en effet, que ces feuilles soient réduites à 1/40 de millimètre, ce qui correspond à 0<sup>mil</sup>025, c'est-à-dire à une épaisseur un peu plus forte que celle du n° 8 en étain pur :

Puisque le plomb ou le paillon entre environ pour 10 parties et l'étain pour 15, en volume, on voit que l'épaisseur du premier

Sera de 0<sup>mil</sup>01 ou 1/100 de millimètre,

et que celle du second

Sera de 0<sup>mil</sup>015 ou 1/66 de millimètre.

Ainsi, voilà des feuilles triplées qui contiennent à peu près autant d'étain en épaisseur et sur toute leur étendue, des deux côtés, que les feuilles en étain pur du n° 12 et qui peuvent et doivent jouir des mêmes propriétés, des mêmes avantages que les feuilles n° 8, si on veut les employer comme enveloppes.

Or chaque feuille n° 8 a exigé, pour sa fabrication, un poids brut d'étain, de 75 grammes, ce qui, au prix moyen de 3<sup>f</sup>20 le kilogramme, la mettrait à

$$0^k075 \times 3^f20 = 0^f24^c,$$

c'est-à-dire à 24 centimes le prix de revient de la matière première.

La feuille en triplé, un peu plus épaisse, pesant environ 100 grammes;

Soit 50 grammes d'étain à 3<sup>f</sup>20..... 0<sup>f</sup>160<sup>c</sup>

Et 50 grammes de paillon à 0<sup>f</sup>70..... 0 035

Reviendrait, comme matière brute, à..... 0 195

C'est-à-dire à peu près de 1/5 ou de 20 p. 0/0 en moins.

La différence est encore plus sensible lorsque le prix de l'étain augmente, comme cela se présente souvent depuis quelques années.

Il est vrai que les frais de fabrication sont nécessairement un peu plus élevés, pour les feuilles en triplé que pour les feuilles en étain seul, à cause du laminage, mais on peut toujours porter à 10 ou 12 p. 0/0 la réduction qu'il est possible de faire sur le prix de vente, par rapport aux feuilles d'étain en n° 8.

On doit admettre, en résumé, que l'économie sera d'autant plus grande que les feuilles seront plus épaisses. Aussi, dans un grand nombre de circonstances, on pourra en faire l'application avec avantage, comme, par exemple, pour couvrir les comptoirs de marchands de vin, pour garantir les murs humides et salpêtrés, pour garnir les boîtes ou les caisses destinées aux voyages d'outre-mer, pour envelopper les paquets de tabacs, les parfumeries et une foule d'autres substances, etc.

# MACHINES A VAPEUR

## A DEUX CYLINDRES, A CONDENSATION ET DÉTENTE

Par M. THOMAS POWELL, constructeur à Rouen

M. Powell est un ingénieur mécanicien bien connu en France pour la construction des machines à vapeur et particulièrement pour celles à deux cylindres du système Woolff. En attendant que nous donnions les dessins et la description de ces machines dans notre *Traité spécial des moteurs à vapeur* dont nous nous occupons, nous croyons qu'on ne verra pas sans quelque intérêt, à l'avance, les résultats que l'on obtient avec les machines de M. Powell.

Ce constructeur a été chargé d'exécuter récemment pour une minoterie importante à Alger, deux machines semblables accouplées, devant fournir ensemble une puissance nominale de 60 chevaux avec trois chaudières, dont l'une de rechange, ayant chacune 40 mètres de surface de chauffe.

Avant la réception définitive de ces appareils, l'administration supérieure a cru devoir ordonner des expériences, afin de constater, d'une part, la force réelle de chaque machine, et de l'autre, la consommation de combustible.

Les résultats de ces expériences sont donnés dans le rapport suivant de M. Ville, ingénieur des mines de la province d'Alger.

### *Procès-verbal de l'essai au frein de l'une des machines à vapeur de la manutention militaire d'Alger.*

« Le 14 août 1858, la commission de réception des appareils de la manutention militaire d'Alger a procédé à l'essai au frein de la machine à vapeur.

« La vapeur étant fournie par une seule chaudière, elle a été maintenue à une tension totale et moyenne de 4<sup>at</sup> 38 pendant toute la durée de l'expérience qui a été de six heures.

« La chaudière étant remplie d'eau douce au commencement de l'opération, pendant la marche elle a été alimentée à l'eau de mer. La condensation s'est faite également à l'eau de mer.

« Au commencement de l'opération on a noté la quantité de charbon contenu sur les grilles et la hauteur du niveau d'eau, et on les a laissées dans le même état à la fin de l'expérience.

« Le frein a été placé sur l'arbre de couche du moulin; il s'équilibrait

lui-même; l'on a placé graduellement à l'extrémité du levier un poids total de 200 kilog.

« Le nombre de tours de l'arbre de couche par minute a été observé directement au moyen d'une montre à secondes. On a fait 55 observations en 6 heures. Ce nombre de tours a été en moyenne de 64<sup>4</sup>.61.

« La tension de la vapeur a été observée tous les 1/4 d'heure. Elle a varié entre 3<sup>at</sup>.7/8 et 4<sup>at</sup>.5/8. Elle a été en moyenne de 4<sup>at</sup>.3/8.

« Sur la demande de M. Feray, on a consommé 2/3 de charbon de Cardiff et 1/3 de charbon de Newcastle.

« L'on a brûlé pendant la durée de l'expérience 208 kilog. de Cardiff et 104 de Newcastle,

Soit en totalité 312 kilog. de charbon.

« La force en chevaux mesurée par le frein a été calculée par la formule

$$F = \frac{2\pi L \times N \times P}{75 \times 60},$$

dans laquelle

$\pi = 3,1416$  rapport de la circonférence au diamètre;

$L = 1^m 954$  longueur du levier du frein;

$n = 64^4.61$  nombre de tours de l'arbre du moulin par minute;

$P = 200$  kilog., charge placée à l'extrémité du levier du frein.

« En effectuant les calculs, l'on trouve :

$$F = 35^{\text{ch}}.25,$$

et la consommation du combustible par heure et par force de cheval est de 4<sup>k</sup>47.

« Outre l'effort développé par la machine à vapeur pour vaincre la résistance du frein, elle a dû faire mouvoir une pompe puisant l'eau dans la mer à 18 mètres de profondeur et débitant 6 litres environ par seconde, ce qui représente une force supplémentaire d'environ 2 chevaux.

« Ainsi, dans l'essai au frein, la machine à vapeur a développé une puissance totale de 37<sup>ch</sup>.25.

« La surface de chauffe de la chaudière est d'environ 42 mètres carrés. Elle paraît suffisante pour développer la quantité de vapeur nécessaire à la marche d'une machine de 40 chevaux, en maintenant la tension de la vapeur à 5 atmosphères au lieu de 4 3/8 que l'on a eu pendant l'essai au frein.

« L'épaisseur du métal de la chaudière et des bouilleurs est suffisante pour une telle tension à 5 atmosphères, tension pour laquelle ces récipients de vapeur et les cylindres ont été d'ailleurs essayés dans les ateliers de construction de M. Powell.

« *L'ingénieur ordinaire faisant fonctions d'ingénieur en chef  
des mines de la place d'Alger,*

« Signé L. VILLE. »

Ces résultats sont, comme on le voit, très-remarquables, mais, du reste, on sait que M. Powell a déjà obtenu un pareil succès. Ainsi, en 1854, M. de Saint-Léger, ingénieur en chef des mines, et M. Slawewski, ingénieur civil à Rouen, ont été appelés à reconnaître la force effective d'une machine à deux cylindres fournie par ce constructeur, ainsi que sa consommation en combustible.

Il a été constaté que cette machine, vendue pour une force de 60 chevaux, et alimentée par deux chaudières à bouilleurs ayant ensemble 90 mètres carrés de surface de chauffe, a pu donner une force effective de 86,80 chevaux, et n'a consommé par heure et par cheval que 1<sup>k</sup>49, soit moins de 1 kilog. 1/2 de charbon de Charleroi.

---

## PROCÉDÉ

PROPRE À DONNER UNE PLUS GRANDE RÉISTANCE AUX CREUSETS

PAR M. HORWATH-BIDLOT

Le procédé consiste à faire calciner 4<sup>k</sup>500 de sel gemme (fossile), les réduire en poudre, verser cette poudre dans un chaudron en cuivre et y ajouter 10 litres d'eau froide, faire bouillir et agiter constamment ce liquide jusqu'à ce que le sel soit fondu (les 10 litres d'eau doivent absorber 4 kil. de sel au moins), filtrer la liqueur à travers un linge en toile fine de lin et y ajouter 200 grammes de gomme arabique en poudre, qu'on a préalablement fait fondre dans un demi-litre d'eau chaude et sans sel.

Le creuset est ensuite verni extérieurement, s'il est destiné à la fonte du cristal (creuset avec calotte) de cette mixture au moyen d'un pinceau; l'application a lieu extérieurement et intérieurement pour tous autres creusets quelconques.

Le creuset doit être préalablement bien sec et chaud, afin d'arriver à une absorption rapide.

Six couches de ce vernis donnent aux creusets une résistance extraordinaire à l'action du feu.

## FORMATION D'UN CERCLE COMMERCIAL

### ET INDUSTRIEL, A GAND

Nous recevons de l'administration du Cercle commercial et industriel de Gand, communication d'un projet ayant pour objet de mettre l'inventeur en relation directe avec le commerçant ou fabricant, afin qu'il puisse arriver à donner à son invention tout le fruit possible, soit par une cession complète, soit par une coopération active et fructueuse pour tous.

Bien que ce projet nè soit pas nouveau, il ne peut, par sa réalisation, qu'être très-avantageux aux inventeurs en général, et nous ne manquerons pas l'occasion de leur venir en aide en cette circonstance, comme nous nous sommes toujours empressés de le faire, en portant à leur connaissance, ainsi que nous en sommes priés, la lettre du Cercle commercial et industriel de la ville de Gand, cercle à la tête duquel on reconnaît des noms fort honorables qui ne peuvent qu'inspirer toute confiance dans cette association industrielle.

« La position éminente que vous occupez dans la presse industrielle vous a mis à même d'apprécier les nombreuses difficultés qui entourent les systèmes nouveaux à mettre au jour.

« L'inventeur étranger surtout les rencontre, et il ne parvient le plus souvent à les dominer qu'à force de peines et de frais.

« L'administration du Cercle commercial et industriel de Gand a cherché les moyens de remédier, pour cette ville, à cet état de choses, et, avec les éléments qui composent cette société, il lui semble facile d'arriver à ce résultat.

« Les membres du Cercle, en effet, appartiennent tous au commerce ou à l'industrie ; ce sont les chefs des maisons auxquelles les découvertes s'adressent, et qui ont élevé notre ville au rang de premier centre manufacturier du pays.

« L'administration a donc résolu d'ouvrir, dans le sein même du Cercle, une voie de rapprochements plus faciles et plus directs entre les inventeurs et les fabricants ; et, dans ce but, elle a décidé de consacrer une partie de son vaste local à l'établissement d'un musée d'inventions.

« Elle nous a confié, Monsieur, l'honorable mission de porter cette résolution à votre connaissance.

« Pour nous acquitter de cette tâche, nous venons vous prier de nous accorder la publicité de vos colonnes, afin de porter à la connaissance de

vos lecteurs les dispositions suivantes qu'elle a prises pour régler cette institution.

« Toutes les personnes qui désirent répandre un procédé ou une découverte utile à l'industrie sont admises à recourir aux moyens de publicité que le Cercle institue à cet effet.

« Les comptes-rendus des inventeurs, et particulièrement les descriptions détaillées, les plans, les modèles, les spécimens de leurs appareils réduits à de petites dimensions, seront reçus par le Cercle et tenus dans son local à la disposition et à l'examen des membres intéressés.

« Des salles spéciales sont affectées à l'exposition des plans, spécimens ou modèles. L'envoi en sera publié par les soins des secrétaires, et il sera facultatif à l'auteur de se rendre au local du Cercle, au jour qu'il indiquera, pour se mettre en rapport avec ceux des membres que l'industrie ou l'invention concerne, avertis ou convoqués par avance.

« L'administration décidera des meilleurs moyens d'ordre et de publicité.

« Les envois en simple dépôt devront être annoncés comme tels. Ils auront lieu sans responsabilité pour la Société.

« Toutes les expéditions ou correspondances seront affranchies et adressées à l'administration du Cercle au siège de la société, place du Marais. Néanmoins, les annexes aux spécimens, plans, modèles, ainsi que toutes demandes particulières seront adressées séparément au secrétaire du Cercle.

« Nous nous dispenserons, Monsieur, d'insister sur les avantages que ces dispositions permettent d'attendre. L'expérience des nombreuses personnes qui vous lisent suffira pour les leur montrer.

« Nous ne signalerons qu'un point à votre attention bienveillante, c'est l'avantage pour l'inventeur d'une réunion d'industriels à laquelle il explique son système, c'est la confiance qu'elle doit lui inspirer, par la faculté même de juger et de s'éclairer en commun sur le mérite et la valeur de son invention.

« Le zèle que vous avez toujours montré, Monsieur, pour tout ce qui peut aider aux communications et aux progrès de l'industrie, nous fait espérer que vous voudrez bien concourir à soutenir ces mesures et à leur accorder la publicité et le patronage de votre importante publication.

« Veuillez agréer, Monsieur, l'assurance de notre parfaite considération,

« E. CAPPENBOVE, *président*; J. VOORTMAN et DEMNET, *vice-présidents*; D.-C. WALDACK, *avocat à Gand, rue de Courtray, 16, secrétaire.* »

# APPLICATION

## DES FEUILLES ET BANDES DE BOIS DÉCOUPÉES

A LA CONFECTION DES CHAPEAUX, FLEURS, ETC.

Par M. MAHLER, à Lucerne

( Breveté le 26 septembre 1837 )

Par suite de la construction d'une machine d'une disposition nouvelle, propre à débiter les bois en feuilles et en bandes très-minces, M. Mahler a cherché à en faire des applications spéciales, qui puissent être adoptées dans le commerce et dans un grand nombre d'industries.

C'est ainsi qu'il a eu l'idée de les appliquer à la confection des chapeaux de dames, pour remplacer les chapeaux en paille ou en bois formés en une sorte de tissu. Il en fait également l'application aux fleurs artificielles qui se placent sur toute espèce de chapeaux ou d'autres objets, et qui ont le mérite de se combiner, de se mélanger très-agréablement avec les rubans de velours ou autres ornements.

Comme ces applications sont nouvelles et qu'elles sont susceptibles d'être goûtées par le public en se prêtant parfaitement aux changements de mode, l'auteur croit devoir leur donner toute l'extension possible.

On verra sans peine, par la description qui suit, que cette invention ne présente aucune difficulté pratique, et qu'elle peut être adoptée par tous les fabricants de chapeaux, de fleurs artificielles ou d'autres articles d'ornement.

M. Mahler emploie dans ces applications, comme il vient de le dire, des feuilles ou des bandes de bois plus ou moins larges et très-minces, beaucoup plus minces que les feuilles de placage dont on se sert dans la confection des meubles.

Ces bandes ou ces feuilles sont découpées suivant les contours ou les formes que l'on veut donner soit au corps même du chapeau, soit au bavolet, soit encore selon le genre de fleurs ou d'ornement que l'on veut reproduire. On a le soin, pour leur donner la consistance, et par suite la résistance convenables, de les garnir sur une face d'une étoffe ou d'un tissu très-fin et très-léger que l'on colle, soit avec de la colle de pâte, soit avec de la colle de gomme, de la colle forte, ou de toute autre composition.

Ces feuilles ou ces bandes ainsi garnies sont soumises à l'action de matrices ou d'étampes qui leur donnent toutes les formes désirables.

Lorsque le tissu est blanc, on conserve naturellement à la feuille découpée la nuance même du bois; mais si l'on veut varier celui-ci, il suffit d'employer des papiers, des tissus ou des étoffes teintes ou imprimées; comme les feuilles sont tellement minces qu'elles sont transparentes, on comprend qu'elles reproduisent la nuance du tissu. Il en résulte que l'on peut très-bien changer, à sa volonté, la couleur propre du chapeau, et celle des fleurs ou des ornements en bois qui le garnissent.

Comme on le voit, le mérite du procédé réside évidemment dans les applications spéciales et nouvelles de ces feuilles ou de ces bandes de bois, découpées très-minces, pour prendre toutes les formes désirables, et couvertes sur un côté d'un tissu quelconque, blanc ou de couleur, qui tout en donnant au bois la force nécessaire, permet d'en varier la nuance comme on peut le désirer.

Ces bandes ou ces feuilles découpées et garnies de leur tissu, sont préparées, apprêtées et gaufrées, comme les objets analogues en papier, en tissu ou en d'autres matières, c'est-à-dire estampées ou frappées entre des matrices qui leur donnent toutes les formes voulues, puis assemblées et réunies de manière à composer les fleurs ou les ornements les plus riches.

En employant des feuilles d'une largeur convenable, on peut faire le corps du chapeau d'une seule pièce, comme aussi le bavolet; si, au contraire, on veut avoir ces deux parties composées d'un certain nombre de bandes, on peut également le faire sans difficulté, en donnant à ces bandes moins de largeur et en les réunissant ensuite, soit dans un sens soit dans l'autre.

---

## FABRICATION DES CHLORATES ET AZOTATES

### ARTIFICIELS

PAR MM. DROUET ET LEGOCQ

Le procédé a pour objet la fabrication des sels pouvant remplacer les chlorates et les azotates employés dans les arts et l'industrie; les chlorates trouvant un emploi avantageux en teinture, pour la fabrication des allumettes chimiques, et les azotates de potasse étant plus spécialement mis en œuvre pour remplacer le salpêtre dans la fabrication de la poudre.

Voici le mode de fabrication mis en usage pour la production de ces sels factices :

On commence par faire une dissolution aqueuse de sel marin ordinaire (chlorure de sodium), pesant environ de 22 à 25° de l'aréomètre de Baumé ; après l'avoir filtrée, on la sature d'ammoniaque de manière à ramener au bleu la couleur de tournesol fortement rougi par un acide énergique. On fait ensuite passer dans la dissolution un courant de gaz oxygène jusqu'à refus, puis on l'évapore sur un feu doux jusqu'à ce que le sel commence à se déposer, après quoi on laisse refroidir et cristalliser, et on lave à une ou plusieurs reprises les cristaux qui en proviennent, suivant le degré de pureté que l'on veut leur donner.

Ces cristaux, dans la plupart des cas, peuvent remplacer les chlorates ou les azotates.

Si l'on veut donner à ce produit un plus grand degré d'oxygénation, on commence par préparer une dissolution de chlorure de sodium saturé d'ammoniaque, comme il a été dit, puis on y ajoute de l'acide azotique jusqu'à neutralisation complète de l'ammoniaque, ce qui donnera lieu à une élévation de température et à un dégagement de calorique, en faisant passer le courant d'oxygène, la liqueur en absorbera plus que dans le premier cas, en se colorant.

Soumettant ensuite le sel à des lavages, on obtiendra un sel tout à fait identique dans ses effets chimiques aux chlorates en général, et particulièrement à celui de potasse.

Pour la fabrication en grand, on pourra se servir comme appareils, de ceux en usage pour les dissolutions saturées ordinaires, et d'un appareil pour la production de l'oxygène, dont la capacité doit varier selon les quantités que l'on veut obtenir, communiquant avec une série de bombes montées selon le système de Woulf.

Pour les opérations de purification et de lavage, les appareils employés dans le raffinage du salpêtre peuvent être mis en usage.

# PROCÉDÉ DE POLISSAGE

## DE BLEUISSAGE, ET DE RECUISSON DES ARTICLES DE FER ET D'ACIER

Par M. LAUTH, ingénieur aux États-Unis.

Breveté le 7 avril 1858

Les procédés qui constituent l'invention de M. Lauth ont pour objet le polissage, le bleuissage et la recuisson des tiges, barres, plaques ou feuilles en fer ou en acier.

Le polissage s'opère de la manière suivante :

Lorsque l'article qui doit être poli a été étiré ou déroulé par l'un des moyens usités jusqu'à ce jour et qu'il est refroidi, on le plonge dans un bain acidulé afin d'enlever les pailles ou écailles qui peuvent y adhérer. Après cela on le lave, afin d'en enlever l'acide, et on le passe à froid entre des cylindres unis, ce qui lui donne une surface parfaitement polie, luisante et unie qui pourra résister à un très-haut degré de corrosion ou d'oxydation.

Le procédé peut s'appliquer à toute espèce de fer ou d'acier que l'on étire entre des cylindres, vu que l'on peut donner aux cylindres polisseurs toutes les formes que l'on donne ordinairement aux cylindres étireurs.

Pour que les surfaces polies soient toujours parfaitement unies, les cylindres employés au polissage serviront exclusivement à cette opération, car, si on les employait pour l'étirage des métaux à chaud, il s'y formerait des crevasses ou des éclats, qui s'imprimeraient sur les surfaces du métal à polir et nuiraient à la bonté de l'opération.

Or comme, dans le nouveau procédé, on polit les barres, plaques ou autres articles, à froid, les cylindres polisseurs n'ayant jamais besoin d'être chauffés, il ne s'y produira ni éclats ni crevasses.

En soumettant les articles de fer ou d'acier à ce procédé de polissage, les fibres du métal sont resserrées à un tel degré que, non-seulement il offrira une surface dure, unie, résistant à la corrosion, mais encore, les articles qui y sont soumis, quoique d'une dimension réduite, deviennent comparativement beaucoup plus roides qu'on n'a pu les obtenir jusqu'ici. C'est donc en même temps une opération de polissage, de compression et de durcissage.

Si le métal qui doit être poli était soumis à la chaleur après être sorti du bain, il s'y formerait de nouveau, des pailles et le polissage ne pourrait s'effectuer. C'est donc pour cela que l'opération se pratique à froid.

Dans ce procédé on emploie des cylindres fondus en coquille, à surfaces unies, préparées avec le plus grand soin, de telle sorte qu'elles ne laissent aucune marque sur les surfaces polies.

Il n'est pas nécessaire de mentionner les nombreux usages auxquels ces articles peuvent être appliqués, et tous les mécaniciens savent qu'ils pourront être employés dans cet état de poli dans un grand nombre d'opérations.

Si l'on désirait cependant bleuir ou colorer les barres ou feuilles ainsi traitées, mais tout particulièrement les feuilles qui, dans cet état, ressembleraient beaucoup à de la tôle russe, elles pourraient être soumises à un bain de plomb ou de zinc fondu ou de tout autre métal n'exigeant qu'une température modérée pour entrer en fusion.

Le bain ayant été préparé, les pièces qui doivent être bleuies y sont immergées simplement, de telle sorte qu'elles ne soient point en contact les unes avec les autres, et on les y laisse séjourner de une à cinq minutes. Ou bien elles peuvent encore être immergées plus d'une fois; plus les pièces resteront dans le bain, plus leur couleur sera foncée, et elles seront en même temps adoucies ou détremées.

Si d'autres métaux que ceux qui peuvent entrer en fusion à une basse température étaient employés pour le bain, la chaleur qui serait nécessaire pour les maintenir à l'état fluide, ferait adhérer ces métaux aux barres ou feuilles qui, de cette manière, ne conserveraient pas l'uniformité de la couleur.

Si les barres ou feuilles venaient à se toucher les unes contre les autres dans le bain, il en résulterait au point de contact une partie de couleur différente; c'est pourquoi elles devraient être plongées simplement ou suspendues dans le bain pour éviter tout contact.

Il est hors de doute que ce procédé de bleuissage et de recuisson ou détrempe peut s'appliquer à tous les articles qui ont déjà été travaillés et polis par des procédés autres que celui qui vient d'être décrit.

# FABRICATION DES ALLUMETTES CHIMIQUES

PAR M. CANOUIL

(Breveté le 26 mars 1857)

Dans le n° 91 de ce recueil, nous avons donné l'historique des allumettes chimiques en faisant ressortir les grandes difficultés que l'inventeur doit vaincre pour arriver à des résultats satisfaisants; nous avons parlé sommairement des principaux procédés de cette fabrication des allumettes chimiques parmi lesquels on doit signaler ceux de M. Canouil, que nous nous empressons de donner ici. Cette fabrication comprend les allumettes soufrées, stéarinées, en cire, en papier, en amadou sur tiges de fer ou de bois pour fumeurs, et celles où l'on applique la pâte entre deux feuilles de papier pour avoir une flamme résistant au vent.

Ces allumettes sans phosphore, que l'auteur appelle *allumettes Canouil*, prennent feu par le frottement opéré sur un corps dur quelconque, raboteux ou poli, pourvu que la surface sur laquelle l'on exerce le frottement offre une certaine résistance.

Ni la percussion, ni le choc, ni une température de 180 degrés ne peuvent enflammer ces allumettes; le frottement seul en opère la combustion.

Sans entrer ici dans l'énumération des avantages de ces allumettes, il convient de faire remarquer qu'exécutées sans phosphore, leur manipulation est inoffensive pour les ouvriers occupés à leur fabrication, en ce sens qu'elles ne produisent ni explosions ni évaporations délétères, ce qui doit aussi être pris en sérieuse considération pour l'usage particulier et quotidien de ce produit industriel si dangereux et si délétère.

Les allumettes de cette nature comprennent les matières suivantes :

Dextrine.....	10 parties.
Chlorate de potasse.....	75
Bioxyde de plomb.....	35
Pyrite de fer.....	35
Eau, quantité suffisante pour une pâte homogène.	

On met en poudre, séparément, les sels métalliques; on en fait une pâte au moyen de la dissolution de dextrine, et on trempe le bout des allumettes par les procédés ordinaires.

Au besoin, on remplace la dextrine par la gomme et la colle animale,

et le sulfure de fer par le sulfure d'antimoine, le sulfure de mercure, et en général tous les sulfures métalliques; mais on donne la préférence à la pyrite de fer, parce qu'elle n'offre pas le danger d'un poison comme le sulfure d'antimoine, qui n'est jamais exempt d'arsenic.

Dans un deuxième brevet, en date du 7 octobre 1857, M. Canouil signale l'allumette de sûreté en bois, en cire, en papier, en amadou, etc., ne prenant feu que sur un gratin spécial sans phosphore.

Il emploie des plaques en carton, en bois ou en métal, garnies d'une couche de sa préparation, donnant le feu à l'allumette chimique par un frottement sec avec le bout de l'allumette, comme si l'on battait le briquet.

Les avantages qui résultent de la préparation dont on parlera ci-dessous sont :

1° De ne pas employer de phosphore rouge sur les plaques, ce qui rend l'enflammation de l'allumette plus difficile et ne permet pas aux enfants d'obtenir du feu aussi facilement qu'avec le gratin ou phosphore rouge;

2° De séparer à volonté le gratin de la boîte qui contient l'allumette ou de réunir la boîte et son gratin;

3° De faire en toute sécurité l'expédition de ces allumettes, attendu que les allumettes et les gratins étant renfermés dans des boîtes séparées, l'inflammation ne peut se produire.

Cette composition comprend :

Chlorate de potasse.....	7 parties.
Azotate de plomb.....	2
Bichromate de potasse.....	2
Soufre sublimé.....	1
Gomme ou dextrine.....	6
Eau.....	18

#### COMPOSITION DU GRATIN.

Mâchefer.....	1 partie.
Émeri.....	1
Chlorate de potasse.....	6
Minium.....	1

Colle forte, quantité suffisante pour former une pâte que l'on applique sur les feuilles de carton, de métal ou de bois.

La combinaison des substances ci-dessus indiquées s'opère, pour la fabrication de ces allumettes, de la manière indiquée pour celles brevetées en premier lieu.

De nouvelles combinaisons de produits chimiques ont permis d'ap-

porter des perfectionnements sérieux à la confection des allumettes sans phosphore. Les allumettes fabriquées par ce nouveau procédé ne peuvent point donner d'odeur d'antimoine, et tout en étant d'un emploi très-facile, elles n'offrent plus aucun danger pour leur préparation, pourvu que l'on se renferme dans les prescriptions déjà indiquées.

Une première combinaison ressort de la composition suivante, qui permet d'employer indifféremment ou les sulfures ou les cyanures métalliques :

Sous-sulfo-cyano-ferrique de plomb.....	3 parties.
Chlorate de potasse.....	10

Bichromate de potasse, quantité suffisante pour produire les couleurs jaune, verte, bleue, marron ou toute autre couleur.

Dans le but d'éviter les explosions légères qui proviennent du frottement de l'allumette sans phosphore préparée au moyen du soufre et des sulfures, on supprime complètement le soufre et les sulfures dans les nouvelles fabrications. Ces substances sont remplacées par les silicates naturels et artificiels, tels que poudre de verre, pierre à fusil, etc., mélangées en différentes proportions avec le chlorate de potasse selon que l'on veut obtenir du feu plus ou moins facilement par le frottement.

On peut, dans ce mélange, ajouter le bichromate de potasse ou tout autre corps oxygénant.

Ces corps oxygénant et les silicates peuvent être encore remplacés par des poudres inertes, telles que la pulpe de carotte desséchée, le charbon végétal, mélangées en différentes proportions avec le chlorate de potasse.

On peut donc poser en principe que le mélange du chlorate de potasse avec tout corps inerte, a pour effet d'augmenter sa division, et de développer sa puissance d'enflammer par le frottement le bout des allumettes soufrées, tandis qu'il ne donne pas de flamme lorsqu'il est appliqué sur des allumettes non soufrées.

La composition par le chlorate de potasse comprend :

Chlorate de potasse.....	5 parties.
Poudre de verre ou de tout autre silicate.....	3
Bichromate de potasse, à volonté.....	2
Gomme ou tout autre corps glutineux.....	2
Eau.....	8

la manipulation de ce nouveau produit se rapportant à celle qui fait l'objet du brevet primitif.

## ACTION DE L'ÉTINCELLE ÉLECTRIQUE

### SUR LA VAPEUR D'EAU ET SUR LA VAPEUR D'ALCOOL

PAR M. AD. PERROT

M. Perrot, par suite de ses études de l'action de l'étincelle électrique sur les corps volatils et particulièrement sur les principaux composés organiques, a été conduit à penser que la vapeur d'eau elle-même serait décomposée; et il a pensé qu'il convenait de faire une expérience spéciale pour éclaircir cette question.

Un demi-litre d'eau distillée réduite en vapeur lui a donné, dans une expérience qui a duré trois heures, 17 centimètres cubes d'un mélange gazeux qui, brûlé dans l'eudiomètre, a produit de l'eau sans résidu. Il a répété plusieurs fois cette expérience sans que les résultats aient varié, et il a remarqué qu'il ne paraissait pas y avoir formation d'ozone. On ne peut attribuer la décomposition à l'incandescence, d'ailleurs presque imperceptible, de l'électrode en communication avec le pôle extérieur. En effet, M. Perrot, ayant répété dans les mêmes conditions l'expérience de M. Grove, en remplaçant l'étincelle par un fil de platine chauffé aussi près que possible de son point de fusion, la surface chauffée était alors beaucoup plus grande, et cependant il n'a observé que des traces de décomposition.

En faisant agir l'étincelle sur la vapeur de l'alcool, on obtient une quantité considérable de gaz, jusqu'à 1500 centimètres cubes en une heure. L'analyse du mélange n'a pas encore été faite d'une manière assez rigoureuse pour être présentée à l'examen des savants. Cependant on peut déjà dire qu'il ne s'y trouve pas d'hydrogène bicarboné. L'alcool est entièrement décomposé sans formation d'eau; le résidu solide se compose de quelques traces d'un produit résineux et d'une certaine quantité de charbon qui couvre les parois de l'appareil.

Dans ces deux expériences, surtout dans la dernière, il y a altération physique des électrodes; mais quoique l'opération ait duré pour la vapeur d'alcool plus de cent vingt heures, il a été impossible de retrouver dans tout l'appareil les moindres traces de platine pulvérulent. Dans la décomposition de la vapeur d'eau, il ne paraît pas non plus s'en former dans ces conditions.

## ALLIAGE MÉTALLIQUE

QUE L'ON PEUT MODELER AVEC LES DOIGTS

PAR M. GERSHEIM

Cet alliage métallique non-seulement s'attache fortement aux autres substances ou composés métalliques ainsi qu'au verre et à la porcelaine, mais encore peut servir à les réunir, comme le ferait un mastic. Après dix ou douze heures, cet alliage, d'abord mou, prend tant de dureté, qu'il est susceptible d'un beau poli, comme l'argent ou le laiton.

Pour préparer cet alliage, on réduit de l'oxyde de cuivre au moyen de l'hydrogène, ou bien on précipite, avec des rognures de zinc, le métal du sulfate de cuivre. On se procure ainsi du cuivre qui doit être parfaitement pur, et l'on en prend 20, 30 ou 36 parties, selon le degré de dureté que l'on veut donner à la composition, qui en possède d'autant plus qu'elle contient plus de cuivre. On les humecte parfaitement, dans un mortier de fonte ou de porcelaine, avec de l'acide sulfurique concentré (à 1,85 de densité); puis à cette espèce de pâte métallique on ajoute, en agitant continuellement, 70 parties, en poids, de mercure.

Quand le cuivre est complètement amalgamé, on lave le composé avec de l'eau bouillante, pour enlever l'acide sulfurique; on le laisse alors refroidir, et dix ou douze heures suffisent pour le durcir au point que l'on peut le polir et s'en servir pour rayer facilement l'étain et l'os. Il n'est attaqué ni par les acides faibles, ni par l'alcool, l'éther ou l'eau bouillante : qu'il soit encore dans son premier état de mollesse ou qu'il ait pris toute sa dureté, il possède la même densité. Lorsque l'on veut l'employer comme mastic, on peut toujours le ramener facilement à l'état mou et plastique, en le chauffant à environ 375 degrés centigrades et en le triturant dans un mortier de fer élevé à 125 degrés centigrades, jusqu'à ce qu'il ait pris la malléabilité et la consistance de la cire. Si, dans cet état, on le place entre deux surfaces métalliques bien exemptes d'oxydation, il les unit si parfaitement, que les pièces, dix ou douze heures après, peuvent être soumises à un travail quelconque.

Ce composé, à l'état mou, peut aussi être foulé dans des creux auxquels il adhère très-fortement après son durcissement, parce que ce changement n'est accompagné d'aucune diminution de volume.

Les propriétés de cet alliage permettent de l'appliquer à un grand

nombre d'usages, et il est surtout utile pour réunir des pièces métalliques dont la soudure au feu présenterait des inconvénients.

Au reste, en 1845, M. le professeur Pettenkofer, de Munich, avait déjà trouvé un moyen sûr de préparer l'amalgame de cuivre que les dentistes appliquent maintenant au plombage des dents.

## SOMMAIRE DU N° 97 — JANVIER 1859.

TOME 17° — 9° ANNÉE.

	Pag.		Pag.
Éclairage au gaz hydrogène de la ville de Narbonne, par M. Fagès.....	4	hydrauliques.....	32
Exploitation de carrières à plâtre, par MM. Schmidt et Valéry fils.....	41	Fabrication des feuilles d'étain et des feuilles en doublé ou triplé d'étain, par M. Massière.....	33
Moulage des coussinets des chemins de fer, par M. White.....	44	Machines à vapeur, à deux cylindres, à condensation et détente, par M. Thomas Powell.....	41
Forceps dentaire, par M. Francis.....	46	Procédé propre à donner une plus grande résistance aux creusets, par M. Horwath-Bidlot.....	43
Fabrication de la corne, par M. Possoz.....	47	Formation d'un cercle commercial et industriel à Gand.....	44
Machine à cintrer, mandriner et calibrer les bandages de roues de chemins de fer, par M. Bertsch.....	48	Application des feuilles et bandes de bois découpées, à la confection des chapeaux, fleurs, etc., par M. Mahler.....	46
Cimentation de diverses substances, par M. Meyer.....	21	Fabrication des chlorates et azotates artificiels, par MM. Dronet et Lécocq.....	47
Canal Saint-Martin, couvert dans tout son parcours de la Villette à la Bastille, par M. Marie.....	22	Procédé de polissage, de bleuissage et de recuison des articles de fer et d'acier, par M. Lauth.....	49
Moulin à meules verticales, par M. Falguère.....	24	Fabrication des allumettes chimiques, par M. Canouil.....	51
Procédé de teinture de la laine, par M. Petersen.....	26	Action de l'étincelle électrique sur la vapeur d'eau et sur la vapeur d'alcool, par M. Perrot.....	54
Perfectionnements aux robinets, par M. Allman.....	27	Alliage métallique que l'on peut modeler avec les doigts, par M. Gersheim.....	55
Mode de recouvrement et de superposition des métaux, par M. Gourlier.....	28		
Joints applicables aux conduites d'eau, d'air, de gaz etc., par M. Guyet.....	29		
Fabrication de la peluche-futre et son application à la fabrication des chapeaux, par MM. Thibert et C <sup>ie</sup> .....	30		
Traité théorique et pratique des moteurs			

## TISSAGE

## PERFECTIONNEMENTS AUX MÉTIERS A TRICOT

Par M. BUXTORF, ingénieur mécanicien, à Troyes

Breveté en France le 23 janvier 1858

(FIG. 1 ET 2, PL. 229)

On sait que, outre les métiers circulaires à aiguilles horizontales et dirigées dans le sens du rayon de l'appareil, on emploie aussi beaucoup un système à aiguilles parallèles entre elles et verticales, ayant le bec en haut.

On est obligé, avec ce dernier système, de faire monter le tricot et de le recevoir à l'aide d'un appareil appelé *rouloir*.

Les métiers imaginés par M. Buxtorf, et dont nous nous occupons ici, sont à *aiguilles verticales parallèles, la tête tournée vers le sol*, c'est-à-dire le bec en bas, de sorte que le tricot descend, comme dans les métiers à aiguilles radiales, au lieu de monter comme dans les métiers à aiguilles parallèles déjà connus (bec entrant).

Cette disposition permet de supprimer le rouloir adapté à ces métiers et de le remplacer par la charge à chaudière des métiers ordinaires.

Les métiers de M. Buxtorf sont réunis en groupes plus ou moins forts, selon leur diamètre, sous un banc rectiligne porté sur deux pieds de fonte, ou préférablement suspendu à des poutres transversales.

Un arbre placé au-dessus des métiers et tournant par courroie commande, par un pignon, chaque métier d'un même banc, ou même de tous les bancs placés sur une même ligne.

Outre le débrayage collectif du banc, chaque métier est pourvu d'un débrayage particulier qui permet de l'arrêter instantanément, sans interrompre le travail des autres.

Les aiguilles sont fixées, au nombre de deux ou de trois, sur des plombs dont la coupe est un segment de zone circulaire, calculé d'après leur nombre et le diamètre du métier.

On divise également ces métiers, comme les métiers ordinaires pour

y planter les aiguilles, sur un cercle d'une seule pièce, ajusté sur la circonférence du métier, avec plaques de pression.

Le système de mailleuse que l'auteur applique, comme préférable jusqu'à présent, aux métiers marchant par moteur, en raison de l'impossibilité des butages réunis à la simplicité, est la *petite mailleuse à dents fixes*. Les Anglais l'ont perfectionnée, en élargissant la dent de manière à la faire engrener d'abord au pied de l'aiguille qui est ferme, et la dirige de façon à ne pas déranger le bec.

On peut également employer, sur ces métiers, la mailleuse Jacquin ou d'autres mailleuses analogues. On adapte à ces métiers tous les appareils accessoires qui servent à varier le tricot, tels que roues à dessins, chaines, brocheuses, machines à jours, etc.

Ce même métier, au lieu de tourner sur un arbre, peut tourner sur des galets intérieurs portés par un poste, système fixe. Dans ce cas, l'engrenage est sur la circonférence du métier.

Le parallélisme des aiguilles offre, sur la disposition radiale des métiers ordinaires, des facilités incontestables pour l'application et les fonctions des divers organes de tricotage.

La disposition verticale *descendante* de la fonture permet :

1° De suspendre ces métiers comme les métiers à fonture horizontale, et d'éviter par là l'embaras des pieds ou supports;

2° De placer l'arbre de commande au-dessus des métiers, ce qui évite l'embaras des manivelles et des courroies, celles-ci se trouvant toujours dans la partie supérieure de l'atelier, où elles ne gênent pas.

La circulation autour du métier reste complètement libre.

Les rouloirs de toute espèce, appliqués jusqu'à présent aux métiers à aiguilles parallèles, ont le triple inconvénient :

1° D'être embarrassants;

2° D'être coûteux relativement;

3° D'être très-difficiles à régler.

En effet, ils sont ordinairement mus par une roue à rochet qui avance d'une ou plusieurs dents à chaque tour du métier, et doivent rouler juste de la longueur du tricot fait pendant ce tour; mais cette longueur étant subordonnée aux divers filés employés et encore aux diverses espèces de mailles qui peuvent se faire sur un même métier, il faut nécessairement pouvoir régler le rouloir pour chaque nouveau fil employé ou chaque espèce de mailles à faire, ce qui est l'affaire d'un mécanicien et non d'un bonnetier.

La charge ordinaire à chaudière évite tous ces inconvénients :

1° Elle n'embarasse le métier d'aucun mécanisme nouveau;

2° Elle coûte environ 80 pour 100 de moins que le plus simple rouloir;

3° Étant circulaire et agissant par son poids seulement, elle tire le tricot également sur toute la circonférence, et son action est constante, quelle que soit l'espèce de tricot auquel elle est adaptée.

La modification citée plus haut, apportée à la forme des plombs, permet d'adapter, aux métiers à fonture verticale, toute espèce de mailleuse et tous les appareils qui peuvent s'adapter aux aiguilles radiales.

Ces dispositions se reconnaissent dans les fig. 1 et 2 de la pl. 229.

La fig. 1 représente un groupe ou plutôt une portion de groupe, comprenant deux métiers du nouveau système, l'un représenté en coupe et l'autre en vue extérieure.

La fig. 2 est un plan correspondant.

Les métiers sont suspendus à un banc ou bâti en fonte A, fixé aux poutres P du bâtiment. Au-dessus de ce banc s'étend longitudinalement un arbre B, qui transmet le mouvement à tous les métiers du groupe par le moyen de roues d'angle C, munies chacune d'un manchon d'embranchage *c* avec un levier *c'*, pour pouvoir débrayer et arrêter un métier quelconque, indépendamment des autres.

Chaque métier est muni d'une roue d'angle *d*, engrenant avec la roue correspondante C, et l'arbre B reçoit son mouvement par la poulie fixe D, à côté de laquelle est une poulie folle D'.

Les plombs K sont fixés contre le cercle M, par le moyen de plaques E. Les aiguilles ont, comme on le voit, le bec en bas.

Pour adapter à ces métiers la mailleuse Jacquin ou toute autre mailleuse à dents mobiles et à conductrice, M. Buxtorf emploie une nouvelle forme de plombs qu'il nomme *plombs à chemin de fer*.

Ce chemin de fer consiste en une partie de l'aiguille, laissée libre, pour former un engrenage ou crémaillère pour la roue conductrice de la mailleuse.

On reconnaît en F le porte-système intérieur; en G la souteneuse; en H le porte-système extérieur, auquel sont attachés le distributeur du fil, la mailleuse, la roue de presse, etc. Les lettres I, I' et I<sup>2</sup> indiquent la charge ordinaire, son arbre et sa chaudière.

Ces dispositions font reconnaître et expliquent, d'une manière rationnelle, les divers perfectionnements que l'auteur signale dans le préambule de sa description, et ne peuvent laisser aucun doute sur les bons résultats que doit donner ce nouveau métier.

Pour bien comprendre la construction des métiers circulaires à tricot, et par suite les perfectionnements apportés à ce genre de machines par M. Buxtorf, nous ne pouvons mieux faire que de renvoyer au 7<sup>e</sup> volume de la *Publication industrielle*, dans lequel nous avons traité ce sujet avec tous les détails qu'il mérite, en montrant les progrès successifs qui ont été faits dans ces métiers, particulièrement par les constructeurs de Troyes.

# ÉCLAIRAGE

---

## PROCÉDÉS D'EXTRACTION DES HUILES D'ÉCLAIRAGE

### DE GRAISSAGE ET DES GAZ HYDROCARBURÉS DES BITUMES DES INDES OCCIDENTALES

Par MM. MOISSANT et C<sup>e</sup>, de la Havane

(Brevetés en France le 40 avril 1858)

Jusqu'alors on n'a pas tiré des bitumes naturels tous les produits qu'ils peuvent fournir, et parmi ces produits, il convient de spécifier les huiles propres à l'éclairage, celles destinées au graissage, ainsi que les produits hydrocarburés.

La matière qui est employée, pour l'obtention de ces divers produits, est le bitume des Indes occidentales, connu sous le nom générique indien de *chapapote*, matière dont on a déjà donné la composition, en traitant l'article des mastics bitumeux, à base asphaltique.

L'appareil, dont on fait usage pour distiller ces produits, est, sauf les légères différences qui seront indiquées ci-après, semblables à ceux qui sont en usage pour la fabrication du gaz d'éclairage. Il se compose d'un four à cinq cornues (en fonte de 15 millimètres d'épaisseur), munies chacune d'une porte pour y jeter la matière à distiller, et qui sert aussi à l'extraction du résidu et au nettoyage, absolument comme dans les cornues ordinaires à gaz.

Ces cornues doivent être cylindriques, avoir 1 mètre 60 centimètres de longueur et 30 centimètres de diamètre. Elles sont munies d'une tête comme celles à gaz, et surmontées d'un tube donnant passage aux vapeurs qui s'échappent du bitume en fusion, avec cette condition que le tube distillatoire doit faire un coude au plus près possible de la tête de la cornue, et dégorger en pente douce dans le barillet ou fermeture hydraulique générale.

Ce barillet doit conséquemment être disposé un peu plus bas que la tête des retortes ou cornues.

Ce mode d'arrangement est rendu nécessaire par suite du poids

excessif des vapeurs dégagées par le bitume et aussi par leur peu de chaleur latente.

Sans cette condition, les vapeurs, par leur pesanteur, établiraient dans l'appareil une pression trop considérable, se condenseraient en partie avant d'arriver au barillet, et retomberaient ainsi et continuellement dans les cornues, ce qui donnerait lieu à une production préjudiciable et anormale de gaz incondensable.

Le barillet, établi en pente douce, dégorge le liquide résultant de l'opération, et les vapeurs non encore condensées, dans une colonne de métal à environ 15 centimètres plus bas que son extrémité supérieure.

Cette colonne doit avoir 4 mètres de hauteur. Son diamètre est en rapport avec la quantité de cornues qu'elle dessert.

Elle est couronnée d'un ajutage de même diamètre et de 40 centimètres de hauteur, constamment alimenté d'eau froide. Le niveau constant de ce liquide doit être à 5 centimètres du bord supérieur.

Le fond en est percé de trous pour permettre l'introduction de l'eau en pluie dans l'intérieur de la colonne.

Le joint du dépôt ou ajutage à la colonne devra être convenablement luté pour s'opposer à l'entrée de l'air extérieur.

La pluie d'eau froide, ainsi ménagée dans la colonne de condensation, diminuera mécaniquement la pression et refroidira le produit de la distillation, lequel, condensé en partie, sera reçu au bas de la colonne dans une caisse où, par suite de la différence de densité, l'huile et l'eau se sépareront spontanément et couleront chacune de son côté, au moyen de deux robinets placés sur la caisse dont il s'agit, à des hauteurs différentes.

Au-dessus de la caisse de séparation, on ménagera un tube abducteur qui enverra au foyer les gaz incondensables pour y être brûlés; ces gaz pourront aussi servir à l'éclairage de l'établissement.

La chaleur du four contenant les cinq cornues ne devra jamais dépasser 450 degrés centigrades.

L'opération bien conduite et maintenue à une température moyenne de 400 à 450 degrés centigrades doit durer douze heures pour chaque retorte ou cornue. Chaque chargement contient 50 kilogrammes de matière, et rend au moins 25 kilogrammes de produits condensables (c'est-à-dire 50 pour 100 en poids du bitume employé). Ce produit est limpide, de couleur brun clair, et pèse 22 à l'alcoomètre centésimal.

Au sortir de la caisse de séparation, l'huile est soumise à un premier lavage à l'acide sulfurique (1 pour 100 d'acide ordinaire du commerce à 66 degrés); puis à un second lavage à l'eau pure, renouvelée trois à quatre fois.

L'eau du dernier lavage étant séparée le mieux possible, on jette sur l'huile 5 pour 100 en poids d'argile torréfiée, aussi pure que possible et passée au crible. L'on agite le tout pour que le mélange soit complet,

on laisse reposer, on soutire et l'on distille de nouveau dans un alambic ordinaire à réfrigérant, et au moyen de la vapeur surchauffée de 200 à 300 degrés centigrades, commençant la distillation à la plus basse température, et l'achevant à la plus haute.

L'on coupe à la distillation, quand l'huile qui distille marque 65 à l'alcoomètre centésimal; on sépare ce premier produit qui forme la sorte n° 1, et l'on continue la distillation de ce qui reste jusqu'à ce que l'huile qui passe ne marque plus que 37 degrés. Ce dernier produit est la sorte n° 2.

Il reste dans l'alambic environ 10 pour 100 de résidus que l'on doit se hâter d'extraire par un robinet d'évacuation, ménagé à cet effet au fond de la cucurbite. Ce résidu se solidifierait si l'on attendait son refroidissement.

Suivant la demande du consommateur et l'application que l'on voudra faire de ce produit, il sera quelquefois nécessaire de le redistiller à nouveau, ce que l'on devra faire dans les mêmes appareils et par les mêmes moyens employés à la première distillation, ayant le soin de faire auparavant un nouveau lavage à l'argile; mais en n'ajoutant toutefois que 2 1/2 pour 100 de cette matière.

Ce nouveau produit ne ressemble aucunement à ceux que l'on obtient de la distillation de la houille et des goudrons de provenance de la fabrication du gaz d'éclairage. Son odeur est tout à fait distincte, et la densité de sa vapeur est beaucoup plus grande, même pour les sortes qui pèsent le même degré à l'alcoomètre centésimal.

Il demande généralement, pour passer à la distillation, une température de 50 degrés centigrades plus élevée que ne l'exigent les produits correspondants, quant à la pesanteur spécifique, des houilles et goudrons.

Ses propriétés antiseptiques et conservatrices sont aussi beaucoup plus prononcées.

L'huile brute, telle qu'elle sort de la première opération, peut servir à la préparation du gaz d'éclairage, dans les mêmes appareils que ceux qui servent à la transformation en gaz des huiles fixes.

Le gaz ainsi obtenu n'exige aucune épuration, et son pouvoir éclairant est plus fort que celui des gaz obtenus des résines, et presque aussi fort que celui que l'on retire des huiles fixes ordinaires.

La sorte rectifiée d'huile n° 1, marquant environ 82 degrés à l'alcoomètre centésimal, et qui comprend environ les 2/3 de l'huile soumise à la seconde distillation, trouve son application dans l'éclairage d'huile, dans des lampes spéciales (les mêmes qui servent pour l'huile de schiste).

Les avantages qui se rencontrent dans son emploi, pour cette application, sont les suivants :

La pesanteur de ses vapeurs est telle, que l'on n'a à craindre dans son emploi aucune évaporation dangereuse, ni aucune explosion des lampes dans lesquelles elles sont brûlées.

Elle ne forme aucun dépôt au fond des vases qui la contiennent, et n'encrasse en aucune façon les lampes.

Sa combustion dans les lampes spéciales a lieu sans donner ni fumée ni odeur, et sa flamme dans ces circonstances est fixe, pure, brillante, et ne dénature en aucune façon la nature des objets qui reçoivent sa lumière.

Son pouvoir éclairant est d'environ le double de celui des huiles d'éclairage ordinaire, et supérieur à celui des différents gazogènes, dans une proportion approximative de 1 à 3.

Sa consommation, pour une même largeur de mèche, est à peu près égale en poids à celle de l'huile d'éclairage raffinée de première qualité.

Cette sorte d'huile est également applicable à la dissolution du caoutchouc et des résines, et par conséquent propre à la fabrication des vernis.

La sorte n° 2, soit seule, soit mélangée pour moitié à des huiles grasses fixes ou à de l'oléine qu'elle dissout en toutes quantités, forme un excellent produit pour le graissage, l'entretien et la conservation des machines, armes, etc. C'est probablement le meilleur préservatif que l'on puisse rencontrer pour les métaux.

Le résidu de la fabrication trouve son emploi dans la fabrication des mastics bitumeux, où il peut entrer comme matière première.

Il peut également, mélangé à chaud à une certaine quantité de matières grasses communes et à bas prix, servir au graissage des essieux, des engrenages et autres grosses pièces de fonte en usage dans l'industrie.

Il résulte d'expériences suivies sur les distillations des bitumes des Indes occidentales, que l'on obtient non-seulement des produits spéciaux applicables au graissage et à l'entretien des machines en général, à l'éclairage complet, mais encore que cette distillation fournit une matière essentiellement applicable à l'industrie des bougies en stéarine, que l'on obtient également de la parafine.

De ces mêmes expériences, on a été conduit à obtenir des bitumes, outre les produits ci-dessus indiqués, la stéarine, et de nouveaux produits propres au graissage des machines.

Les huiles empyreumatiques, extraites des asphaltes de l'île de Cuba, s'appliquent parfaitement à l'industrie des bougies stéariques et offrent les moyens de rendre cette fabrication plus rationnelle, plus économique et plus simple.

Ces huiles dissolvent à chaud tous les corps gras et laissent cristalliser, par le refroidissement, les sels concrets, tout en gardant en dissolution les oléates qui les accompagnent.

En mélangeant à chaud l'huile d'asphalte avec un corps gras quelconque, on obtient ainsi deux produits industriels.

Le premier, formé de l'huile d'asphalte et de la partie liquide du corps

gras employé, donne naissance à un composé employé avec grands avantages au graissage des machines, et forme ainsi une huile essentiellement applicable à cette industrie, comme possédant le *corps* nécessaire pour diminuer les frottements dans les limites du possible, la fluidité convenable pour mouiller entièrement les pièces en contact quel que soit leur rapprochement, et enfin la propriété, portée au plus haut degré d'obvier à l'oxydation des métaux qu'il baigne, il va sans dire qu'il en entretient la propreté d'une manière complète.

Le deuxième produit, applicable à la fabrication des bougies de stéarine, est un sel gras concret, plus ou moins solide, suivant la nature du corps gras d'où il aura été extrait, que nous obtenons avec un degré de pureté qu'il est impossible d'atteindre par les méthodes ordinaires.

On procède ainsi :

On fait dissoudre, sous l'action de la vapeur, les matières grasses dans des cuves en bois doublées, en y ajoutant l'huile d'asphalte, on laisse agir sous une douce chaleur (75 degrés centigrades), environ pendant une heure. Après, on doit donner lieu à une cristallisation complète du sel gras concret, au sein de la masse, par un refroidissement ménagé. A cet effet, les cuves doivent être entourées de corps peu conducteurs de la chaleur dans le but de ralentir le refroidissement le plus possible.

Chaque appareil distillatoire se compose de trois cuves disposées de façon que le même liquide puisse agir méthodiquement et successivement sur le corps gras contenu dans chacune d'elles, c'est-à-dire que dans la première, l'huile pure sera mise en contact avec une stéarine cristallisée déjà deux fois; que de là, entraînant avec elle les faibles parties d'oléine qu'elle aura pu dissoudre dans cette première opération, elle passera dans une deuxième, en mélange avec une stéarine qui n'aura encore été soumise qu'à une seule cristallisation, et enfin dans une troisième cuve, où elle se trouvera en contact avec le corps gras choisi pour matière première.

Le liquide, au sein duquel se seront produites les trois cristallisations, sera emmagasiné dans de grands dépôts doublés et fermés, où il continuera jusqu'à limpidité parfaite à se dépurar.

La partie solide, après les trois cristallisations successives dont on vient de parler, est soumise à la presse. Le liquide qui s'en écoulera, ainsi que le résidu des dépôts de dépurar, seront ajoutés aux opérations suivantes :

Les tourteaux, résultant de la pression, sont soumis à une oxydation nécessaire pour les débarrasser des dernières traces d'huile d'asphalte, dont un lavage à l'eau et à la vapeur est inhabile à les débarrasser entièrement.

Cette oxydation s'obtient en les exposant à l'air dans le plus grand état de division possible, ou bien en faisant agir une petite quantité d'acide nitrique, que l'on doit du reste neutraliser après l'effet produit.

L'on fond ensuite le produit à la vapeur, l'on clarifie à l'acide tartrique, et l'on moule pour livrer au commerce.

On peut aussi procéder à la saponification, dans le but d'extraire l'acide gras concret, ce qui dispense du travail de l'oxydation.

La quantité d'huile d'asphalte à employer dans cette opération doit être égale à la quantité d'oléine que l'on suppose dans le corps gras. Les huiles lourdes sont également avantageusement employées au travail des cuirs, qu'elles rendent convenablement souples, et les résidus peuvent être employés à la fabrication des charbons de Paris.

On s'occupe beaucoup à Paris, depuis quelques années, de procédés de carbonisation du gaz d'éclairage, soit afin d'augmenter le pouvoir éclairant, soit pour diminuer le prix de revient. Nous avons particulièrement suivi avec intérêt les expériences faites à ce sujet par M. Lacarrière, qui en a fait le sujet constant de ses études, et par M. Chopin, dont on peut voir tous les soirs, au palais Bonne-Nouvelle, les appareils et leurs résultats.

---

## VENTILATION DES THÉÂTRES

Par M. BOUQUIÉ, ingénieur en Belgique

M. Bouquié fait remarquer combien sont insuffisants les moyens de ventilation en usage dans les localités où se réunissent un grand nombre de personnes, dans les théâtres surtout où l'on se contente de pratiquer une ouverture plus ou moins grande à la partie supérieure de la salle, ouverture produisant peu d'effet, si l'on observe que pour une salle contenant 2,000 personnes, il conviendrait de faire sortir 2,000 cubes d'air par heure. Or, comme cet air ne peut s'échapper qu'autant qu'il sera remplacé par une même quantité d'air frais, et qu'il est difficile d'arriver à ce but sans produire de courants, l'on comprend les inconvénients très-graves qui peuvent résulter d'un tel état de choses.

Pour ventiler ou renouveler l'air dans de bonnes conditions, il serait nécessaire de faire entrer l'air extérieur par la partie supérieure, et d'aspirer l'air vicié par la partie inférieure; on établirait un courant en sens inverse, comme cela se pratique à la prison Mazas. L'air vicié est facilement aspiré dans une cheminée *par un appel fait au moyen d'un jet de vapeur*. Ce système est le plus simple, il dispense de toute espèce de mécanisme et ne demande qu'une chaudière de la capacité de 3 chevaux par 1,000 spectateurs.

M. Maccaud, à qui l'on doit, comme on sait, des perfectionnements utiles dans les appareils à gaz, avait proposé, il y a plusieurs années, de ventiler l'Opéra avec un système de cloche-gazomètre exécuté sur une grande échelle.

# HYDRAULIQUE

## PERFECTIONNEMENTS APPORTÉS AUX POMPES A EAU

Par MM. LAMBERT père et fils et PERRIN, mécaniciens brevetés à Vuillafans

(FIG. 3 ET 4, PL. 229)

Dans la pl. 229, fig. 3 et 4, nous indiquons deux systèmes de pompes qui, sous des dimensions très-restreintes et des dispositions très-simplifiées, ne laissent pas que de produire des résultats très-satisfaisants, tant sous le rapport du débit que sous celui de la manœuvre, deux points capitaux qui constituent le grand mérite de ces appareils.

Dans les pompes dont il s'agit, les dispositions sont telles que l'on peut, dans un temps très-court, démonter les principales pièces pour en opérer la visite et les remplacer au besoin, facilités qui ne laissent pas que de présenter de grands avantages surtout dans les pompes à incendies.

Ces pompes sont disposées pour aspirer le liquide soit dans une bêche, soit en dehors, ou uniquement dans la bêche même placée au-dessous de la pompe.

Le débit, la portée du jet, la force nécessaire à la manœuvre et le poids de ces appareils varient suivant l'importance de la pompe.

Ainsi, pour la pompe que représente la fig. 3 de la planche 229, le débit peut être sous l'impulsion de soixante coups de piston à la minute de :

300 litres,  
200  
120

répondant à une portée

horizontale	verticale
de 30 mètres .....	de 27 mètres
27 .....	25
24 .....	22

et à une force pour la manœuvre de

14 à 16 hommes  
10 à 12  
6 à 8

Les poids des appareils ressortant eux-mêmes à

200 kilogrammes  
150  
100

Le débit des pompes aspirantes est compté, alors qu'on aspire à 0,50 en contre-bas du niveau de la bêche; ce débit diminue suivant que cette distance augmente. Les pompes de cette sorte conviennent essentiellement dans les villes, communes ou usines suffisamment pourvues d'eau, qu'elles peuvent puiser à une assez grande distance.

Les pompes indiquées par la fig. 4 sont construites pour les cas où l'aspiration est inutile, et où cette aspiration se réduit à la prise d'eau dans la bêche même.

Le débit de ces sortes de pompes peut être de

250 litres  
160

répondant à une portée

horizontale	verticale
de 28 mètres . . . . .	de 26 mètres
26 . . . . .	24

et à une force pour la manœuvre de

12 à 14 hommes  
8 à 10

Le poids des appareils ressortant à

150 kilogrammes  
100

L'appareil indiqué, fig. 3, en coupe verticale, comprend :

Un pied M, avec ou sans bêche, lequel reçoit, au moyen des supports *a* et *a'*, un double corps de pompe A et A', réuni par une boîte à clapets *f*, portant les doubles clapets *d* et *d'*, qui établissent des communications entre cette bêche, munie d'un tube opérateur *g* et les corps de pompe A et A'. Cette même boîte *f* est en communication avec un réservoir D

soutenu par un raccord E, au moyen de soupapes d'échappement  $h$  et  $h'$ . La chambre des soupapes  $h$  et  $h'$  est isolée du réservoir d'air par une enveloppe F, garnie d'un couvercle à vis G, qui permet la visite de ces soupapes.

Deux pistons B et B', manœuvrés par les tiges  $b$  et  $b'$ , se meuvent dans les corps de pompe A et A', actionnés qu'ils sont par un cadre rectangulaire  $c$  qui réunit les tiges  $b$  et  $b'$ . Ce cadre étant lui-même actionné, pour son mouvement de va-et-vient, par le balancier L supporté par un double étrier  $m$ , mobiles autour de pivots. Des tiges fixées sur le levier L, au-dessus des étriers  $m$ , peuvent entrer dans des rainures pratiquées dans les bras du cadre  $c$ . De cette sorte, le mouvement circulaire du levier se transforme en un mouvement de va-et-vient aux pistons B et B', composés de deux demi-calottes en cuir embouti, assemblées sur la boîte métallique  $e$ , et les rondelles  $s$  et  $s'$  de la tige du piston.

L'échappement du liquide s'opère par un conduit aboutissant à la jonction E. Ces dispositions permettent de se rendre compte de la manœuvre générale de la pompe.

Dans la fig. 4, on indique une pompe prenant son eau dans une bache dans laquelle elle plonge. Le corps principal A s'emboîte sur une embase  $a$  dont l'évidement inférieur est percé d'ouvertures donnant passage à l'eau. Cette embase reçoit deux clapets  $b$  et  $b'$ , dont le mouvement est modéré par la rondelle  $e$ .

Dans le corps de pompe se meut le piston  $h$ , en cuir embouti avec collier de serrage. Ce piston présente deux clapets  $i$  et  $i'$  semblables à ceux  $b$  et  $b'$ . Ce piston est mû par une tige  $d$  portant à sa partie supérieure un deuxième piston ou une garniture analogue  $t$ , qui frotte dans un cylindre creux  $o$ , fixé au corps principal A. La tige  $d$  est mise en mouvement par l'intermédiaire d'une bielle  $g$ , à deux centres oscillatoires  $n$  et  $n'$ , qu'actionne le levier B, mobile lui-même autour du centre C. Le mouvement vertical du piston est donc régularisé par celui de la pièce  $h$  et par le contre-piston  $t$ . La tige  $d$  du piston porte également un cylindre creux  $r$ , clos par le haut, lequel est d'un volume d'à peu près moitié de celui du corps de pompe A. Cette capacité  $r$  se meut avec le piston, et a pour effet de remplir les fonctions de récipient d'air, et de régulariser le jet qui s'élance alors sans intermittence par l'effet de la compression.

Comme pour la première pompe, la manœuvre ici s'explique tout naturellement.

Ces bons résultats obtenus avec ce système de pompes sont tellement appréciés aujourd'hui, que MM. Lambert et Perrin en livrent de grandes quantités dans toute la France, et même à l'étranger.

## DE LA FERMENTATION DE L'ACIDE TARTRIQUE

PAR M. L. PASTEUR

On a remarqué qu'il existe un ferment alcoolique, la levûre de bière, que l'on trouve partout où il y a du sucre qui se dédouble en alcool et en acide carbonique, et qui est organisé d'après les observations de M. Cagniard de Latour; de même il y a une levûre lactique toujours présente quand du sucre devient acide lactique, et si toute matière plastique azotée peut transformer le sucre en cet acide, c'est qu'elle est pour le développement de ce ferment un aliment approprié à sa nature. Tel est le résultat d'un travail que M. Pasteur a communiqué à l'Académie des sciences et qui lui permet de démontrer que la fermentation de l'acide tartrique donne lieu à des conclusions tout à fait analogues.

On savait depuis longtemps par des accidents de fabrication, que le tartrate de chaux brut, encore mêlé à des matières organiques et abandonné sous l'eau, pouvait fermenter. Un chimiste manufacturier, M. Noëlner, étudia les produits de cette fermentation, et y reconnut l'existence d'un acide qu'il crut nouveau, dont M. Nicklès donna la composition exacte, et que MM. Dumas, Malaguti et Leblanc, dans leur beau travail sur les éthers cyanhydriques, trouvèrent identique avec l'acide métacétonique que M. Gottlieb avait obtenu en faisant agir la potasse sur le sucre.

Sans s'occuper en ce moment des substances qui résultent de la fermentation de l'acide tartrique, on dira seulement que les expériences ont porté sur le tartrate de chaux, et que ce changement dans la nature de la base en a amené dans la composition des produits, avec d'autres particularités fort curieuses, mais dont le détail compliquerait l'étude de la cause du phénomène à laquelle l'auteur croit devoir s'attacher, principalement dans cette première partie.

Voici comment on opère :

Le tartrate d'ammoniaque pur est dissous dans de l'eau distillée à laquelle on ajoute une matière albuminoïde azotée soluble dans l'eau, l'extrait d'un jus de plante, d'une humeur quelconque de l'économie animale, ou la partie soluble de la levûre de bière ordinaire. Il suffit que la solution tartrique en renferme 2 à 3 millièmes de son poids total. La liqueur, parfaitement limpide, est placée très-chaude dans un flacon qu'elle remplit jusqu'au col, et, lorsque sa température est descendue à

30 degrés environ, on ajoute quelques centimètres cubes du liquide trouble d'une bonne fermentation de tartrate en train depuis quelques jours, et provoquée, si l'on veut, à la manière ordinaire. La quantité de matière solide que l'on sème par cet artifice est tout à fait impondérable. Elle a pourtant une très-grande influence. Si les conditions de température et de neutralité ou d'alcalinité légère du milieu sont bien observées, en quelques heures tout le liquide sera troublé, et la fermentation s'annoncera dès le lendemain par un dégagement gazeux.

Voici quelques caractères de la fermentation disposée comme on vient de le dire.

Le trouble de la liqueur et le dégagement de gaz augmentent peu à peu, et l'on voit un dépôt se former progressivement au fond du vase. Ce dépôt est excessivement minime par rapport au poids de tartrate. Comme dans toutes les fermentations, le dégagement gazeux diminue après avoir atteint un maximum. Il est d'ailleurs très-facile de suivre, par l'examen optique de la liqueur, la transformation graduelle de l'acide tartrique en produits inactifs sur la lumière polarisée. La matière qui se dépose pendant la fermentation se montre au microscope formée de petites tiges ou de granulations d'un très-petit diamètre, réunies en amas, en lambeaux irréguliers, et comme soudées par une substance glutineuse. Mais un examen plus attentif montre que cette réunion des granules est due probablement à un enchevêtrement de petits filaments constitués par les granulations disposées comme des grains de chapelet. Le diamètre des petites granulations ou globules est sensiblement le même que dans la levûre lactique, et l'aspect général au microscope de ces deux productions offre de grandes analogies. Le dépôt dont il est ici question, lavé à grande eau et placé dans une solution de tartrate d'ammoniaque dans l'eau pure en détermine la fermentation. Après quelques heures de contact on peut prouver qu'il y a du tartrate transformé, c'est-à-dire que la fermentation est à peu près immédiate.

L'auteur rappelle la constitution singulière de l'acide racémique, formé par la combinaison d'une molécule d'acide tartrique ordinaire, et d'une molécule d'acide tartrique gauche qui ne diffère du droit que par l'impossibilité de superposer leurs formes, d'ailleurs identiques, et par le pouvoir rotatoire qui s'exerce à droite dans le premier, à gauche dans le second, exactement de la même quantité en valeur absolue. Il rappelle, de plus, qu'il y a entre les propriétés chimiques de ces deux acides une identité telle, qu'il est matériellement impossible de les distinguer, à moins toutefois qu'on ne les mette en présence de substances actives sur la lumière polarisée, car alors toutes leurs manières d'être diffèrent essentiellement.

Il y avait donc un intérêt très-grand à rechercher si l'acide racémique éprouverait la même fermentation que l'acide tartrique droit; en d'autres termes, si la levûre dont on a donné plus haut le mode de produc-

tion transformerait l'acide tartrique droit. Le racémate d'ammoniaque fut mis en fermentation en suivant les indications qui ont été signalées tout à l'heure pour le tartrate droit. La fermentation se déclara avec la même facilité, les mêmes caractères et le dépôt de la même levûre. Mais en étudiant la marche du phénomène à l'aide de l'appareil de polarisation, on voit que les choses se passent tout autrement. Après quelques jours de fermentation, le liquide primitivement inactif possède un pouvoir rotatoire à gauche sensible, et ce pouvoir augmente progressivement à mesure que la fermentation se continue, de manière à atteindre un maximum. La fermentation est alors suspendue. Il n'y a plus trace d'acide droit dans la liqueur, qui, évaporée et mêlée à son volume d'alcool, donne immédiatement une abondante cristallisation de tartrate gauche d'ammoniaque.

Voilà sans doute un excellent moyen de préparer l'acide tartrique gauche. Mais tout l'intérêt du fait qui précède paraît se rattacher au rôle physiologique de la fermentation qui se présente dans ces expériences comme un phénomène de l'ordre vital. En effet, on voit ici le caractère de dissymétrie moléculaire propre aux matières organiques, intervenir dans un phénomène physiologique comme modificateur de l'affinité. Il n'est pas douteux que c'est le genre de dissymétrie propre à l'arrangement moléculaire de l'acide tartrique gauche qui est la cause unique, exclusive, de la non-fermentation de cet acide dans les conditions où l'acide inverse est détruit.

Assurément certaines idées philosophiques sur le concours nécessaire de toute chose à l'harmonie de l'univers permettent d'affirmer que le caractère si général de dissymétrie des produits organiques naturels joue un rôle dans l'économie végétale et animale. Mais la science veut autre chose que des vues *à priori*. Or, on remarque que, pour la première fois, dans le phénomène que l'on vient de faire connaître, le caractère de dissymétrie droite ou gauche des produits organiques intervient manifestement comme modificateur de réactions chimiques d'un ordre physiologique.

Quant à la cause intime de la différence qui a été signalée entre la fermentation des deux acides tartriques, il paraît vraisemblable de l'attribuer au pouvoir rotatoire des matières qui entrent dans la constitution de la levûre. On comprend que, si la levûre est naturellement constituée par des matières dissymétriques, elle ne s'accommodera pas à un degré égal d'un aliment qui lui-même sera dissymétrique dans le même sens ou en sens inverse : à peu près comme on a vu dans les recherches antérieures de l'auteur, le tartrate droit de quinine différer essentiellement du tartrate gauche de cette base qui est active, tandis que les tartrates droit et gauche de potasse ou de toute autre base inactive sont chimiquement identiques.

## TISSUS

### MACHINE PROPRE A L'ENCOLLAGE DES CHAINES

Par M. Léon GAUCHEZ, de Bruxelles

Parmi les nombreuses machines exécutées par M. Léon Gauchez, ingénieur constructeur à Bruxelles, et applicables au travail des tissus, on distingue celle qui a pour objet l'encollage des chaînes. Cette machine résume, en effet, les principales opérations nécessitées par ce travail.

Les dispositions de cet appareil paraissent aussi simple qu'il importait qu'elles fussent, bien que présentant une heureuse combinaison.

La fig. 5 de la pl. 229 les indique d'une manière précise.

L'appareil comprend un grand bac D, divisé en trois compartiments A, A', A<sup>2</sup>. Dans le premier est placé le liquide dans lequel le fil B subit l'opération du dégraissage. Le fil B est d'abord reçu au sortir de la cuve A, sur deux rouleaux *c*, *c'*, dont il est facile de régulariser le serrage au moyen d'un appareil indiqué en ponctué en B' à côté et derrière la cuve A. Ce fil, en sortant de ces presseurs, descend dans la cuve A' remplie d'eau et passe sur un cylindre F, guidé par un anneau *m*, pour être reçu ensuite sur deux autres cylindres *h* et *h'*, puis dans un deuxième guide *m* pour être reçu dans la cuve A<sup>2</sup> pleine d'eau en passant sur le cylindre I, puis dans le guide *m* qui le renvoie sur les presseurs K et K' pour passer de là dans la cuve d'encollage A<sup>3</sup>, d'où il est renvoyé en dernier ressort sous les presseurs L et L' pour être reçu dans la cuve A<sup>4</sup>, en touchant sur un dernier rouleau R. Tous ces systèmes de rouleaux sont actionnés par un arbre E, par l'intermédiaire d'une poulie motrice C et d'une série de pignons d'angles calés sur les arbres des cylindres presseurs disposés au second plan.

Ce système peut être actionné, soit à la main, soit par un moteur quelconque.

Les pressions des cylindres l'un sur l'autre peuvent être graduées suivant les besoins, soit par des bascules analogues à celles indiquées pour le serrage des cylindres *c* et *c'*, soit par des vis de pression à tête moletée.

L'on comprend qu'après les diverses opérations qui se pratiquent dans les passages sur les rouleaux, les fils doivent arriver, dans le dernier bassin, parfaitement encollés, et ne conserver de cette colle que la quantité strictement nécessaire, par suite du service des rouleaux L et L', qui eux, surtout, doivent présenter une pression convenablement calculée.

# TEINTURE DES TISSUS

---

## PRODUCTION DES TEINTES DÉGRADÉES

EN TOUS DESSINS ET SUR DIFFÉRENTES NATURES D'ÉTOFFES OU TISSUS

Par M. JOURDAIN, chimiste, à Paris

(Breveté le 6 mars 1858)

L'invention de M. Jourdain comprend un procédé très-simple et très-économique pour produire avantageusement sur toute espèce de tissus, des tons différents ou dégradés, avec le même bain de teinture, et en l'appliquant à tous les genres de dessin.

Les résultats obtenus par ce nouveau procédé sont très-remarquables en ce que les dégradations de teintes se produisent simultanément à l'envers comme à l'endroit du tissu, de sorte que celui-ci peut servir, dans bien des cas, d'un côté comme de l'autre.

Ce procédé s'applique avec le même avantage à des étoffes quelconques; cependant il paraît préférable d'en faire l'application à des tissus épais ou laineux, tels que la flanelle, le drap, le feutre, le velours, le reps, le lasting, etc.

Les tissus peuvent d'ailleurs être écrus ou blancs, teints à volonté soit par immersion, soit au moyen d'une machine à foularder analogue à celles que l'on emploie chez les apprêteurs, les teinturiers et les imprimeurs.

De même, ils peuvent déjà avoir subi une ou plusieurs impressions quelconques, ou à la fois l'impression et la teinture.

La première opération consiste à passer le tissu dans un bain colorant, mélangé ou non de mordants, suivant le travail que l'on veut produire.

Cette opération a pour but de bien imprégner préalablement ce tissu du liquide colorant.

La deuxième opération consiste à passer ce même tissu tout mouillé entre les deux cylindres d'une machine à foularder, afin qu'il soit uniformément imprégné de la matière colorante dans toutes ses parties.

On obtient plus complètement ce résultat en foulardant le tissu à deux ou à plusieurs reprises, et en le passant d'abord dans le bain colorant non épaissi, puis ensuite dans le même bain épaissi.

Après cette opération, on peut, si on le juge convenable, soit de suite, soit au bout d'une heure ou deux, faire subir au tissu la troisième opération, en observant de ne pas le faire sécher préalablement.

Pour obtenir moins d'opposition entre la nuance dégradée et celle qui ne l'est pas, on peut avant de faire subir au tissu cette troisième opération, y fixer la couleur entre un premier et un second passage ou foulard.

On passe ensuite le tissu entre les deux cylindres d'une machine à foularder dont l'un des cylindres est plein et l'autre gravé en relief.

Cette gravure peut être faite de plusieurs manières différentes soit avec du cliché, soit avec du feutre, du carton, du cuir ou toute autre matière qui ne soit pas susceptible de s'écraser ou de se déformer par la pression.

Le cylindre peut également être en bois et la gravure taillée dans l'épaisseur et à la surface du bois même.

Lorsqu'on fait usage de cliché, de feutre, de carton, de cuir, etc., il faut faire adhérer fortement ces matières à un cylindre en métal ou en bois.

Les parties qui sont gravées en relief correspondent à celles qui sur le tissu doivent subir la dégradation.

Le tissu ayant été foulardé, comme il a été dit plus haut, à la deuxième opération, on le fait passer bien tendu entre le cylindre plein et celui qui porte le dessin en relief.

Ces cylindres doivent être pressés l'un contre l'autre par un moyen mécanique, tel que des leviers ou des vis de pression. Alors les parties de l'étoffe qui subissent la pression se dégradent, c'est-à-dire qu'elles diminuent plus ou moins de tons, suivant la force de la pression.

Afin d'obtenir de bons résultats en grand, il faut faire passer entre l'étoffe à dégrader et le cylindre plein, soit une étoffe perméable d'un côté et imperméable de l'autre, soit une étoffe assez épaisse qui prenne l'excédant de la teinture.

Dans ce procédé, le tissu, placé entre le cylindre plein et l'étoffe imprégnée de colorant, absorbe évidemment la couleur que perd par la pression cette étoffe imprégnée de colorant.

Il se produit donc sur ce tissu, que l'on nommera *absorbant*, l'inverse de ce qui se produit sur l'étoffe imprégnée du bain colorant, c'est-à-dire un dessin en couleur plus foncée que celle du tissu absorbant qui peut tout aussi bien être teint ou imprimé que simplement blanc ou écru.

Pour éviter la salissure du cylindre plein, il est bon de faire passer entre ce cylindre et le tissu absorbant un tissu imperméable quelconque.

On voit donc que par ce système, on peut obtenir deux pièces du même coup avec la même machine.

Enfin pour terminer, il reste à fixer l'étoffe, en employant à cet effet

le moyen qui convient le mieux à la nature du tissu et à celle du bain colorant dont on a fait usage.

Après cette fixation, il n'y a plus qu'à laver, sécher et apprêter comme à l'ordinaire.

Au lieu d'un bain colorant, il sera plus économique, dans certains cas (principalement pour les couleurs foncées ou lorsqu'on sera obligé d'employer des matières colorantes chères) de faire usage d'un mordant quelconque qui pourra, par les moyens connus, être fixé sur l'étoffe qu'on teindra ensuite dans un bain de matière colorante ou bien qu'on imprimera avec une couleur épaisse dont on opérera ensuite la fixation.

Si au lieu d'un bain colorant, on emploie un rongeur, il est facile de comprendre les résultats qu'on obtiendra.

---

## FARINE OU FÉCULE DE POMMES DE TERRE

PAR M. REY-RIMELS

Les pommes de terre que l'on destine à cette fabrication sont soigneusement lavées.

Ce tubercule est ensuite coupé par le moyen d'un volant à lames, en tranches ou lanières, de 5 millimètres d'épaisseur; après cette opération, elles sont placées dans des paniers que l'on remplit aux trois quarts, lesquels sont plongés dans des cuves d'eau salée, chauffée à 60 degrés centigrades, et y séjournent à peu près 30 minutes.

Au sortir de ces cuves, les tranches sont reçues sur des tamis en toile et sont placées dans un séchoir chauffé à 60 degrés centigrades; au bout de 12 heures, la dessiccation est suffisante et le produit peut être réduit en farine.

100 kilogrammes de pommes de terre rendent 34 kilogrammes de farine et 4 kilogrammes de pelures.

Ce produit donne un amidon blanc ainsi que de la semoule, du vermicelle, de la pâte d'Italie, du macaroni et du tapioca d'un blanc transparent.

## APPAREIL

### PROPRE A LA FABRICATION DU NOUGAT

Par MM. CURET et NOUVEAU

(FIG. 6, PL. 229)

La fabrication des nougats s'est exécutée jusqu'alors en employant des bassines métalliques chauffées soit par des fourneaux alimentés au charbon de bois, soit, depuis quelque temps, par l'intermédiaire du bain-marie, en triturant les matières au moyen de spatules mises en mouvement par la force de l'homme. Les fabricants de ce produit n'ignorent pas combien cette trituration est pénible, alors surtout que la cuisson arrive à son dernier point. Ils se sont rendu compte également de l'insuffisance des moyens de chauffage ordinaires qui permettent difficilement de régler la cuite.

Pour obvier à ces inconvénients nombreux, MM. Curet et Nouveau ont imaginé un appareil particulier chauffé à la vapeur et qui permet une trituration active, point capital de cette fabrication. Cette machine est indiquée dans la figure 6 de la planche 229.

Cette figure est une coupe en élévation de la machine.

L'appareil se compose d'une espèce de cuve en fonte A avec rebord d'assemblage *a*, et séparation *a'*, qui partage la cavité de la cuve en deux parties; dans la partie supérieure se place un vase ou bassine en cuivre rouge étamé B, avec un empattement ou rebord *b* venant s'appuyer sur le rebord *a*, de la cuve A. Ces empattements sont recouverts d'un cercle en fer *c*, et le tout s'assemble au moyen d'un certain nombre de boulons.

Pour empêcher que les matières qui doivent se placer dans la bassine B ne viennent se déverser sur l'assemblage de la bassine et de la cuve, cette partie est recouverte par un demi-anneau métallique étamé *d*.

La cuve A porte des oreilles *a*<sup>2</sup>, avec empattements sur lesquels vient s'ajuster un arceau en fonte C qui reçoit les diverses pièces qui doivent mettre le mélangeur en mouvement. Ce mélangeur D comprend un arbre en fer *g* portant une pièce horizontale à trois branches *d'*, à laquelle sont ajustées des palettes en bois E, reliées à des fourches métalliques *e* se rattachant aux branches *d'*. L'arbre en fer *g* du mélangeur s'engage, à sa partie supérieure, dans une douille *c*<sup>2</sup> venue de

fonte avec l'arceau C; cet arbre est maintenu à sa partie inférieure au-dessus du mélangeur proprement dit, par une traverse F se reliant aux montants de l'arceau par des pattes boulonnées.

La partie supérieure de l'arbre *g* porte une roue d'angle G et un petit volant H. Avec la roue d'angle G, vient engrener une deuxième roue d'angle I, montée sur un arbre horizontal *i* traversant une douille métallique I' venue de fonte avec l'arceau C. Le mouvement est communiqué aux roues d'angles, et par suite à l'arbre du mélangeur au moyen des poulies fixes de différents diamètres J, soumises elles-mêmes à l'action d'un moteur quelconque.

La bassine est chauffée par un courant de vapeur qui lui arrive par le tuyau L d'un générateur. Cette bassine est également munie d'une soupape de sûreté *l* et d'un tuyau *l'* des vapeurs condensées.

Il semble inutile d'entrer dans des détails circonstanciés sur la marche de cette machine, il ressort de sa construction que l'on peut donner au mélangeur un mouvement plus ou moins accéléré; ce mouvement fournissant en moyenne 180 tours par minute, il est accéléré ou retardé suivant le plus ou moins de cuite des matières. Le chauffage s'accélère ou se ralentit également suivant les besoins et la nature des machines employées à la fabrication.

## DE LA PRÉSENCE DE L'IODE

### DANS LES EAUX ATMOSPHÉRIQUES

PAR M. MARCHAND

Dans une note présentée à l'Académie des sciences, M. Marchand s'est proposé de mettre les hommes compétents en défiance contre les conclusions négatives déduites, par quelques chimistes, de leurs recherches de l'iodo dans les eaux pluviales, il a annoncé l'intention de faire de nouvelles études pour élucider d'une manière définitive cette question qu'il croyait résolue depuis 1850. Ce sont les résultats de ces études que l'on vient indiquer ici. Les recherches de l'auteur ont porté :

- 1° Sur de l'eau de neige;
- 2° Sur des eaux de pluie ordinaire;
- 3° Sur de l'eau de pluie d'orage;

4° Et enfin sur les produits fractionnés d'une pluie continue qui a duré toute une journée.

Les moyens analytiques employés pour opérer ces constatations ont varié pour chaque échantillon.

On a recueilli les eaux sur lesquelles ont porté les essais, à l'aide d'une toile fixée en guise d'entonnoir, sur des piquets plantés dans un jardin, et versant les produits condensés de l'atmosphère dans des flacons disposés *ad hoc*. Inutile de dire que cette toile avait été lavée avec soin dans une lessive préparée avec les résidus de la calcination du tartre et rincée avec de l'eau distillée bien dépourvue d'iode. On n'a jamais opéré sur moins de 20 litres d'eau.

L'essai sur les produits de la fonte des neiges a été exécuté sur 40 litres de liquide. Il a donné des résultats si favorables que l'on aurait été porté à douter de leur exactitude si l'on n'avait été assuré, par des essais préalablement exécutés, de la pureté absolue des réactifs employés. On a pu, en effet, évaluer à 2 milligrammes la quantité d'iode contenue dans les 40 litres de liquide mis en examen; jamais dans les essais antérieurs l'auteur n'avait obtenu un chiffre aussi élevé, et depuis il n'a pu le retrouver dans les autres échantillons mis en expérience. Cette anomalie paraît aujourd'hui facile à expliquer : l'hiver dans lequel ces eaux ont été recueillies avait été très-sec. La neige tombée a donc balayé une atmosphère saturée en quelque sorte des produits de l'évaporation de l'eau des mers (les eaux de pluie ayant été recueillies à Fécamp), et devant, par cette raison même, céder plus abondamment aux vapeurs condensées les produits gazeux et salins qu'elles rencontraient en tombant vers le sol. L'iode pouvait et devait donc se retrouver en quantité très-appreciable dans les eaux atmosphériques observées.

Les eaux de pluie ordinaire recueillies ont été partagées en quatre échantillons de 20 litres chacun, les trois premiers échantillons ont été additionnés chacun de 1 gramme de chlorure de sodium chimiquement pur, puis traités par un léger excès de nitrate d'argent acide. Le précipité fourni par chaque échantillon, lent à se déposer, a été recueilli à part. Le premier a été traité par le procédé de l'auteur (indiqué dans une note publiée en 1855, dans les *Mémoires de l'Académie impériale de médecine*, tome xix), qui a permis d'y constater la présence de l'iode et du brome. Le second, traité par l'ingénieuse et élégante méthode de MM. Henry fils et Humbert (*Journal de pharmacie et de chimie*, t. xxxii, p. 401), a cédé à son tour de l'iodure et du bromure de cyanogène bien reconnaissables. Le troisième précipité, traité par l'acide sulfurique affaibli en présence du zinc, n'a donné que des résultats négatifs, dus sans doute à l'emploi d'un trop grand excès d'acide, ou au dégagement trop rapide de l'hydrogène qui a pu entraîner les vapeurs iodhydriques et bromhydriques dégagées pendant la réaction.

Le quatrième échantillon d'eau a été additionné de carbonate de potasse pur et soumis à l'évaporation jusqu'à siccité. Le résidu a été desséché, puis calciné pour être repris par de l'alcool. La solution alcoo-

lique, vaporisée à son tour jusqu'à siccité, a laissé un résidu dans lequel on est parvenu à reconnaître des traces d'iode et de brome, mais en proportions à peine appréciables et surtout bien moins sensibles que dans les essais précédents.

Un dernier échantillon des mêmes eaux a donné de l'iode et du brome quand il a été examiné par le procédé de l'auteur. Il en a donné encore, lorsqu'il a été traité par évaporation au contact du carbonate de potasse, mais, comme dans le cas précédent, en quantité peu sensible.

L'eau de pluie d'orage a donné des proportions de brome très-facilement appréciables, mais on n'a pu y constater la présence de l'iode qu'à l'aide du procédé de MM. Henry fils et Humbert, et l'on a constamment retrouvé l'iode et le brome parmi leurs éléments.

De tous les essais qui précèdent, et de ceux obtenus antérieurement par M. Chatin et l'auteur, on doit en conclure aujourd'hui, comme cela a été fait en 1850, que l'iode et le brome se retrouvent constamment et normalement dans les eaux atmosphériques.

---

## COMPOSITION

PROPRE À REMPLACER L'ACIDE TARTRIQUE EN PEINTURE

PAR M. BARGROFT

Pour préparer cette composition, on commence par mélanger 15 litres d'acide sulfurique concentré avec 12 litres d'eau, et on laisse refroidir. On prend alors un grand vase qu'on place dans un bain-marie, et on y verse 20 litres d'eau bouillante dans laquelle on délaie 24 kilogrammes de chlorure d'ammonium et 3 kilogrammes d'arsenic blanc; on fait bouillir jusqu'à ce que le tout soit dissous, puis on laisse refroidir jusqu'à environ 20 à 21 degrés centigrades. On ajoute alors la première liqueur, on abandonne au repos jusqu'à ce que le tout soit ramené à la température ordinaire, après quoi on ajoute encore 15 kil. 50 d'oxymuriate d'étain, et au bout de quelques jours, la liqueur est prête à servir.

Cette composition sert à remplacer l'acide tartrique dans la composition des bleus, et à modifier les nuances de la couleur aurore (*Pink*) en teinture et en impression

## NAVIGATION

---

### RECONSTRUCTION DES PROUES DE DEUX BATEAUX A VAPEUR BELGES

(SERVICE DE DOUVRES A OSTENDE)

Par M. PRISSE, ingénieur

Une expérience, faite par le gouvernement belge, a démontré d'une manière décisive combien la forme des proues des navires à vapeur a d'influence sur leur marche.

Le gouvernement belge possède, depuis 1846, 3 steamers qui conjointement avec des paquebots du gouvernement anglais, desservent la ligne postale entre la Belgique et l'Angleterre, par Ostende et Douvres.

Un de ces trois navires, le *Chemin de fer*, répondait seul aux exigences du service; sa coque a été construite par M. Didebeau et Meier, les machines par M. Maudslay en Angleterre: il atteint une vitesse de 13,5 nœuds et se comporte très-bien à la mer.

Les deux autres steamers la *Ville d'Ostende* et la *Ville de Bruges*, construits en Belgique sur les plans fournis par les constructeurs anglais, comme étant ceux du *Chemin de fer*, avaient une infériorité très-grande sur celui-ci: leur vitesse ne dépassait pas 10,4 nœuds et ils se conduisaient mal dans les grosses mers.

Cependant ces trois navires avaient les mêmes dimensions principales; la section immergée au maître couple, le tirant d'eau en charge, la forme et la grandeur des roues à palettes, des chaudières et des machines étaient les mêmes; ils différaient seulement par la forme des carènes et la dimension des matériaux: la *Ville d'Ostende* et la *Ville de Bruges* étaient beaucoup plus pleines à l'avant et à l'arrière que le *Chemin de fer*, la différence de déplacement se trouvant compensée par un surcroît de matériaux employés à la construction des deux premiers.

La double fig. 7, pl. 229, donne, l'une sur l'autre et à la même échelle, la ligne d'eau du *Chemin de fer*, b, b, b, et celles des *Ville de Bruges* et *Ville d'Ostende*, a, a, a.

Les deux steamers construits en Belgique ne répondant que très-imparfaitement aux exigences du service, M. l'ingénieur de la marine royale belge E. Sadoine proposa, en 1851, de changer la proue d'un de ces

paquebots et de lui donner des formes plus fines encore que celles du *Chemin de fer*; les résultats espérés étaient de porter sa vitesse à 12 ou 12,5 nœuds, au lieu de 10,4, dans la circonstance où le *Chemin de fer* en filait 13,5.

Le projet fut approuvé et exécuté en avril 1852, dans les chantiers de la société F. Cockerill et C<sup>e</sup> à Anvers : tout l'avant, à partir de la chambre des machines de la *Ville d'Ostende* fut démoli et remplacé par un autre, plus long de 9 pieds anglais (2 mètres 74); les lettres *c, c, c*, en indiquent la ligne d'eau. Rien absolument ne fut changé à l'arrière de la coque, aux chaudières et machines, ni aux roues à palettes; la pression de la vapeur ne fut pas modifiée et le tirant d'eau resta également le même : le travail entier fut achevé en six semaines et le steamer modifié prit le nom de *Rubis*.

Dès ses premiers essais dans l'Escaut, le *Rubis* atteignit la vitesse de 13,6 nœuds et ses roues firent  $3\frac{1}{2}$  révolutions par minute, tandis que le nombre correspondant pour la *Ville d'Ostende*, toutes choses égales d'ailleurs, n'avaient pas dépassé 10,4 nœuds de vitesse et 28 tours de roues par minute.

À la mer, non-seulement le *Rubis* conserva ce premier avantage, mais il en montra un second, peut-être plus important encore en raison de sa destination : la *Ville d'Ostende* était extrêmement dure à la mer; le *Chemin de fer*, même dans les grosses mers, embarquerait trop d'eau si on n'y modérait pas sa marche; le *Rubis*, au contraire, a les mouvements les plus doux, et se lève si bien à la lame qu'il lui est permis de marcher à pleine vapeur, même dans les tempêtes vent et mer debout : aussi, dans les mauvais temps, le *Rubis* bat-il considérablement le *Chemin de fer*.

Ces avantages ont tous deux une importance particulière en raison de la destination spéciale des steamers-postes belges, d'abord à cause des houles qui règnent fréquemment dans la Manche, puis parce que l'entrée du port d'Ostende n'est pas accessible aux steamers à marée basse; aujourd'hui le *Rubis* fait souvent port, c'est-à-dire peut entrer et se mettre à quai alors que la *Ville d'Ostende* ou même le *Chemin de fer* débarqueraient en rade, ou bien seraient obligés, en cas de mauvais temps, d'attendre au large le retour de la marée.

Le résultat si favorable de la modification complète de l'avant de la *Ville d'Ostende* détermina le gouvernement belge à faire opérer la même transformation au steamer la *Ville de Bruges*. Ce travail fut opéré et réussit au moins aussi complètement que le premier; la *Ville de Bruges* échangea, à cette occasion, son nom contre celui de *Topaze*.

Les nombres suivants permettront de mieux apprécier l'importance des avantages réalisés.

	Chemin de fer.	Villes d'Ostende et de Bruges.	Rubis et Toijatz.
Longueur à la flottaison.....	42 <sup>m</sup> 21	41 <sup>m</sup> 60	45 <sup>m</sup> 35
Largeur extrême hors membre.....	6 4	6 4	6 4
Grèux de dessus, quille au milieu.....	3 4	3 4	3 4
Tirant d'eau moyen, en charge.....	1 08	1 08	1 78
Surface de la section immergée.....	9 <sup>m</sup> 5686	9 <sup>m</sup> 5686	9 <sup>m</sup> 5686
Déplacement (en tonneaux de 1 000 kilogr.).....	226	253	256
Diamètre extérieur des roues (pales mobiles).....	5 <sup>m</sup> 79	5 <sup>m</sup> 79	5 <sup>m</sup> 79
Diamètre au centre des pales.....	4 978	4 978	4 978
Nombre des pales par roue.....	12	12	12
Longueur de chaque pale.....	2 <sup>m</sup> 133	2 <sup>m</sup> 133	2 <sup>m</sup> 133
Largeur de chaque pale.....	0 812	0 812	0 812
Deux chaudières à trois foyers chacune.			
Nombre de tubes bouilleurs des chaudières (en fer).....	600	600	600
Longueur des tubes.....	1 <sup>m</sup> 676	1 <sup>m</sup> 676	1 <sup>m</sup> 676
Diamètre extérieur des tubes (en centimètres).....	1 <sup>o</sup> 35	6 <sup>o</sup> 35	6 <sup>o</sup> 35
Deux machines à piston annulaire, système dit Maudslay.			
Diamètre extérieur des pistons.....	1 <sup>m</sup> 219	1 <sup>m</sup> 219	1 <sup>m</sup> 219
Diamètre intérieur des pistons.....	0 558	0 558	0 558
Course du piston.....	1 067	1 067	1 067
Pression dans les chaudières (K. par cent. <sup>2</sup> ).....	1 <sup>k</sup> 265	1 <sup>k</sup> 265	1 <sup>k</sup> 265
Tension absolue.....	2 293	2 293	2 293
Détente, pleine vapeur pendant environ un tiers de la course.			
Surface d'un piston à vapeur.....	0 <sup>m</sup> 92215	0 <sup>m</sup> 92215	0 <sup>m</sup> 92215
Nombre de révolutions par minute.....	34	28	34 1/2
Vitesse en nœuds.....	13 à 13.5	10.4	13.6

Les machines sont à condensation et détente fixe à très-peu près des deux tiers.

La question de la quantité de combustible consommée est d'une importance relativement secondaire pour les bateaux-postes; les chaudières ont d'ailleurs une surface de chauffe suffisante pour alimenter les machines de vapeur à pleine pression, aussi bien lorsqu'elles font 34 1/2 révolutions par minute que 28; aussi des diagrammes de la pression de travail dans les cylindres, relevés sur les machines du *Rubis* et de la *Ville d'Ostende* au moyen d'un indicateur de Watt ou de Mac Naught, ont-ils indiqué une pression moyenne égale sur le piston aux vitesses de 28 et de 34 1/2 coups; il en résulte que le travail développé serait en proportion directe du nombre de coups.

La pression moyenne effective relevée à l'indicateur est de 23, 95 livres par pouce carré (de 0<sup>m</sup> 025); la pression maximum était de 16 1/2 livres (de 0<sup>k</sup> 455<sup>g</sup>); le vide le plus complet était de 12 1/2 livres.

Si l'on admet que les frottements divers, joints au mouvement des pompes à air et des pompes alimentaires, absorbent un cinquième du travail total développé dans les cylindres, on trouve que les machines de la *Ville d'Ostende*, battant 28 coups, produisent un travail de 328,75 chevaux-vapeur, et celles du *Rubis*, à 34 1/2 révolutions, un travail de 406, 2 che-

vaux-vapeur; la force nominale des machines était seulement de 120 chevaux.

Adoptant les notations employées par MM. Mathias et Callon dans leurs *Études sur la navigation fluviale par la vapeur*, on trouve :

	Ville d'Ostende et de Bruges.	Rubis et Topaze.
Force des machines, en chevaux-vapeur.....	328.75	406.2
Vitesse, en mètres par seconde V.....	5 <sup>m</sup> 349	6 <sup>m</sup> 996
Vitesse des roues au centre d'action U.....	6 894	8 987
Effort nécessaire pour mouvoir 1 mètre carré de la section à la vitesse de 1 mètre K.....	16.84	9.3
Perte due au recul des pales, le travail dépensé étant de $100 \frac{U-U}{U}$ .....	22.4	32.3
Coefficient de résistance propre à la carène R.....	18.064	7.235
Coefficient des palettes R'.....	124.03	69.74

Les nombres de ces tableaux rendent plus sensible l'importance du changement opéré à l'avant des deux premiers steamers, car, il est peut-être utile de le répéter, c'est la seule modification qu'ils aient subie.

La vitesse de marche a augmenté de 30,79 p. 0/0.

L'effort nécessaire pour mouvoir 1<sup>m2</sup> de leur section à la vitesse de 1 mètre par seconde K a diminué de 44,77 p. 0/0.

Le coefficient R, propre à la résistance de la carène, a diminué à peu près dans le même rapport, soit de 44,6 p. 0/0.

Enfin, en supposant qu'il eût été possible d'augmenter la force des machines des steamers *Ville d'Ostende* et *Ville de Bruges* sans changer la forme ni le tirant d'eau de ces derniers, il eût fallu, pour atteindre la vitesse réalisée par le *Rubis* et la *Topaze*, toutes choses égales d'ailleurs, il eût fallu, au lieu de 406,2 chevaux-vapeur, force des deux derniers steamers, dépenser le travail de 735,52 chevaux-vapeur : le travail des machines des *Ville d'Ostende* et *Ville de Bruges* eût donc dû être plus que doublé, puisqu'il équivalait seulement à 228,75 chevaux-vapeur.

## MOYEN

### DE TRANSPORTER ET FIXER SUR TOILE A PEINDRE

LES LITHOGRAPHIES, GRAVURES, ETC.

Par M. BESNARD, à Paris

Dans un vase à ce seul usage, et qui supporte le feu, on met un litre d'eau douce et une cuillerée à bouche de graine de lin.

On chauffe et on maintient en ébullition pendant quelques minutes.

On remet le produit dans un autre vase après l'avoir passé au tamis.

Dans un demi-verre ordinaire de l'eau préparée ci-dessus, on fait dissoudre 25 grammes de matière saccharine, préférant la cassonade blanche pourvu qu'elle soit bien pure.

Quand la dissolution est complète, elle est filtrée dans un linge fin et le tout est versé dans le litre d'eau préparée ci-dessus.

On fait chauffer au bain-marie ce litre d'eau douce, et on le maintient en ébullition pendant trois minutes environ, temps pendant lequel on verse peu à peu 50 grammes de gélatine pure et la plus blanche. Le tout est agité avec une spatule de bois, on retire du feu et on passe au tamis.

Cette solution étant ainsi achevée, est mise en entier dans le vase contenant l'eau de lin préparée avec la matière saccharine.

On chauffe de nouveau, et, lorsque l'ébullition se manifeste, on remue le tout avec un blaireau, et, retirant ce blaireau tout empreint du liquide bouillant, on le passe vivement et légèrement du haut en bas et du bas en haut et par le travers de droite à gauche sur la lithographie ou la gravure qui a été préalablement reportée sur la toile à peindre, au moyen du papier de report qu'on enlève entièrement, laissant ainsi le dessin complètement pur et dégagé de la moindre particule de papier.

C'est l'application de la solution ci-dessus par le blaireau qui fixe instantanément le dessin sur la toile, dont la dessiccation complète est plus ou moins prompte, selon le degré de température.

On passe alors avec une queue de morue un vernis à tableau, qu'on aura soin d'employer très-frais et très-peu épais.

La toile est alors complètement préparée à recevoir la peinture par tous les moyens ordinaires.

# VENTILATION

## PERFECTIONNEMENTS AUX VENTILATEURS

PAR M. ORDINAIRE DE LA COLONGE

(FIG. 8 ET 9, PL. 229)

M. Ordinaire de Lacolonge a exposé, en 1855, un ventilateur imaginé par lui et qui présente une très-heureuse innovation. Dans cet appareil, la chambre à air, dans laquelle se meuvent les palettes, affecte une forme qui n'est plus celle admise d'ordinaire, c'est-à-dire celle d'une capacité cylindrique, forme telle que l'air se comprime à la sortie, d'une manière spéciale, et qui oblige les palettes à vaincre une notable résistance. Or, si l'on arrive à graduer les dimensions de cette chambre en rapport avec le tube d'écoulement et l'action de compression sous l'effort des palettes, les résistances sous les palettes seront sensiblement diminuées, et ces palettes échapperont plus facilement à l'action de cette pression pour recommencer une nouvelle révolution.

C'est d'après ce système qu'a été construit le ventilateur indiqué dans les fig. 8 et 9 de la pl. 229. Dans cet appareil, les palettes *c* du ventilateur, montées comme d'ordinaire, se meuvent dans une chambre *B, B', B²*, affectant la forme d'une spirale tracée à partir du cercle extrême du rayon *ab* que décrivent les palettes. Cette chambre offre une capacité qui va toujours en augmentant à partir du point *C* jusqu'au point *C'* où commence l'orifice d'écoulement. Les palettes sont d'ailleurs disposées pour laisser le vide le plus petit possible entre elles et les parois intérieures des joués *F* qui forment les fonds de la caisse proprement dite du ventilateur.

Le but d'un ventilateur est de débiter en 1'' un certain volume d'air *Q* par un orifice déterminé qu'il doit donc traverser avec une vitesse *V*. Si au milieu de l'orifice, on a la pression à produire, on en déduira encore *V*. *Q* et *V* sont donc les données de la question. A la sortie de l'enveloppe la section du porte-vent, large d'une quantité que l'on appelle *L* et haute de *B*, doit être telle que

$$ELV = Q,$$

le porte-vent se raccordera avec cet orifice par des plans très-allongés

pour arriver à la section courante qui doit être assez grande. De nouveaux plans la raccorderont avec les buses.

On connaît le produit  $EL$ ;  $m$  étant un nombre quelconque on prendra

$$E = Lm,$$

avec cette seule condition que  $L$  soit assez large pour donner de l'assiette au ventilateur, et pour que ses bras ou son plateau mobile n'aient pas une épaisseur trop grande relativement à l'espace laissé libre à l'air qui se meut entre les jours. Dans certains cas, pour une forge seule, par exemple,  $E$  peut être de 15 millimètres seulement.

$\omega$  étant la vitesse angulaire,  $R'$  le rayon extérieur des ailettes, on a, toute considération de résistance mise de côté,

$$\omega R' = V$$

à très-peu près. Comme on a ainsi

$$N = \frac{60 \omega R'}{2 \pi R'},$$

pour le nombre de tours, on pourra en conclure

$$N = \frac{30 V}{\pi R'}$$

sensiblement, ce qui donnera  $N$  ou  $R'$  en se basant sur ce que  $R'$  doit toujours être  $< 1$  et que les vitesses supérieures à  $N = 900$  tours par 1' sont gênantes. Ce sont donc des conditions d'espace et de convenance qui fixeront sur le choix de  $R'$  et de  $N$ .  $R'$  connu, on tracera le cercle de ce rayon qui sera la circonférence extérieure des ailettes; sur le cercle, on tracera une spirale de Conon, en partant d'un point de ce cercle, de telle façon que la spirale après son premier tour soit distante de  $E$  de son origine, c'est-à-dire que son rayon ou secteur partant de  $R'$  sera

$$R' + E$$

après une circonférence. Telle sera l'enveloppe comprise entre les plans verticaux des joues. Le rayon  $R^0$  de l'œil est donné par une formule assez longue, il peut en général se prendre

$$R^0 = \frac{1}{3} R'.$$

La palette est perpendiculaire à la tangente au cercle  $R^0$  et fait avec celui  $R$  un angle très-grand de  $87^\circ$  environ. Les palettes sont assez nombreuses pour que la perpendiculaire, menée du bout de l'un sur sa précédente, ne tombe pas en dedans du cercle  $R^0$ , mais entre les deux circonférences et plus près de celle  $R'$ , il en faut au moins six.

A sa bouche, et sans conduite, un tel ventilateur donnera la vitesse V avec un nombre de tours inférieur à celui N calculé et d'environ

$$0,85 N.$$

Ceci est un fait d'expérience que l'auteur explique théoriquement dans son mémoire. Son rendement sera de 0,60 environ. La densité de l'air lancé étant  $\Delta$ , la hauteur correspondante à la vitesse V étant H (en colonne d'air), le travail utile sera

$$\Delta Q H,$$

et le travail moteur sur l'arbre des ailettes

$$\frac{\Delta Q H}{0,60},$$

Mais si au lieu d'être ouvert à la bouche de l'enveloppe, le ventilateur est prolongé par une conduite comme dans les ateliers, il n'en sera plus ainsi; les frottements dans les tubes consommeront du travail, comme les communications de mouvement le font quand elles transportent la puissance motrice du moteur à l'outil. On calculera cette perte par les formules de M. d'Aubuisson, employées par M. Combes, et on arrivera à savoir qu'elle est de

$$\gamma H.$$

A l'extrémité des buses le ventilateur gardant la vitesse

$$0,85 N,$$

le volume débité ne sera plus que

$$\frac{Q}{\sqrt{1 + \gamma}}$$

la pression

$$\frac{H}{1 + \gamma}$$

et le rendement

$$\frac{0,60}{(1 + \gamma)^{\frac{3}{2}}}$$

pour obtenir le volume et la pression désirés il faudrait marcher avec

$$0,85 N \sqrt{1 + \gamma} \text{ tours.}$$

Alors le rendement serait inférieur à

$$\frac{0,60}{(1 + \gamma)^{\frac{3}{2}}}$$

sans que l'on puisse actuellement dire de combien. Dans ce cas il faudra

calculer le ventilateur comme s'il devait, sans tubes; fournir un volume

$$Q \sqrt{1 + \gamma}$$

et une pression  $H(1 + \gamma)$ ; avec les dimensions ainsi calculées on aura à peu de chose près le rendement de

$$\frac{0,60}{(1 + \gamma)^{\frac{3}{2}}}$$

C'est ce qui a été fait pour le ventilateur exposé en 1855. Avec une conduite de 110 mètres de 0,30 de large sur 0,36 de haut, il donne 1 mètre cube, soit

1000 litres d'air,

à une pression de 0,13 d'eau ou 0,01 de mercure et rend 0,47. Sa vitesse étant de 900 tours.

Le ventilateur de M. O. de Lacolonge a été mis en expérience au Conservatoire des arts et métiers, et a donné lieu aux observations suivantes, résumées dans le procès-verbal ci-joint.

#### PROCÈS-VERBAL

DES EXPÉRIENCES FAITES SUR LE VENTILATEUR PRÉSENTÉ A L'EXPOSITION UNIVERSELLE DE 1855, PAR MM. COUSIN FRÈRES, DE BORDEAUX.

Le ventilateur exposé par M. Ordinaire de Lacolonge, capitaine d'artillerie, et construit d'après ses plans par MM. Cousin frères, de Bordeaux, était formé d'une cage à peu près cylindrique de 1<sup>m</sup>153 de diamètre, avec une épaisseur de 155 millimètres seulement. C'est dans cette cage que se mouvaient les aubes très-légèrement courbes du ventilateur, au nombre de huit, chacune d'elles ayant une section de 5<sup>d.c.</sup> 30.

Cet appareil a été transporté au Conservatoire impérial des arts et métiers pour être soumis à l'expérience, et il y a été mis en mouvement par la transmission générale de cet établissement. Le travail moteur a été estimé d'après le nombre des tours de la machine, observés au moyen d'un compteur de tours, montés sur l'arbre même du ventilateur, et d'après les résultats d'essais préalables au frein.

La vitesse de l'air sortant n'a pas été estimée directement, mais d'après la pression indiquée par un manomètre à eau placé sur la base d'écoulement, l'orifice d'amont de ce manomètre restant librement ouvert à l'action normale du vent.

Les résultats de ces expériences sont consignés dans le tableau suivant d'après lequel on verra que le travail correspondant à la vitesse acquise représente, dans certains cas, jusqu'à 0,046 du travail moteur.

TABLEAU DES EXPÉRIENCES FAITES SUR LE VENTILATEUR DE M. ORDINAIRE DE LA COLONGE (22 JUILLET 1855)

Numéros des expériences	Nombre de tours du ventilateur	Vitesse de l'air.	Volume (S × V)	Poids (V × d)	Densité.	Pression.	Température Pression 76.6	$\frac{PV}{2g}$	Travail dépensé.	Rendement par rapport au travail dépensé.	OBSERVATIONS.
		mètres.	mètres cubes.	kilogrammes.			degrés,		kilogr.-mèt.		
1	526	32.780	0.7539	0.9194	1.219563	66.8	22.0	50.36	427	0.396	Le travail moteur a été compté d'après le nombre de tours de la machine, déduction faite des glissements.
2	806	50.454	1.1604	1.4264	1.229281	459.5	22.8	185.07	287	0.644	
3	742	46.119	1.0607	1.2993	1.224988	432.8	22.8	140.86	232	0.607	
4	305	19.689	0.4528	0.5314	1.217588	24.0	21.2	40.90	82	0.133	
5	403	25.368	0.5834	0.7113	1.219300	40.0	21.3	23.33	97	0.240	
6	Transmission à vide. Le ventilateur étant débrayé.....										
7	431	27.045	0.6320	0.7594	1.220390	45.5	21.2	28.81	403	0.279	
8	621	38.630	0.8885	0.8638 1.2271	1.222600	93.0	22.0	87.72	462	0.541	
9	700	43.568	1.0020	1.3472	1.224700	418.5	22.0	118.72	203	0.584	
10	772	47.962	1.1031	1.4483	1.221300	443.2	24.0	157.96	253	0.624	
11	817	51.086	1.1749		1.232900	461.0	24.5	192.68	304	0.640	
12	807	50.390	1.189	1.4282	1.232380	459.5	24.5	184.81	286	0.646	

Fait par l'Ingénieur Sous-Directeur du Conservatoire impérial des arts et métiers,

Signé TRESCA.

Paris, le 1<sup>er</sup> février 1858.

Vu par le Général de division, Directeur du Conservatoire impérial des arts et métiers,

Signé MORIN.

# DE L'ALTÉRATION DU ZINC

PAR LES AGENTS ATMOSPHÉRIQUES

PAR M. LE D<sup>r</sup> PETTENKOFER

M. le docteur Pettenkofer s'est livré à une série d'expériences dans le but de déterminer l'épaisseur qu'il faut donner à une couche de zinc, employée comme revêtement du fer galvanisé, destinée à préserver le fer d'une manière permanente contre l'oxydation. Le docteur s'est servi d'une feuille de fer galvanisée provenant d'une toiture où elle était restée exposée aux influences atmosphériques pendant une période de vingt-sept années. Cette feuille était recouverte des deux côtés d'une couche d'oxyde qui, sur la face supérieure, était blanche et épaisse, tandis qu'elle était grise et légère sur l'autre face. La première de ces faces a été l'objet des expériences suivantes :

La couche d'oxyde analysée a fourni, comme éléments constitutifs, de l'oxyde de zinc, de l'acide carbonique, de l'eau, ainsi que des traces appréciables d'oxyde de fer et de plomb; en outre des quantités variables de poussière facilement reconnaissables par suite de leur insolubilité dans une dissolution de potasse.

Pour déterminer la quantité de zinc contenue dans la couche d'oxyde, deux expériences ont été faites, et en attribuant aux corps étrangers la proportion de 4 p. 0/0, elles ont fourni par pied carré en surface

Première expérience, 0<sup>gr</sup>. 293 de zinc chimiquement pur.

Deuxième » 0 226 » »

La composition de la rouille du zinc n'est pas établie d'une manière satisfaisante; mais d'après le résultat d'une expérience, elle semble être de quatre équivalents de carbonate de zinc, d'un équivalent d'oxyde de zinc hydraté et de sept équivalents d'eau.

La quantité d'oxyde de zinc trouvée ne représente pas cependant la totalité du métal oxydé, car une partie considérable de l'oxyde a dû être dissoute et entraînée par les eaux pluviales. Une expérience directe a prouvé ce fait; aussi, en faisant couler sur une portion de la vieille feuille de métal une quantité d'eau représentant celle qui tombe en moyenne dans une année, on a trouvé, déduction faite des corps étrangers comptés comme auparavant pour une proportion de 4 p. 0/0, que la quantité de métal oxydé devait s'élever, en vingt-sept ans, à 0<sup>gr</sup>. 2676

par pied carré. En ajoutant à cette quantité celle que fournit la moyenne des deux expériences relatées plus haut, on arrive à ce résultat :

Métal dénaturé, mais existant encore dans la rouille.	0 <sup>gr</sup> . 2785
Métal entraîné par les eaux pluviales.....	0 2676
Total.....	0 <sup>gr</sup> . 5461

On conclut de là que, en vingt-sept ans, une feuille de fer galvanisée peut perdre par oxydation jusqu'à 0<sup>gr</sup>. 5461 de zinc par pied carré (soit environ 5 grammes par mètre carré), et que sur cette quantité la moitié environ est entraînée par les pluies.

En conséquence, la question de savoir si une couche d'oxyde peut toujours prévenir d'une manière complète l'oxydation ultérieure du métal sous-jacent doit être résolue dans le sens négatif. Néanmoins, comme la destruction du métal s'opère très-lentement et devient plus insensible à mesure que l'épaisseur de la couche d'oxyde augmente, on peut, sans hésiter, employer le fer galvanisé pour les voitures et autres usages analogues. Supposons, en effet, une quantité de 5 grammes de zinc employé à recouvrir une surface de 1 mètre, l'épaisseur de la couche sera d'environ 0<sup>mil</sup>. 011 et, d'après ce qui vient d'être établi, il faudra vingt-sept années pour qu'elle soit entièrement rongée. Cependant, comme le métal, d'après sa structure cristalline, est attaqué dans le sens des faces des cristaux, il se trouvera perforé sur plusieurs points.

M. le professeur Lamont a examiné au microscope une feuille de zinc oxydée, débarrassée de sa couche d'oxyde par une dissolution de potasse, et il a trouvé que les dépressions les plus sensibles du métal étaient de 0<sup>mil</sup>. 06, c'est-à-dire de 1/10<sup>e</sup> de l'épaisseur primitive de la feuille de métal.

## ANALYSE DES FONTES DE FER

PAR M. BUCKNER

On verse sur quelques grammes de fonte, modérément pulvérisée, une solution aqueuse concentrée de chlorure de cuivre cristallisé bien exempt d'acide, et on abandonne quelques jours pour que la réaction s'opère. Dans la plupart des cas, le fer au bout de ce temps est dissous sans le moindre dégagement de gaz, en laissant une masse de cuivre et carbone qu'on peut briser avec une baguette en verre. On fait digérer cette masse avec addition d'acide chlorhydrique, on filtre sur arête calcinée et on lave. Après avoir séché fortement, on dose le carbone comme dans l'analyse organique élémentaire, c'est-à-dire en brûlant par l'oxyde de cuivre et un courant d'oxygène; tout ce carbone se transforme en acide carbonique qu'on mesure sous cet état.

# CHEMINS DE FER

---

## WAGONS A MARCHANDISES

PAR M. COLSON

(FIG. 1 ET 2, PL. 230.)

Le nouveau système de wagons imaginé par M. Colson a pour objet tout simplement de faire rouler le contenant et le contenu sur les rails des chemins de fer, au lieu de les faire glisser sur les essieux portés eux-mêmes sur les roues, comme cela se pratique jusqu'à ce jour.

Ce système a pour but :

1° De réduire considérablement les résistances à la traction en ramenant la charge au point le plus bas possible, ainsi que cela se pratique pour les fardiers ou les appareils à transporter les gros matériaux de construction ;

2° Les frais de chargement et de déchargement, en mettant à la portée des ouvriers les caisses recevant les marchandises à charger ou à décharger, ce qui économise le temps et dispense le plus souvent des appareils nécessaires pour opérer ces opérations, puisque les portes de chargement ou de déchargement peuvent être amenées presque au niveau du sol ;

3° Les frais de graissage, d'entretien, etc., frais qui seront d'autant moins élevés que le support ou bâti du nouveau wagon sera réduit à sa plus simple expression, n'offrant plus, pour chaque caisse, que deux points de suspension portant une grande simplicité dans les dispositions.

Ces wagons comprennent, comme les wagons ordinaires, un châssis d'attelage E, recevant, sur ses longerons, les divers modes de suspension, les boîtes à graisse, plaques de garde, ainsi que les divers systèmes de liaison de ces annexes, agencées comme cela a lieu pour ce genre de bâti.

En dehors de ce mode de suspension le nouveau wagon comprend en spécialité deux cylindres ou caisses cylindriques que l'on peut exécuter soit en tôle de fer, consolidées par des bandages en fer laminé, soit en fonte de fer ou en bois et fer, ou en toute matière plus ou moins pleine.

Ces caisses, qui affectent ici la forme cylindrique, peuvent être polygonales ou être à base prismatique d'un nombre déterminé de côtés.

Elles peuvent être divisées à l'intérieur par une ou plusieurs cloisons formant ainsi une série de compartiments appropriés aux diverses marchandises à transporter.

Elles comportent également un certain nombre de portes, placées, soit sur la surface cylindrique ou polygonale, soit sur les faces latérales des caisses, de manière à offrir ainsi toutes facilités, tant pour le chargement que pour le déchargement.

Dans l'exemple que l'on indique ici, où les caisses sont cylindriques, la première A est à un seul compartiment; la deuxième A' est divisée, suivant son axe, par une cloison longitudinale B qui en fait deux compartiments égaux.

Le service de ces caisses se fait, pour les chargements, par les portes C et C', auxquelles sont annexées, pour les besoins du service, les portes latérales D et D'.

Les caisses sont garnies et consolidées par les bandages d et d', analogues à ceux des roues des chemins de fer. Alors qu'on fait usage de caisses ayant des formes prismatiques, les bandages s'assembleront par parties ou segments rapportés par tous moyens quelconques.

---

## TRAITEMENT DES FRUITS

PAR M. DU BREUIL.

On savait déjà que le sulfate de fer appliqué sous forme de dissolution dans l'eau, stimulait beaucoup les fonctions absorbantes des feuilles qui attiraient alors une plus grande quantité de sève des racines. M. du Breuil, horticulteur distingué, a eu la pensée de mouiller la surface des jeunes fruits avec cette dissolution, et ces fruits ont pris alors un accroissement extraordinaire. Il convient de procéder ainsi : employer la dissolution dans la proportion d'un gramme et demi par litre d'eau, en mouiller les fruits seulement après qu'ils ne sont plus frappés par le soleil, répéter cette opération trois fois : lorsque les fruits ont atteint le premier quart de leur développement, lorsqu'ils sont à moitié grosseur, puis quand ils ont acquis les trois quarts de leur volume. Cette dissolution active leurs fonctions absorbantes; ils attirent à eux une plus grande quantité de sève au détriment des feuilles, et deviennent plus gros. Il serait sans doute difficile de donner ces soins à tous les fruits, mais on devra les réserver au moins pour les plus précieux,

## PERFECTIONNEMENTS

DANS LES PROCÉDÉS DE VULCANISATION

### DU CAOUTCHOUC ET DE LA GUTTA-PERCHA

PAR M. DAY

On est parvenu difficilement jusqu'ici, dans les procédés de vulcanisation du caoutchouc et de la gutta-percha, à donner à des masses épaisses de ces matières un degré convenable de dureté, par la raison que le soufre employé dégage, à la température de l'opération, une certaine quantité de gaz qui remplit la matière de bulles nombreuses. Ce gaz trouve le moyen de s'échapper lorsque les matières sont amenées à l'état de feuilles minces; mais, dans une masse épaisse, il n'en est pas ainsi, la matière est rendue spongieuse, et il arrive souvent que le gaz renfermé fait éclater les moules sous l'action de la chaleur. Dans le cas où les moules sont préservés du bris, les objets qu'ils renferment se dilatent outre mesure dès leur sortie et ne tardent pas à perdre leur densité et la délicatesse des formes du moule.

Que l'on pratique une section dans une sphère de ces matières, ayant 6 à 7 centimètres de diamètre, vulcanisée par les procédés ordinaires, on remarquera qu'à six millimètres environ au-dessous de la surface, la matière cesse d'être compacte; l'intérieur présente une structure spongieuse qui se trouve carbonisée sur plusieurs points; et si la section a été pratiquée peu de temps après la vulcanisation, elle laisse apprécier une odeur sensible de soufre.

Pour obtenir une compacité uniforme, l'auteur mélange avec la matière, lorsqu'elle est préparée, une certaine quantité d'alumine et procède ainsi :

Ayant mélangé 453<sup>gr</sup>. 58 de caoutchouc ou de gutta-percha, purifié avec 226<sup>gr</sup>. 80 de soufre sublimé, on ajoute 226<sup>gr</sup>. 80 d'alumine, prenant le soin que cette substance soit répandue d'une manière égale dans la masse, et on peut dès lors obtenir la vulcanisation dans un laps de temps variant de quatre à sept heures, en chauffant comme à l'ordinaire à une température de 230 à 300 degrés Fahrenheit. Ce procédé permet d'obtenir facilement des sphères de 0<sup>m</sup> 10 de diamètre offrant une densité et une compacité uniformes dans toute leur masse.

Nous croyons devoir renvoyer nos lecteurs au x<sup>e</sup> volume de la *Publication industrielle des machines, outils et appareils*, pour voir en détail les procédés en usage dans cette intéressante industrie du caoutchouc vulcanisé.

## FOURS ET FOURNEAUX

### FOUR A RECUIRE LE FIL DE FER

PAR M. MASSIGNY

(FIG. 3 ET 4, PL. 230.)

Le système de four imaginé par M. Massigny se distingue des fours ordinaires, par ses dispositions et sa construction toutes particulières qui permettent de donner une cuisson égale et cuivrée aux pelotes, qu'elles soient placées dans la partie inférieure de la cuve de cuite, dans sa partie moyenne ou à sa partie supérieure, résultat qui n'avait pas encore été obtenu par les fours actuels.

Cette égalité de cuisson si nécessaire pour livrer au commerce des fils de fer de bonne qualité, était très-difficile à obtenir à l'aide des procédés connus, surtout depuis la formation des chaudières obtenues dans les hauts fourneaux par l'air chauffé. Ces chaudières souffrent difficilement une chauffe inégale ; elles cassent sous l'effet de trois ou quatre chauffés nécessaires à la cuisson du fil de fer.

Le système de four que l'on indique ici obvie à ce grave inconvénient et donne, par ses dispositions toutes spéciales, une chaleur égale et convenablement répandue sur toutes les parois de la chaudière, ce qui a pour effet, comme on peut s'en convaincre, d'amener une dilatation progressive et soutenue, et par suite, d'éviter les ruptures si fréquentes des chaudières chauffées dans les fours actuels.

Les nouvelles dispositions du four sont indiquées dans les fig. 3 et 4 de la planche 230.

La fig. 3 est une coupe du four par un plan passant par son axe et parallèlement aux bouches de chargement.

La fig. 4 est le plan à hauteur des grilles.

Le four se compose d'un massif en briques réfractaires M, dans le vide duquel se place la chaudière circulaire C ayant au centre un vide D ; cette chaudière en fonte est fermée par un couvercle I, se manœuvrant au moyen d'anneaux c. Le four est fermé, par en haut, au moyen d'un couvercle en maçonnerie de briques A, portant également des anneaux a pour le soulever, ainsi qu'une cheminée mobile B. La chaudière repose sur une assiette en fonte F qui elle-même est solidement fixée sur un massif O, qui supporte une grille circulaire LM. A proximité de cette grille, et au

niveau du sol sont des prises d'air J. De semblables prises d'air existent en G, à diverses hauteurs au-dessus du sol, elles servent, et à l'alimentation, et de regards pour s'assurer de la chauffe de la chaudière C dans laquelle on place les pelotes de fil à recuire.

On a dit que la plaque de pose F était percée d'une ouverture circulaire répondant au vide D de la chaudière. On comprend alors que la chaleur va agir, non-seulement sur les parois extérieures de la chaudière, mais encore, par l'effet du tuyau D, sur les parois verticales intérieures de cette chaudière, et dans tout le parcours de la flamme s'échappant du foyer.

Tout le système du corps massif qui enveloppe le fourneau est consolidé par des arches en fer. Le même système de consolidation a été admis pour le couvercle A qui recouvre le fourneau.

L'alimentation du combustible se fait par les portes K. La grille circulaire L a son diamètre garni d'un panneau en fonte M, percé de trous, et le double fond F repose, en outre du massif, sur une saillie en fonte N, formant support.

## APPAREILS DE SONDAGES

PAR M. BROOKE

Les appareils de sondage employés jusqu'à ce jour ont difficilement rempli le but que l'on désirait atteindre, alors surtout qu'il s'agissait de reconnaître les grandes profondeurs de la mer.

Des appareils très-complicés et fort ingénieux furent employés à ces sondages; mais leur manœuvre assez difficile dut y faire renoncer. Les appareils plus simples composés de boulets métalliques disposés à l'extrémité d'un filin de chanvre ou de métal préalablement divisé, permirent d'obtenir des résultats plus heureux; mais il fallait sacrifier et boulet et filin, sans pouvoir arriver au double résultat que l'on doit se proposer dans ces sondages, c'est-à-dire reconnaître, non-seulement la profondeur, mais encore la nature du sol atteint.

M. Brooke, midshipman de la flotte des États-Unis, pensa que, puisqu'on atteignait par des moyens plus ou moins certains le fond de la mer, on devait chercher non-seulement à s'assurer du fait, mais encore pouvoir en montrer les preuves en présentant des témoins.

Il imagina, en conséquence, un appareil fort simple dont il obtint d'excellents résultats en se bornant au seul sacrifice du boulet, et en ramenant à bord le filin et l'appareil de reconnaissance des matières atteintes par la ligne.

Cet appareil se compose d'un boulet de canon perforé de part en part et que traverse une tige métallique à laquelle il est attaché par des amarres qui peuvent se briser par le choc exercé par le boulet en touchant le fond. La tige qui pénètre le boulet porte, à sa partie inférieure, une encoche demi-circulaire dans laquelle on place du suif ou du savon. Arrivé au fond de la mer, la pesanteur toujours croissante occasionne un choc violent sur la tige, et par suite, détache les amarres qui retiennent le boulet qui reste au fond de la mer, tandis qu'il est facile de remonter le filin préalablement divisé, ainsi que la tige qui ramène les corps dont se compose le fond atteint.

On est arrivé ainsi à reconnaître la nature de fonds placés à plus de 3,700 mètres au-dessous du niveau des mers.

## ABSORPTION DES VAPEURS DE SULFURE DE CARBONE

PAR M. H. MASSON

Dans un mémoire présenté à l'Académie des sciences sur les dangers de l'inhalation, par les ouvriers, des vapeurs de sulfure de carbone, M. Masson signale les moyens de préservation suivants.

On peut absorber les vapeurs de sulfure de carbone au moyen :

- 1° De solutions caustiques;
- 2° De la chaux vive ;
- 3° De l'hypochlorite de chaux pulvérulent.

Mais de toutes ces substances, celle qui convient le mieux, au triple point de vue de l'efficacité, de l'économie et de la simplicité de manipulation, c'est la chaux vive. Il suffirait, en effet, d'établir dans les endroits les plus bas des ateliers, des caisses en bois pleines de chaux, qu'on aurait soin de renouveler de temps en temps.

La quantité de chaux ne devrait pas être énorme, puisque cette substance peut absorber 10 p. 0/0 de son poids de sulfure de carbone. Il y aurait avantage à donner peu d'épaisseur à la couche de chaux, afin d'augmenter l'étendue de la surface de contact. Cependant il est bon de faire remarquer que l'absorption peut se produire sur une assez grande épaisseur, ainsi que l'auteur s'en est convaincu par ses essais successifs. Les résultats auxquels M. Masson est arrivé prouvent qu'aucun danger réel n'existera plus dès que les fabricants auront employé la simple mesure de précaution indiquée ci-dessus.

Il se pourrait que la chaux, après avoir absorbé les vapeurs de sulfure de carbone, fût encore propre à servir au soufrage des vignes; des expériences prouvent qu'on peut utiliser ce résidu en agriculture; des ormes badi-geonnés avec ce produit ont été dépouillés des insectes qui les dévoraient,

## FOURS ET FOURNEAUX

### FOUR A GUIRE LA PORCELAINÉ

PAR M. GENDARME

(FIG. 5 ET 6, PL. 230.)

Dans les fours à un seul globe, en usage pour la cuisson de la porcelaine, et avec les dispositions généralement admises, il était d'une nécessité absolue de faire usage de charbons de choix et d'apporter une grande précision dans l'alimentation des alandiers, si l'on ne voulait pas s'exposer à obtenir une porcelaine d'un ton jaune disgracieux à l'œil.

Par le nouveau système de four de M. Gendarme, on évite ce grave inconvénient de la porcelaine colorée, bien que l'on fasse usage de charbons de qualité inférieure, et que l'on donne au four une grande élévation permettant d'avoir deux globes au lieu d'un.

Dans ces nouveaux appareils, les alandiers étant hermétiquement fermés, à l'exception des ouvertures qui servent de courants d'air et de passage aux escarbilles, l'air froid ne peut plus s'introduire dans le four.

Il en résulte également que la chaleur est plus intense, et que les résultats ne laissent rien à désirer, sous le double point de vue de l'absence de coloration et d'une cuite plus rationnelle.

Ce four est indiqué dans les fig. 4 et 5 de la pl. 230.

La fig. 5 est une coupe verticale du four, faisant reconnaître les diverses parties qui le composent.

La fig. 6 est un plan coupé au-dessus des alandiers.

Le four est à deux globes et peut se réduire à un seul comme les fours ordinaires.

Les alandiers sont à une seule grille.

Au lieu de chauffer au petit feu sur une grille inférieure, comme l'indique M. Rousse, le petit feu a lieu sur un massif angulaire *a*, en briques réfractaires.

Des ouvertures sont pratiquées sur les côtés de l'alandier; elles servent à la fois de courants d'air et de passages aux escarbilles qui tombent dans des récipients *v*, en contre-bas du sol.

Le devant de l'alandier présente trois ouvertures *d*.

Celle du milieu sert à introduire le charbon pendant la durée du petit feu et à égaliser les escarbilles.

Les deux ouvertures de côté servent de courants d'air; on les bouche à volonté par des bouchons *e*.

Pendant l'opération du petit feu, la grille en terre réfractaire *c*, qui est en plan incliné au-dessus du massif angulaire, à 75 centimètres d'élévation vers le four, et à 50 centimètres à l'intérieur, est couverte d'une plaque en terre ou en tôle, et aussitôt le tirage établi, on cesse l'introduction de la houille sur le massif angulaire.

Découvrant ensuite la grille, l'on y verse du charbon qui s'enflamme et brûle en renversant sa flamme, c'est-à-dire que l'air passant sur le charbon force la flamme à descendre en traversant la grille en terre, et à s'introduire dans le four, entraînant avec elle tout le calorique produit par les escarbilles de la grille qui tombent sur le massif angulaire.

Ces escarbilles brûlent en recevant l'air par les ouvertures *d* dont on a parlé ci-dessus.

L'alimentation a lieu comme au bois, c'est-à-dire qu'il n'est pas nécessaire de verser de la houille à des intervalles fixes.

Le feu est, comme au bois, égal, continu et sans aucune secousse.

La flamme étant toujours égale, chauffe, sans interruption, en s'échappant par les carneaux *j*, le premier globe *k*, où s'opère la cuisson des briques et des gazettes nécessaires au four.

La flamme passe dans la voûte du second globe *p*, et donne à la porcelaine le premier coup de feu nécessaire avant de recevoir l'émail.

L'établissement d'un second globe est sans contredit un avantage très-notable.

Les deux tuyaux d'appel *q*, qui sont placés dans le second globe, sont destinés à remplacer la cheminée principale et ont pour effet de concentrer la chaleur dans le globe supérieur ainsi que dans le premier globe et dans le four.

---

## EXTRACTION DE LA SOUDE

PAR M. SCHLAESING.

Cette extraction repose sur l'action chimique de l'ammoniaque et de l'acide carbonique mis en présence du sel marin.

Voici comment on opère : on fait rendre dans une dissolution de sel marin de l'ammoniaque et de l'acide carbonique, ce dernier en excès. Des sels qui peuvent se former par les actions chimiques réciproques, le chlorure de sodium, le chlorure d'ammonium, le bicarbonate d'ammoniaque et le bicarbonate de soude, le moins soluble est le bicarbonate de soude. Conséquemment à la loi de Berthollet, ce sel se forme et se dépose ; on le recueille, on le lave et on le calcine pour le convertir en carbonate de soude, état sous lequel la soude est employée dans le commerce.

## AGGLOMÉRATION DES HOUILLES

PAR M. VAN LANGENHOVE

Les houilles grasses ou les goudrons ne se trouvant pas toujours à portée où l'on trouve les houilles maigres, il semble convenable d'indiquer le moyen d'agglomérer ces houilles avec des substances qui ne font défaut nulle part, et qui donnent pour résultat un coke de première qualité parfaitement homogène et entièrement désulfuré. L'auteur a constaté qu'en arrosant la houille maigre avec certaines dissolutions salines, on parvient à la désulfurer, et comme les houilles, les anthracites, les tourbes, les lignites, etc., etc., contiennent une certaine quantité de silice, et qu'à une température élevée, les sels à base de soude ou de potasse, et plusieurs autres, se décomposent en présence du charbon incandescent, et ont des tendances à former des silicates susceptibles de donner certaine consistance aux substances auxquelles elles se trouvent mélangées, en les amenant en quelque sorte à la fusion; il en résulte que le mélange bien proportionné des sels et des houilles maigres donne des agglomérés désulfurés ayant les qualités désirables pour la métallurgie, pour les chemins de fer, etc.

Parmi les sels les plus convenables à ces opérations, on emploie les sulfates, les muriates et les nitrates de soude et de potasse, et l'on signale comme pouvant être utilisés aux mêmes fins, dans des proportions à déterminer, suivant les quantités de silice que peuvent renfermer les matières à agglomérer, l'acide borique, les oxydes de plomb, les borates de soude, de potasse et de baryte, et tous les sels, sans exception, qui servent de fondant pour la verrerie et les émaux.

Il va sans dire que, lorsqu'on parle de ces sels, les bases de ces sels, la soude, la potasse, la baryte, et tous ceux qui résultent de leurs combinaisons avec divers acides connus, rendent ici les mêmes services, plus ou moins économiquement, suivant les localités.

Si l'auteur donne ici la préférence aux premiers, c'est uniquement parce qu'ils se rencontrent partout en abondance, notamment le muriate de soude qui se trouve en grande quantité dans certaines eaux.

Dans diverses localités, on pourrait employer directement l'eau de mer.

On peut encore, dans des cas exceptionnels, utilement ajouter du poussier de charbon de bois, dans la proportion de deux à dix pour cent suivant la richesse en carbone des matières à agglomérer.

## POMPE ROTATIVE

PAR MM. RACE ET MATTHEW

(FIG. 6, PL. 230.)

La pompe rotative de l'invention de MM. Race et Matthew, que l'on indique fig. 6 de la pl. 230, présente un spécimen de ces genres de pompe, d'une très-grande simplicité et d'une construction très économique et très-solide.

Elle se compose d'un cylindre A, en fonte de fer, s'assemblant, d'une part, par une partie taraudée *o* dans une couronne taraudée *o'* faisant corps avec une cuvette de pose E scellée sur un bâti en pierre F. et, d'autre part, avec deux fonds métalliques percés d'ouvertures centrales donnant passage à un arbre creux B, qui peut être actionné par un balancier B' muni d'une poignée.

Un siège *a*, venu de fonte avec le corps du cylindre A, est percé de deux ouvertures *f* et *f'*, en communication avec un tuyau de prise d'eau D descendant dans le puits.

Sur le siège reposent deux soupapes en cuir *b* et *b'*, formées d'un seul morceau qui s'engage dans une rainure centrale dans laquelle se place un coin *i* qui enserre également une garniture de cuir *c* terminée par deux secteurs cylindriques, à droite et à gauche du coin.

L'arbre B porte un piston métallique C, formé d'une lame contournée circulairement et terminée en angle aigu, dont les côtés sont réunis par une série de boulons enserrant également une double lame de cuir *h* formant, dans l'angle du piston, une soupape *d*, et contre la paroi intérieure du cylindre A, un secteur frottant qui peut adhérer plus ou moins contre cette paroi intérieure.

Le cylindre C divise donc, dans ses diverses positions, la capacité intérieure du cylindre A en deux parties, variables de volumes.

L'arbre creux B, à sa sortie des plateaux circulaires qui ferment le cylindre, traverse des stuffenbox isolants et est mis en communication avec un tuyau d'écoulement.

Cela entendu, si l'on soulève le levier B' de droite à gauche, l'air va se raréfier ou se dilater dans le secteur cylindrique au-dessus de la soupape *b'* qui va s'ouvrir pour laisser pénétrer l'eau du tuyau D par l'ouverture *f'*. La soupape commune *d* va s'abaisser dessus le siège *e*, pour fermer la communication *e'*. Le mouvement se continuant, l'eau ou l'air

contenu dans l'espace A va fermer la soupape *b*, ouvrir la communication *e*, et ce liquide ou l'air va pénétrer dans le conduit du tube ou axe B, où il se comprimera pour s'échapper par l'ouverture d'écoulement; dans le mouvement en sens inverse, la soupape *b* s'ouvre à son tour, la soupape *b'* se ferme; la soupape *d* ferme l'ouverture *e* par l'effet et de l'entrée de l'eau par l'ouverture *e'* ouverte, et par la pression qu'exerce cette eau sur la soupape *d*.

Tout ce système est extrêmement facile à visiter pour en effectuer le nettoyage ou le remplacement des parties sujettes à usure.

## IMPRESSION SUR VERRE

PAR M. DUCROT

Pour mettre en œuvre ce procédé on se sert d'une presse lithographique, de pierres et de vernis employés ordinairement par les lithographes, seulement on ajoute au vernis du blanc d'argent et du vernis copal.

On enduit le rouleau de ce mordant, puis on encre la pierre, suivant l'usage de tous les lithographes.

On procède ensuite au tirage des épreuves, tirage que l'on fait, soit sur du calicot préparé à cet effet, soit sur une simple toile girée.

Le mordant se fixe naturellement sur la toile, et de suite on passe sur les lettres ou le dessin de l'épreuve, soit de la poudre d'argent, soit de la poudre ou des feuilles d'or, soit encore des couleurs en poudre.

Les lettres ou dessins reçoivent et retiennent seuls ces applications.

Après cette opération, qui ne dure qu'un instant, on décalque sous le verre ou sous la glace qui doit faire tableau, décalque qui s'obtient d'un encollage composé de gomme arabique, d'alun de Rome et d'acide azotique.

C'est avec une éponge que l'on enduit de cette colle le verre ou la glace qui doit recevoir le décalque; on y applique l'épreuve, et, dès qu'elle est sèche, elle est arrachée doucement, elle abandonne au verre l'or, l'argent ou la couleur dont elle a été couverte.

Ce n'est donc point le mordant qui est décalqué, comme on a pu le faire jusqu'ici, c'est la lettre d'or ou d'argent elle-même, et, puisque rien ne la sépare du verre qui la garantit par devant, elle est indestructible.

Par derrière elle est protégée par une couche de couleur noire, bleue,

rouge ou verte, suivant que l'on veut avoir l'une ou l'autre de ces couleurs.

On peut encore, pour simplifier ce travail et s'épargner l'embarras de donner une couche, abandonner la toile qui alors fait elle-même la couleur du fond du tableau.

Le décalque sur verre, qu'on a seul essayé jusqu'à présent, n'a pas et ne peut avoir la même indestructibilité, car les dessins ne sont garantis que par un vernis, dont la durée ne se compare pas à celle du verre.

Pour les lettres à jour, on fait le décalque de la même manière et toujours en dessous.

C'est ainsi que l'on fait sur place les inscriptions fixées aux glaces, aux vitraux.

On protège le derrière des lettres au moyen d'un enduit transparent.

S'il s'agit d'appliquer ce procédé sur la porcelaine, les métaux ou le bois, on décalque nécessairement en dessus, puis on couvre les dessins d'un vernis dont se servent les peintres.

Dans aucun on ne décalque le mordant, c'est toujours et constamment la lettre ou le dessin.

## FABRICATION DU FER

PAR M. SNOWDON

(FIG. 41, PL. 230.)

Les dispositions qui distinguent l'appareil de M. Snowdon ressortent :

1<sup>o</sup> De l'emploi de trois cylindres excentriques tournant dans une direction pour comprimer ou convertir en loupes les boules de fer puddlé;

2<sup>o</sup> Dans la forme de ces cylindres pour la réception et le travail de la boule, et dans les moyens qui permettent de les mettre en mouvement, au moyen d'un nombre égal d'arbres armés de pignons ou roues, mus par un pignon central;

3<sup>o</sup> Dans des dispositions qui permettent, dans un moment donné du travail où la boule présente un volume plus considérable que ne le comporte l'espace entre les cylindres, de faire emploi de vis de sûreté à pas rapide et à trois filets qui appuient sur l'un des cylindres, vis qui agissent de concert au moyen de trois roues, dont deux sont fixées au sommet des deux vis, et la troisième étant placée au centre, comme régulateur, et tournant sur une tige centrale qui le traverse, ce qui conserve l'uniformité de mouvement des deux vis.

Sur cette roue centrale est placé un levier portant un poids qui règle le mouvement de la machine;

4° Dans la manière de doubler les loupes sortant de la machine en les aplatissant entre une paire de cylindres à cannelures plates, et en les empilant les unes sur les autres, laminant ensuite deux ou plusieurs loupes en une seule barre directement au sortir du puddlage, pendant que le fer est encore à la chaleur soudante;

5° Dans l'application de ce même principe à la fabrication des canons en fer forgé, soit en formant le moule, pour le canon, de segments de fer assemblés à queues d'hironde, soit en laminant un ruban de fer et le tournant en spirale, puis le portant à la chaleur soudante et le plaçant dans la machine sur un mandrin ou même sous un mandrin.

Dans ce cas, les cylindres sont circulaires, celui d'en haut est muni d'un poids sur deux leviers, dont un à chaque bout pour maintenir le cylindre et laisser un espace suffisant pour l'introduction du moule ou des spirales; les vis à un, deux ou trois filets sont placées, comme il est dit ci-dessus, et elles sont de même munies de roues fixées comme il a été dit précédemment, la roue centrale servant à gouverner les vis qui portent contre l'axe du cylindre le plus élevé, l'effet graduel de la roue centrale est d'appuyer sur le cylindre, pendant qu'il tourne, jusqu'à ce que le canon soit de la dimension voulue.

S'il s'agit de former sur le canon des nervures circulaires, elles seront effectuées en les formant en creux dans les trois cylindres.

Ces dispositions, et spécialement les formes des cylindres, sont indiquées dans la fig. 11 de la pl. 230, laquelle est une coupe transversale par le milieu de l'appareil.

Dans cet appareil, composé de trois cylindres X, Y et Z, le cylindre inférieur Z est muni de deux colliers, un de chaque côté de la surface agissante. Le cylindre supérieur X reçoit la boule dans une cannelure longitudinale qui s'y trouve pratiquée, et la laisse tomber entre les trois cylindres au moment où ces trois cylindres sont à leur plus grand écartement, et présentent entre eux le plus grand espace; à mesure qu'ils tournent sur leur axe, l'espace contenant la boule diminue graduellement jusqu'à ce qu'ayant atteint le point où ils sont le plus rapprochés, la boule est réduite à la moindre dimension et à la forme de loupe; elle tombe dans l'espace réservé dans le bas du cylindre Z pour la recevoir et s'échappe de la machine, tandis que la boule suivante prend sa place pour subir la même opération.

Un cinquième de la surface est disposé pour la réception et le rejet de la boule; quatre cinquièmes agissent seulement dans l'effet de compression.

# TEMPLÉT MÉCANIQUE

PAR M. KEIM

Breveté le 12 août 1857

( FIG. 8, 9 ET 10, PL. 230 )

Dans tous les métiers à tisser, en général, au fur et à mesure que l'opération avance, le tissu, sous l'influence de la force rétractile, se rétrécit d'une manière notable; de là des inégalités dans la largeur du tissu, inégalités extrêmement préjudiciables à toute bonne fabrication, et qui répondent à la nature et à la force du tissu.

Les templets manuels ou mécaniques ont été imaginés pour détruire ce rétrécissement. Ceux employés jusqu'à ce jour dans le tissage répondent plus ou moins bien au but de leur installation; ils sont, en général, d'une manœuvre assez difficile et souvent d'une grande complication, ou permettent trop peu de prise à la matière qui se soustrait rapidement à leur action.

M. Keim a étudié, pour obvier à ces divers inconvénients, un système de templets se plaçant à droite et à gauche du tissu, obviant ainsi à l'interposition du corps des templets ordinaires qui entravent l'inspection du travail, et nuisent à la recherche des fils qui viennent à se casser dans l'opération du tissage; templets qui obligent le tissu à garder une largeur uniforme à celle du corps formé par l'ensemble des fils de chaîne à leur sortie du peigne.

Par la disposition mécanique de ces templets, l'on arrive, comme il vient d'être dit, non-seulement à régulariser les positions verticales et horizontales de ces guides, mais encore à maintenir d'une manière convenable leur centre d'action, de telle sorte que l'on peut obtenir une largeur invariable et uniforme du tissu. On obvie également au manque de force rétractile de la nature du tissu, par une disposition toute particulière de cylindres armés de pointes qui s'engagent dans le tissu et le forcent à se mettre en rapport direct, dans sa fabrication, avec celle du peigne, disposition consistant en un mécanisme très-simple, permettant de donner à ces cylindres une inclinaison plus ou moins grande suivant la nature des matériaux mis en œuvre.

Ces dispositions sont indiquées dans les fig. 8, 9 et 10 de la pl. 230.

La fig. 8 de ce dessin est une élévation longitudinale du templet.

La fig. 9 est une élévation transversale.

Enfin la fig. 10 indique, en place, l'assemblage des templets sur le métier à tisser.

A est un cylindre en cuivre garni de pointes, il peut prendre un mouvement de rotation sur un axe C fixé à demeure sur une platine F, portant également une tige D recevant une espèce de couvercle demi-cylindrique B, enveloppant le cylindre A. Ce couvercle peut être arrêté à demeure dans le travail du tissu, ainsi que l'indique la fig. 8, par une cheville E traversant, et l'axe D, et la douille *d* du couvercle. Ce couvercle a pour objet, comme l'indique la fig. 10, de maintenir le tissu serré autant qu'il convient contre le cylindre à pointes A.

La platine F est reliée à une deuxième platine I au moyen d'un boulon H qui se meut au besoin dans une rainure *h*, fig. 10, de manière à permettre un léger déplacement horizontal, à droite ou à gauche, à la platine, ainsi qu'un mouvement d'inclinaison au cylindre A, suivant le plus ou moins de rigidité du tissu.

La platine I est montée sur une glissière L, contre laquelle elle est fixée au moyen d'un boulon K, pouvant se mouvoir dans une rainure *k*, de manière à obtenir un mouvement réglé de verticalité.

Pour obtenir une grande douceur dans ce mouvement de verticalité de la platine I, dans la glissière en forme d'équerre L, on a disposé entre ces deux pièces, un ressort M enveloppant le boulon K de telle sorte qu'en desserrant l'écrou *k'*, le mouvement ascensionnel n'ait pas lieu brusquement.

Enfin, tout ce système est supporté par une pièce O faisant corps avec le bâti du métier; cette pièce est percée d'une coulisse *o* recevant le boulon N qui sert à l'assemblage des pièces O et L, ainsi que l'indique la fig. 8.

Ces diverses pièces ainsi définies font, on le pense, suffisamment reconnaître les dispositions du temple, et sa manœuvre se déduit tout naturellement de l'agencement de ces diverses pièces, d'où il ressort qu'au moyen de ce mécanisme, en admettant que l'ensemble de la chaîne se trouve placé en P, fig. 10, Q représente le commencement du tissu ou le premier fil de trame. Le temple s'engage dans la partie RS du tissu. Dans ce passage le tissu est obligé de s'engager dans les pointes où il est maintenu par le couvercle B, l'inclinaison plus ou moins considérable du cylindre A oblige ce tissu à prendre la direction TU, perpendiculaire à l'axe C, et maintient l'écartement. L'agencement général accuse d'ailleurs les moyens réservés pour obtenir les divers mouvements de verticalité et d'horizontalité exigés par le travail.

## ENDUIT IMPERMÉABLE

PAR M. DONDEINE

Cet enduit consiste dans une combinaison d'oxydes métalliques, de corps gras et résineux, lesquels, réunis et mêlés ensemble, forment une pâte gluante et tenace qui résiste à toutes les intempéries des saisons à l'extérieur, à toute cause d'humidité à l'intérieur, et qui avec le temps acquiert la dureté du métal.

Il est formé dans les proportions suivantes, savoir :

Huile de lin.....	15 kil.
Galipot, colophane ou autre substance résineuse.....	15
Goudron.....	5
Blanc de zinc ou blanc de plomb.....	12
Minium.....	10
Résidus de couleurs.....	4
Ciment.....	6
Oxyde de fer.....	8
Gutta-percha, gomme ou colle forte.....	2
Chaux hydratée.....	6
Suif.....	15
Litharge.....	2

Le tout mélangé et cuit modérément jusqu'à réduction d'un dixième, de manière à obtenir ainsi une pâte liquide.

Voici la manière de l'employer à chaud :

Il suffit de la chauffer jusqu'à ce qu'elle devienne liquide et de l'appliquer tout de suite au pinceau.

Pour l'employer à froid, on l'étend avec de l'huile cuite, de la litharge ou de l'essence de térébenthine, sans la rendre trop liquide, et on l'applique au pinceau en couches un peu épaisses. Quant aux diverses couleurs à donner à cet enduit, on choisit celles que l'on veut, comme, par exemple, l'oxyde durane, appelé pechblende en Allemagne, d'où il vient. Il produit un vert foncé. Il ne faut pas employer de couleurs argileuses : elles épaississent et rendent la pâte défectueuse.

M. Dondeine est parvenu à donner à sa composition essentiellement hydrofuge, non-seulement une grande perfection, mais encore l'avantage de la produire sous différentes couleurs.

Cette composition s'applique à chaud et à froid dans plusieurs circonstances :

1° Contre l'humidité des murs.

A l'extérieur, appliquée sur les murs battus des vents et de la pluie, de la neige et de la grêle, elle empêche spécialement l'infiltration des eaux qui glissent ou séjournent sur ces murs, selon leur disposition; elle conserve la qualité de la pierre et empêche les plâtres de se détériorer.

A l'intérieur, appliqué sur les murs que l'humidité a traversés, et qui ne peuvent maintenir aucun papier de décor; sur ceux qui joignent les égouts ou qui touchent à des écuries et autres endroits produisant de l'humidité, cet enduit garantit et conserve parfaitement les peintures à l'huile ou à la colle qui y ont été appliquées, et permet l'apposition de papiers de décor, qui se conservent comme dans l'endroit le plus sec et le plus aéré.

Il n'est pas indifférent de dire tout de suite qu'une couche de cet enduit fait disparaître les punaises et autres insectes dont tant de logements sont infestés.

2° Conservation des toits couverts en ardoises ou autrement.

Les couvertures en ardoises enduites de cette composition n'ont plus besoin de réparations; les ardoises se collent l'une à l'autre et se soutiennent en vertu de leur propre cohésion : il n'y vient plus de mousse, et le vent, la pluie et la neige ne peuvent plus pénétrer le toit, qui présente bientôt une surface pour ainsi dire métallique hermétiquement close, sur laquelle la neige ne séjourne que difficilement.

Les ardoises anciennes ébranlées par le vent, usées par le temps, et qui tendent à se détacher, reprennent leurs qualités premières du moment où elles ont reçu l'enduit.

Cette composition s'applique également sur tous les autres genres de toitures et produit les mêmes effets.

3° Conservation des bois et du fer.

Cette composition, essentiellement imperméable, préserve le fer de l'oxydation; elle préserve également de toute détérioration les bois et les planches; elle est souveraine sous les parquets des pièces des rez-de-chaussées pour empêcher l'humidité de pénétrer.

L'expérience a prouvé que les arbres blessés, ou ayant perdu une partie de leur écorce, se rétablissent et reprennent toute leur vigueur par le moyen d'une légère couche de cet enduit.

Cet enduit s'applique aussi sur le carton. Il suffit de l'application d'une couche de cet enduit pour qu'il devienne dur et imperméable. Le carton ainsi enduit est particulièrement applicable aux toitures légères.

Il est utile pour garantir les meubles, les lits, les tableaux, les glaces, les papiers de décor de l'humidité des murs.

Lorsqu'il est poncé, il peut recevoir les peintures les plus fines qu'il préserve aussi de l'humidité.

Cette composition peut s'employer comme bitume et comme mastic. Il faut pour cela la laisser cuire et évaporer jusqu'à ce que l'on obtienne la consistance voulue, et alors on l'emploie à chaud.

Pour la pose de dalles sur un sol humide, elle remplace avec beaucoup d'avantage le plâtre qui résiste faiblement à l'humidité.

## PERFECTIONNEMENTS AUX POMPES

Par M. LETESTU, ingénieur à Paris

Aux nombreux perfectionnements apportés aux pompes par M. Letestu et qui sont signalés dans son brevet du 30 décembre 1850 et dans les diverses additions qui l'ont suivi, cet habile constructeur signale ceux qui suivent relatifs aux pompes Stolz fils et à celles dans lesquelles on adapte des récipients d'air chargés d'avance et qui permettent un fonctionnement immédiat.

Les perfectionnements dont il s'agit, relatifs à la pompe de M. Stolz, sont indiqués dans la fig. 12 de la pl. 230. Cette figure est une coupe verticale de la pompe, et ils se résument en :

Un clapet de retenue A, de quelque système qu'il soit, mais particulièrement conique, garni de caoutchouc, ayant un tirant également en caoutchouc B, placé dans la partie inférieure du corps de pompe C, qui porte la tubulure d'aspiration D.

Ce clapet serait destiné à retenir l'eau si l'un des pistons venait à cesser de fonctionner par une cause quelconque.

L'application d'un nouveau piston conique ou plat E, garni de cuir ou de toile mêlée de caoutchouc, et le nouveau clapet conique, soit avec, soit sans tirant, en remplacement de ceux avec leurs emboutis portant un clapet à charnière (pistons de l'ancien système).

Le perfectionnement relatif à la manière d'établir le tube de refoulement intérieur H, qui communique d'un corps de pompe à l'autre, lequel tube traverse directement dans le récipient I, afin d'éviter les étranglements qui existent dans les tubes du système perfectionné ici.

Ces perfectionnements consistent encore en un tube de refoulement L qui descend jusqu'au fond du récipient, et qui remplace, dans les pompes du système Stolz, l'ouverture placée dans le haut, par laquelle l'eau est refoulée, et qui diminue sensiblement l'effet du récipient, par la fuite probable avec une boîte à étoupes par le stuffing-box de gauche.

En l'application d'un nouveau stuffing-box en cuir et caoutchouc M, en remplacement de celui en étoupes.

Dans l'application, pour chaque corps de pompe, d'un tube en cuivre goudronné N, dans lequel la tête du piston O, opère sa déviation.

Enfin, un perfectionnement spécial consiste dans la construction de récipients à air portatifs, munis d'une pompe ou sans pompe, destinés à porter de prompts secours en cas d'incendie.

Ces récipients sont chargés d'avance, soit au moyen d'une pompe à incendie quelconque indépendante, soit au moyen de la petite pompe montée sur les récipients, soit en introduisant dans le récipient, par le regard ou boîte de visite pratiquée en dessous, des substances chimiques connues, propres à dégager des gaz et à opérer sur l'eau une pression considérable.

Ces perfectionnements sont indiqués dans la fig. 15 de la pl. 230.

Dans ce système de pompe, on verse l'eau dans la cuvette A; elle pénètre dans le récipient B à travers le piston C et en poussant le clapet D. En faisant mouvoir le piston, l'air qui se trouve dans la partie supérieure du récipient en E se comprime, et l'eau tend à sortir par le tube F, lequel est garni d'un robinet H pour la retenir.

En ouvrant ce robinet, en temps opportun, l'air comprimé se détend et chasse l'eau par la lance I sans qu'il soit nécessaire de pomper.

La lance est précédée d'un tuyau flexible J, qui sert à diriger le jet.

L'intérieur du récipient est doublé en caoutchouc mince L, afin que l'air ne s'échappe pas par les pores du métal (ces récipients sont en métal), car la pression opérée sur l'air peut s'élever à dix et douze atmosphères.

La boîte de visite M sert à introduire la doublure en caoutchouc L et le clapet D.

## NOIR DE SCHISTE

PAR M. MARESCHAL

Ce noir, très-solide, très-brillant, absorbe moins d'huile, couvre mieux et s'étend beaucoup plus parfaitement sous le pinceau. On opère sur du schiste dont on a extrait l'huile par distillation, par calcination ou autrement; on le broie, soit à l'eau, soit à sec; on le blute et on le tamise jusqu'à ce qu'on l'ait obtenu à l'état de poudre impalpable; on le lave, et on le sèche à l'air ou à la vapeur.

# TRAITEMENT DE LA GUTTA-PERCHA

PAR M. DESEILLE

Les procédés de M. Deseille consistent dans un traitement nouveau qu'il fait subir à la gutta-percha, afin de rendre cette substance soit liquide, soit solide, et, par suite, permettre de l'appliquer à divers usages, pour lesquels cette matière n'a pu encore être utilement employée.

Pour rendre la gutta-percha liquide, il se sert d'un carbure d'hydrogène de sa composition, et qu'il obtient de la manière suivante :

Il prend de l'huile de goudron, à 20 ou 22 degrés à l'aréomètre, qu'il lave à plusieurs reprises, en ayant le soin, au premier lavage, d'y faire une addition d'acide sulfurique, afin d'enlever les corps nuisibles à la préparation du carbure.

Il fait disparaître l'acide dont il s'est servi en changeant d'eau à plusieurs reprises, après quoi il distille l'huile.

Cela fait, il ajoute à cette huile distillée une certaine quantité de chaux en poudre et de sulfure de carbone, et distille encore une fois, pour obtenir ainsi un liquide de 28 à 30 degrés à l'aréomètre, à l'aide duquel on peut liquéfier la gutta-percha, soit à froid, soit mieux encore à chaud.

En faisant une addition d'alcool à ce carbure, et en y ajoutant, au besoin, une petite quantité d'essence de lavande, pour enlever l'odeur du carbure, on obtient un liquide de 32 à 33 degrés, à l'aide duquel on peut enlever les taches de graisse sur n'importe quelle étoffe, même sur la soie, sans en altérer la couleur.

Ce liquide peut servir au nettoyage des gants.

On doit noter incidemment cette propriété, qui est intéressante à un autre point de vue, et qui résulte justement de la composition de ce carbure.

Une application importante de la gutta-percha liquéfiée, à l'aide de ce procédé, est son emploi pour les rouleaux dont on se sert dans la typographie.

Ces rouleaux se font généralement avec de la gélatine ou colle forte et du sirop de canne ou mélasse mélangés en proportions qui varient suivant la température.

A ces matières, l'auteur ajoute une faible proportion de gutta-percha liquéfiée, et l'expérience a démontré la supériorité des rouleaux ainsi préparés sur les autres.

La gutta-percha liquéfiée et mélangée avec de la gomme copal, dis-

soute au moyen de ce carbure, produit un vernis qui adhère avec une très-grande force, soit au bois, soit aux métaux, et qui préserve de l'oxydation le fer que l'on en recouvre, que ce métal soit exposé à l'air, à l'eau ou placé en terre.

On peut, à l'aide d'une seule couche de gutta-percha liquéfiée, rendre imperméables toutes sortes de tissus de couleur quelconque.

Pour solidifier la gutta-percha, on pétrit cette matière dans un mortier chauffé d'une manière quelconque.

Une fois cette substance amollie par la chaleur, on y ajoute une matière colorante quelconque pulvérisée, après quoi on doit pétrir de nouveau pour faire pénétrer la gutta-percha par la matière colorante, puis on fait passer la masse au laminoir, pour en former des lingots, suivant l'emploi que l'on veut en faire.

La gutta-percha ainsi préparée résiste à 60 à 75 degrés de chaleur.

Elle peut servir à la confection de toute espèce d'objets d'art et d'industrie, tels que tuyaux, objets moulés et étirés, vases, statuettes, manches, boîtes, instruments, et même pour les feuilles imperméables des presses à copier.

## SOMMAIRE DU N° 98 — FÉVRIER 1859.

TOME 17° — 3° ANNÉE.

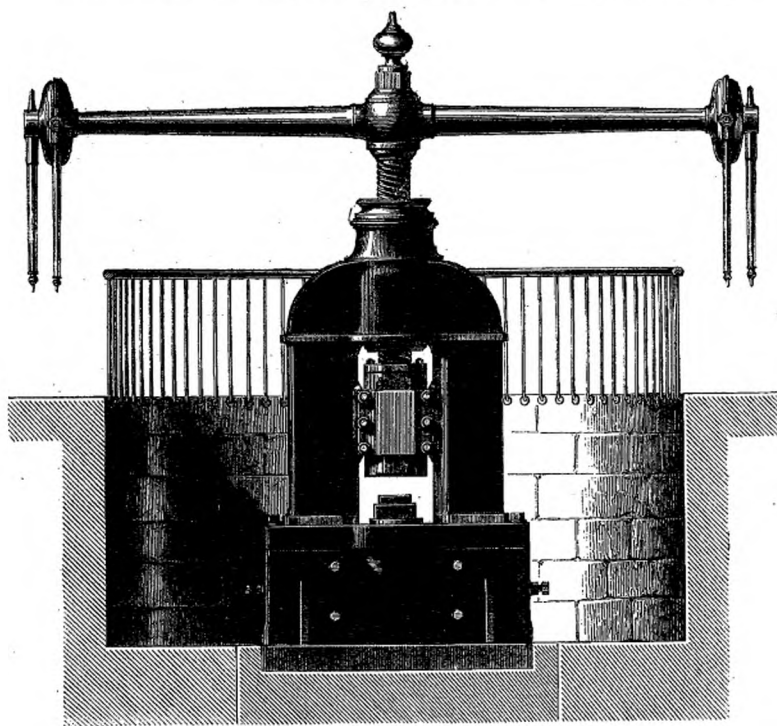
Pag.		Pag.
	Perfectionnements aux métiers à tricot, par M. Buxtorf.....	57
	Procédés d'extraction des huiles d'éclairage, de graissage et de gaz hydrocarburés des bitumes des Indes occidentales, par MM. Moissant et C <sup>o</sup> .	60
	Ventilation des théâtres, par M. Bouquie.	65
	Perfectionnements aux pompes, par MM. Lambert père et fils et Perrin.	66
	De la fermentation de l'acide tartrique, par M. Pasteur.....	69
	Machine propre à l'encollage des chaînes, par M. Léon Gauchez.....	72
	Production des teintes dégradées, en tous dessins et sur différentes natures d'étoffes ou tissus, par M. Jourdain.	73
	Farine ou fécule de pommes de terre, par M. Rey-Rimels.....	75
	Appareil propre à la fabrication du nougat, par MM. Curet et Nouveau.	76
	De la présence de l'iode dans les eaux atmosphériques, par M. Marchand.	77
	Composition propre à remplacer l'acide tartrique en peinture, par M. Barcroft.....	79
	Reconstruction des proues de deux bateaux à vapeur belges, par M. Prisse.	80
	Moyen de transporter et fixer sur toile à peindre les lithographies, gravures, etc., par M. Besnard.....	84
	Perfectionnements aux ventilateurs, par M. Ordinaire de Lacolonge....	85
	De l'altération du zinc, par les agents atmosphériques, par M. le Dr Pettenkofer.....	90
	Analyse des fontes de fer, par M. Buckner.....	91
	Wagons à marchandises, par M. Colson.	92
	Traitement des fruits, par M. Du Breuil.	93
	Perfectionnements dans les procédés de vulcanisation du caoutchouc et de la gutta-percha, par M. Day....	94
	Four à recuire le fil de fer, par M. Massigny.....	95
	Appareils de sondages, par M. Brooke.	96
	Absorption des vapeurs de sulfure de carbone, par M. H. Masson.....	97
	Four à recuire la porcelaine, par M. Gendarme.....	98
	Extraction de la sonde, par M. Schlasing.....	99
	Agglomération des houilles, par M. Van Langenhove.....	100
	Pompe rotative, par MM. Race et Mathew.....	101
	Impression sur verre, par M. Ducrot.	102
	Fabrication du fer, par M. Snowdon.	103
	Templet mécanique, par M. Keim....	105
	Enduit imperméable, par M. Dondeine.	107
	Perfectionnements aux pompes, par M. Letestu.....	109
	Noir de schiste, par M. Mareschal....	110
	Traitement de la gutta-percha, par M. Deselle.....	111

## MACHINES-OUTILS

## BALANCIER A GRANDE PUISSANCE

Par M. PINCHON, à Paris

Bien que l'on ait apporté jusqu'à ce jour de nombreux perfectionnements aux appareils employés à l'estampage et au découpage, il a été



difficile d'arriver à obtenir de ces outils un grand effet sans être en même temps conduit à déployer une puissance considérable, alors sur-

tout qu'il s'est agi de frapper, par exemple, des médailles d'un certain diamètre, ou d'obtenir des creux sous l'effet de poinçons à grands reliefs.

C'était donc une difficile question à résoudre que celle de la construction d'un appareil de cette nature, appelé à développer une puissance pour ainsi dire hors ligne, sous l'effort de quelques hommes seulement.

Cette question a pourtant été résolue d'une manière satisfaisante par M. Pinchon, qui a fait exécuter un balancier remarquable tout d'abord par ses énormes proportions, et accusant pourtant dans son ensemble un certain cachet d'élégance, par suite des heureuses dispositions de sa confection.

On peut s'en faire une idée par la figure en élévation que nous en donnons ci-joint, et sur laquelle il suffit de jeter les yeux pour en bien voir toute la construction.

Cette figure est destinée à l'échelle de 1/60. Elle montre qu'il a fallu un grand espace pour recevoir l'appareil. Il fonctionne en effet dans un atelier spécial qui a plus de 60 mètres carrés; il se trouve placé au centre sur un fort massif descendu à plus de 1<sup>m</sup> 50 en contre-bas du sol et entouré d'une balustrade. L'ouvrier chargé de le desservir peut y descendre par un petit escalier.

Exécuté tout d'abord en vue de la fabrication des couverts en métal, ce puissant appareil a toujours dépassé les espérances que l'on avait pu en concevoir; car il fonctionne aisément sous l'impulsion de deux à trois hommes seulement, en exécutant le couvert d'un seul coup, suffisant pour accuser sur la pièce les moindres détails des matrices. Or, les appareils ordinaires propres à cette fabrication sont loin de permettre d'arriver à un tel résultat par leur emploi, qui ne permet qu'un développement restreint de force; il y a nécessité de frapper, non-seulement un nombre de coups assez considérables, mais aussi de soumettre, par ce fait même, la pièce à de nombreuses recuites, d'où suit un long et dispendieux travail de ragrément, de polissage, d'ébarbage, etc., dont l'appareil dont il s'agit ici dispense complètement.

Les difficultés qui viennent d'être signalées pour la fabrication des couverts sont bien plus considérables lorsqu'il s'agit de frapper les médailles d'un grand module, ou de produire dans l'acier des creux avec des poinçons d'un certain volume et qui accusent un fort relief.

Dans ces circonstances exceptionnelles, le balancier de M. Pinchon a pu résoudre la question par son énorme puissance, sans qu'il ait été nécessaire, pour sa manœuvre, d'employer un nombre considérable d'hommes, comme cela a lieu pour les appareils ordinaires, où dix, douze et même quinze hommes suffisent à peine.

Avec ce balancier, l'effort à déployer par les ouvriers ne sort pas des limites ordinaires; il a l'immense avantage de n'avoir pas besoin d'être lancé; loin de là, les hommes employés à sa manœuvre n'ont qu'à guider pour ainsi dire la verge, qui, lorsqu'elle n'est plus retenue, parcourt seule une révolution et demie.

Dès que la vis a frappé, elle remonte d'une révolution entière, de telle sorte que les hommes ont à peine un demi tour à faire pour la relever à sa position extrême.

On comprend qu'une machine de cette nature, établie dans de semblables conditions, soit susceptible d'un grand nombre d'applications dans l'industrie et dans les arts, d'autant plus qu'on peut varier sa puissance à volonté, suivant la nature des objets soumis à son action.

Avec les appareils connus, on avait vainement essayé de reproduire les médailles de 12 à 15 centimètres de diamètre, sous l'empire même de plusieurs centaines de coups et de nombreuses recuites. Le balancier de M. Pinchon a permis d'amener à bonne fin cette fabrication; c'est ainsi qu'on a pu, par sa puissance, obtenir le creux hors ligne d'un Christ de 15 centimètres de longueur, présentant un relief de 2 centimètres qu'il s'agissait de faire pénétrer dans un bloc d'acier.

Il a servi à faire les matrices des couverts fabriqués également d'une pièce sous la machine de M. Alard, que nous avons aussi fait connaître dans ce Recueil (7<sup>e</sup> volume).

Il présente cette particularité, qu'il développe une énorme pression avec une vitesse très-réduite, au lieu de *choquer* avec une grande vitesse, comme cela a lieu avec les balanciers ordinaires qu'on est obligé de *lancer*.

Il n'est pas sans intérêt de faire connaître les dimensions et les poids des principales pièces de cette machine, données qui feront apprécier le soin qu'on a dû apporter dans la fabrication d'un outil de cette importance.

La cage seule, qui a plus de 3<sup>m</sup>50 de hauteur, et 2 mètres de largeur à la base, pèse, avec la cuvette, près de 21 mille kilogrammes.

La vis, en fer forgé, a 22 centimètres de diamètre, près de 2 mètres de filetage, et pèse plus de 950 kilogrammes. Son écrou en bronze a 1<sup>m</sup>25 de hauteur, et pèse aussi plus de 900 kilogrammes.

La verge, en fer forgé, a 6 mètres de longueur, 22 centimètres de diamètre près de son renflement central, elle porte à ses extrémités des lentilles en bronze chargées de 500 kilogrammes et armées chacune de trois fortes tiges verticales en fer.

L'appareil complet accuse un poids total d'environ 30 mille kilogrammes.

Les principales pièces de cette machine d'abord étudiée par nous, et qui a produit une certaine sensation lorsqu'elle a fonctionné pour la première fois à Paris, ont été exécutées, les unes, celles en fer forgé, dans l'établissement de M. Cavé, celles en fonte, par la maison Pihet, et celles en bronze par M. Thiébaud aîné. La vis et l'écrou, qui sont deux pièces très-importantes, ont été filetés par M. Ravetier, qui en a conservé le modèle en bois, et toute la machine a été ajustée, entièrement finie et montée par M. Gustave Christian, qui y a apporté, on peut le dire, tous ses soins.

# SUCRERIE

---

## CONCENTRATION DES SUBSTANCES SACCHARINES

PAR M. BESSEMER

Breveté le 5 août 1853

(FIG. 1 ET 2, PL. 234)

La concentration des liquides sucrés, c'est-à-dire la cuite et l'évaporation des sirops qui proviennent de la canne, de la betterave, de l'érable, du palmier, etc., n'a pu s'obtenir jusqu'ici sans une perte plus ou moins sensible affectant la matière saccharine.

On est parvenu, en partie, à atténuer ces pertes par la substitution de chaudières peu profondes, à bascule, aux chaudières fixes, à feu nu, puis par les chaudières à haute pression, opérant à l'air libre, enfin par les chaudières opérant dans le vide, lesquelles ont permis d'obtenir de plus favorables résultats qui, pourtant, laissent encore à désirer. Les sucres obtenus ainsi, quoique parfaitement blancs, étant dissous dans l'eau pure, puis placés dans la chaudière close, accusent, après la cuite, un certain degré de coloration; une partie de cette cuite se transforme en glucose, et enfin les recuites des sirops provenant d'égouttures donnent, en dernier résultat, des vergeoises et de la mélasse, bien que le sucre blanc, sur lequel on a opéré, ne renfermât pas de matière altérée.

L'évaporation des solutions sucrées par la voie de l'ébullition demandait donc à être remplacée par des procédés moins destructifs de la matière saccharine.

Après de nombreux essais exécutés sur une grande échelle, M. Bessemer est arrivé à résoudre la question de la concentration de ces liquides, sans détériorer sensiblement la substance sucrée.

Le principe de cette invention est basée sur l'absorption de la partie aqueuse des fluides saccharins et autres, par l'application d'abondants courants d'air sec, lancés rapidement sur de grands développements de surfaces recouvertes d'une croûte mince du liquide à concentrer.

A cet effet, l'air fourni par la machine soufflante peut être chauffé avec économie en traversant des tuyaux placés dans le canal de fumée du fourneau, canaux situés entre la cheminée et le générateur de vapeur.

Pour solidifier le lait et pour concentrer les extraits de bois de teinture,

on peut opérer sans chauffer la bassine qui renferme le liquide ; mais lorsqu'il est avantageux d'employer la chaleur, cet agent est toujours tenu au-dessous de 100 degrés centigrades, afin de ne communiquer au liquide à concentrer qu'une température légèrement supérieure à celle de l'atmosphère, l'objet étant moins de chauffer que d'entretenir une température égale et de prévenir tout refroidissement subit.

Un bain-marie, recevant le calorique au moyen d'un tuyau replié sur lui-même, dans lequel circule la vapeur d'échappement de la machine motrice, remplit parfaitement ce but.

La question peut se résoudre en amenant l'air chaud en contact avec la surface humide d'une hélice tournante, ou d'une série de disques circulaires, l'air chaud étant, dans ce cas, forcé entre les lames de l'hélice ou des disques, au moyen d'un axe central creux ou d'un tuyau percé de trous, disposé de côté parallèlement avec l'axe, de telle sorte que l'air est chassé à travers les trous de l'axe creux ; mais la distance qu'il doit franchir, en passant sur la surface humide des disques, devant être très-petite, une grande partie de l'air s'échappe hors de la circonférence des disques, avant d'avoir été parfaitement saturée d'humidité, ce qui peut occasionner une perte de chaleur.

Il faut observer que dans ce cas l'air qui sort des petits trous pratiqués dans l'axe effectue une partie de son passage à travers les disques avant d'avoir acquis une expansion suffisante pour les frapper, d'où résulte que la surface entière des disques ne se trouve pas exposée également à l'action de l'air.

Dans ce système, la tendance de la matière fluide à couler hors des disques et à s'accumuler vers l'axe offre quelques inconvénients, à cause de l'engorgement des passages de l'air, si l'on n'a le soin particulier de déplacer cette matière de temps en temps.

Les inconvénients reconnus dans les expériences premières ont conduit à modifier l'appareil précité, en le rendant ainsi plus économique et plus efficace.

L'appareil qui résout cette question est indiqué dans les fig. 1 et 2 de la planche 231.

La fig. 1<sup>re</sup> est une section transversale verticale de l'appareil.

La fig. 2 est une élévation en section longitudinale.

Un vase en fonte  $a$ , de forme cylindrique, renferme les liquides saccharins ; les extrémités  $a^1$  de ce vase sont planes ; ce vase se termine, à sa partie inférieure, par une gouttière  $a^2$ , plus profonde à l'une de ses extrémités qu'à l'autre, pour faciliter l'écoulement du sirop concentré.

Au-dessous de la gouttière  $a^2$  est adaptée une nervure  $a^3$ , descendant verticalement et s'ajustant au large rebord  $a^4$ , à chaque extrémité du vase.

Des rebords longitudinaux  $a^5$  s'étendent d'un bout à l'autre et vont rejoindre les rebords  $a^4$ . Des plaques de fer cintrées  $b$ , ayant des rebords

sur leur quatre côtés, viennent s'ajuster avec les parties  $a^3$ ,  $a^4$  et  $a^5$ , pour former, avec les bouts  $a^1$ , une chambre ou enveloppe au-dessous du vase à gouttière, cette enveloppe devant recevoir l'eau chaude ou autre agent calorifique.

Le vase  $a$  est renforcé par des nervures  $a^6$ , fondues avec lui ou adaptées à sa surface. Le système de vase et d'enveloppe est reçu sur deux montants en fonte  $c$  par les faces latérales, et le tout s'assemble avec ces montants par les plaques courbes  $d$ . Dans cette partie cintrée se trouve placée une plaque également cintrée  $e$ , montée sur un axe passant à travers les plaques de fond. La surface intérieure et les bouts de la plaque  $e$  sont tournés rigoureusement, les bouts devant s'ajuster étroitement contre la plaque  $c$ , et la partie cintrée s'ajustant également bien à une barre de bois  $f$  qui est vissée sur la pièce  $d$ , et qu'on recouvre d'un morceau de cuir doux sur le côté, en contact avec la partie cylindrique de la plaque cintrée, pour former ainsi un joint imperméable à l'air. L'axe de la plaque  $e$  porte un levier vertical, fixé lui-même par une clef et un bras auquel est attachée une corde métallique. Cette corde, dans sa descente, passe entre deux galets de frottement, et porte un contre-poids à son extrémité, afin d'équilibrer le poids de la plaque  $e$ , et lui permettre de se mouvoir par l'application d'une très-petite force au bras de levier.

Sur la partie supérieure de la plaque cintrée  $e$  est vissée une barre de bois  $j$ , garnie de cuir doux sur la face qui porte contre la barre de fer  $k$ , pour former encore un joint imperméable à l'air.

La barre  $k$  est munie de rebords  $k'$  qui permettent de la fixer aux bouts des plaques  $c$ . Un couvercle en tôle mince  $l$  s'ajuste sur la partie supérieure de l'appareil; ce couvercle est muni de nervures pour le renforcer; il est fixé, par des rebords angulaires, à la partie supérieure des plaques  $c$ , ainsi qu'aux barres de fer  $k$ .

Aux montants  $c$  sont ajustés des coussinets  $n$ , disposés pour supporter l'axe  $p$  d'un tambour  $r$ .

Ce tambour est creux, et est terminé par des pièces de bout  $r'$  qui y sont boulonnées, et dans le centre desquelles passent les axes  $p$ .

La surface intérieure du tambour est tournée avec exactitude, et porte une série de disques ou cercles annulaires plats  $s$  en métal, placés à une distance les uns des autres de 12 à 25 millimètres environ.

A l'une des extrémités de l'appareil, l'axe est prolongé pour porter un hérisson  $t$  qui engrène avec un pignon  $u$  fixé sur l'arbre de transmission  $v$ .

Sur cet arbre sont calés, un tambour et une poulie motrice  $x$ , et une poulie libre  $w$ , pour transmettre au grand tambour  $r$  un mouvement lent et régulier, au moyen d'une force motrice quelconque.

Tout le système repose sur une construction en briques  $A$ , dans laquelle on ménage deux ouvertures  $B$  et  $C$  pour le passage de l'air, ouvertures séparées par un mur central  $D$ .

Voici comment fonctionne l'appareil :

L'enveloppe de la cuvé est remplie d'eau chaude ou autre agent calorifique, dont on maintient la température, de préférence à 60 degrés centigrades. Cette enveloppe peut avoir, soit un tuyau de vapeur qui la traverse pour chauffer l'eau qu'elle contient, soit tout autre moyen de chauffage connu propre à amener l'eau au degré voulu sans apporter de préjudice à la dissolution saccharine.

On amène alors un courant d'air sec chaud par le passage B dans la direction des flèches et à travers l'intérieur de la plaque cintrée *e*. Cet air entrera ainsi dans la cuve, dans toute sa longueur, et circulera autour du grand tambour *r*, comme les flèches l'indiquent également; de cette manière, il se trouvera en contact avec les deux côtés des disques pendant beaucoup plus longtemps que si on l'avait laissé s'échapper à travers des trous pratiqués dans le tambour *r*, dans une direction rayonnante.

Au côté de la cuve, opposé à celui de l'entrée de l'air, se trouve un passage de sortie, construit de la même manière que l'entrée, pour offrir à l'air un accès à l'ouverture C, pratiquée dans les fondations, laquelle ouverture, par un conduit souterrain, entraîne l'air au dehors.

Lorsqu'il s'agira de rectifier l'état du sirop, on abaissera le bras de levier de la plaque *e*, ce qui amènera une ouverture spéciale, telle que le bord inférieur de la plaque cintrée, rencontrant l'arrêt *y*, interceptera l'échappement de l'air chaud et l'empêchera de gêner l'ouvrier, tandis que la position du bord supérieur de la plaque fournira accès à la cuve dans toute sa longueur, soit pour l'examiner, soit pour la nettoyer elle-même, ou les disques du tambour.

La même disposition existe des deux côtés de l'appareil. L'arrêt *y* est une pièce de bois fixée à sa place par des écrous, et conformée de manière à protéger les bords de la cuve et à offrir un passage plus aisé à l'air circulant le long de ses bords cintrés; cet arrêt est aussi pourvu d'une garniture cintrée en cuir, pour rendre plus exact le joint formé par la partie inférieure de la plaque *e*.

On remarque que le tambour *r* plonge un peu dans le fluide, ce qui empêche efficacement l'air de traverser directement la cuve, du point d'arrivée à celui de sortie.

Cette disposition produit un joint liquide et force l'air à suivre la course circulaire le long de la partie supérieure de l'appareil.

Cette légère immersion du tambour dans le liquide a un autre résultat fort important, en ce qu'elle empêche par là l'accumulation du sucre solidifié, qui se produit généralement plus ou moins autour de l'axe toutes les fois que cet axe se trouve placé au-dessus et n'est pas en contact avec le fluide.

On doit ajouter de temps à autre du sirop dans la cuve, afin de maintenir le niveau à peu près le même pendant la marche de l'opération.

# CONCENTRATION DES LIQUIDES SACCHARINS

PAR M. BROOMAN

Breveté le 26 juin 1852

(FIG. 3, PL. 231)

Nous venons d'indiquer dans l'article précédent un appareil imaginé par M. Bessemer pour obtenir la concentration des liquides saccharins dans des chaudières à air libre, il nous semble qu'il ne sera pas sans intérêt de faire connaître les procédés employés par M. Brooman, pour obtenir cette concentration en opérant dans le vide, et en faisant emploi de la force centrifuge qui oblige le liquide à passer successivement de haut en bas de l'appareil spécial, dans une série d'appareils à chauffer et d'appareils ou tambours centrifuges.

L'appareil au moyen duquel il arrive à ce résultat est indiqué en coupe verticale dans la fig. 3 de la planche 231.

Cet appareil comprend une chaudière A de forme cylindrique dans laquelle s'opère le vide; cette chaudière est divisée, dans sa hauteur, par des fonds D, qui forment ainsi compartiments. Ces fonds sont fixés à la chaudière par des supports F, disposés de telle sorte qu'ils les tiennent écartés d'une certaine distance des parois de la cuve, afin de ménager un passage circulaire P du haut en bas.

Ces fonds portent un rebord circulaire E s'élevant jusqu'à une certaine hauteur du fond principal pour y laisser un vide annulaire d'une certaine étendue. Les fonds sont cannelés et rayonnés pour présenter une surface de chauffe plus développée. Les centres de ces fonds ou surfaces de chauffe sont percés d'une ouverture circulaire surmontée également de rebords e. Au-dessus de cette ouverture est fixé, par une bride, sur chaque fond, un appareil réchauffeur.

Cet appareil se compose de deux enveloppes cylindriques GJ, fixées concentriquement sur un fond K.

Dans l'espace formé par ces deux enveloppes, on chauffe le liquide à concentrer au moyen d'un tuyau à vapeur L, qui est immergé dans le liquide.

Ce tuyau plat est tourné en serpent, et forme, par son vide, un canal de chauffage.

L'entrée de la vapeur dans le serpentin a lieu à son centre, et sa sortie à la circonférence.

L'entrée du liquide, au contraire, s'opère à la circonférence, et il sort, comme le montrent les flèches *i*, par le tuyau placé concentriquement à l'arbre vertical.

De cette manière, la marche de la vapeur a un mouvement contraire à celle du liquide dans le canal, comme l'indiquent les flèches *a* et *b*.

Au-dessous de chaque réchauffeur est fixé à l'arbre vertical un tambour centrifuge B.

Ce tambour se compose d'un fond M et d'une périphérie N, fixée sur le fond, laquelle se termine, à sa partie supérieure, par un petit rebord intérieur, percé d'un cône *o*, fixé au centre du fond. C'est à l'aide de ce cône et du fond que le tambour est fixé à son arbre.

La vapeur arrive dans l'appareil par un tuyau P.

L'eau opère sa sortie ou fait retour par le tuyau Q. Les vapeurs sont conduites de l'un à l'autre réchauffeur par des tuyaux R.

Le liquide arrive par un tuyau H.

Les eaux de condensation s'échappent par un tuyau U, amené à une pompe.

Le liquide concentré s'échappe par un conduit V, communiquant à un réservoir.

Le mouvement est communiqué par les poulies *x* et *x'*, calées, l'une fixe et l'autre mobile sur l'arbre principal.

Voici comment opère l'appareil :

Quand les tambours centrifuges sont mis en mouvement par la courroie, on introduit le liquide à concentrer par le tuyau H, ainsi que la vapeur par le tuyau P, en ouvrant le robinet S.

Le liquide coule par-dessus le bord *e* dans le réchauffeur; puis, suivant la flèche, par le tuyau J dans le tambour suivant, et ainsi de haut en bas de l'appareil où il arrive condensé.

La vapeur qui s'échappe du liquide projeté par le tambour centrifuge, cède une partie de sa chaleur au liquide froid sur le fond par-dessus; l'eau condensée sur les bords D s'écoule par de petits canaux placés par-dessous ce fond, et elle est ensuite condensée par l'eau froide projetée par le tambour centrifuge dans le compartiment supérieur.

L'eau condensée coule le long des parois du récipient, d'où elle s'écoule par le tuyau U, qui est en communication avec une pompe, et le liquide concentré s'écoule dans un réservoir en communication avec le récipient par le tuyau. On conçoit qu'on peut appliquer autant d'appareils réchauffeurs et de tambours centrifuges qu'il est nécessaire pour obtenir la condensation du liquide au degré désiré.

Quand l'appareil est employé sans le vide, une ouverture convenable doit y être pratiquée pour la sortie de la vapeur.

## DÉTERMINATION DE LA VALEUR DE LA COCHENILLE

PAR M. LE D<sup>r</sup> PENNY

Les altérations nombreuses de la cochenille, que l'on falsifie notamment par des additions de barite, de noir d'ivoire, de talc, de céruse ou de cochenille épuisée dans les bains de teinture, ont fait imaginer plusieurs méthodes d'expérimentation qui, en général, laissent beaucoup à désirer.

M. le docteur Penny propose une méthode qui, à la vérité, n'est pas encore parfaite, mais qui ne peut manquer de devenir très-utile pour des comparaisons, et est d'ailleurs d'une prompte exécution. Elle repose sur l'altération légère qu'éprouve, sous l'action des prussiates rouges de potasse ou de soude, la matière colorante de la cochenille, dissoute dans une eau alcaline.

On traite, à une douce chaleur 0<sup>k</sup> 00132 de cochenille par 0<sup>k</sup> 01592 de solution de potasse et 0<sup>k</sup> 03185 d'eau. Lorsque la matière est complètement dissoute, on ajoute encore 0<sup>k</sup> 03185 d'eau froide, et on laisse le tout revenir à la température ordinaire. On verse ensuite dans la solution, goutte à goutte, et en se servant d'un alcalimètre, une quantité suffisante d'une solution aqueuse contenant en tout 0<sup>k</sup> 00033 de prussiate rouge de potasse, bien pur et pesé bien sec. On s'arrête lorsque le liquide a perdu sa couleur pourpre et a pris une nuance brun jaunâtre, ce que l'on reconnaît facilement surtout en enlevant des gouttes que l'on porte sur un corps blanc. La quantité du liquide employé est indiquée par l'échelle de l'alcalimètre, et fait connaître la valeur de la cochenille; ce qui suppose, à la vérité, que la matière colorante est la seule substance qui agisse comme réductrice sur le prussiate rouge de potasse. Or, on ne connaît pas exactement les substances que la potasse peut dissoudre pendant l'expérience; et, par conséquent, cette méthode est plus propre à comparer entre elles des cochenilles bien pures, qu'à essayer celles qui ont été frelatées par le mélange des matières organiques susceptibles de se dissoudre dans la potasse.

## PRÉPARATION DES PEAUX

POUR LA MÉGISSERIE, LA GANTERIE, ETC.

Par M. ALCAN, à Paris

(Breveté le 23 juillet 1853)

Dans le travail des peaux fines, douces, et principalement des peaux de chèvres, de chevreaux et d'agneaux, dont s'occupe spécialement la mégisserie, il est nécessaire d'opérer de façon à donner aux peaux le plus de douceur, d'élasticité, de flexibilité et de blancheur possible.

C'est dans ce but que l'on donne la nourriture, d'abord au mégissage, ensuite à la teinture.

La nourriture donnée au mégissage est un mélange de farine de froment d'excellente qualité, de jaune d'œufs frais, d'alun et de sel marin.

On fait fondre le sel, on l'étend d'eau tiède; l'on y ajoute les œufs et la farine pour en faire une pâte ferme, bien pétrie et à l'état sirupeux.

C'est dans cette pâte étendue d'eau que l'on immerge les peaux à la sortie du confit, en les remuant de temps à autre pendant une heure environ.

Sans cette nourriture, au lieu de peaux douces et souples, on n'obtiendrait qu'une espèce de gélatine raccornie, sans valeur, et tout à fait impropre à divers emplois auxquels on les destine.

On conçoit que pour réussir il importe d'observer des proportions dont on n'a pas à s'occuper ici, attendu qu'elles n'offrent rien d'absolu, et qu'elles peuvent varier avec la nature des peaux, et la manière d'opérer des industriels.

Ces proportions sont d'ailleurs connues des praticiens, et ont été décrites dans divers ouvrages.

Malgré tous les soins apportés au mégissage, les peaux ne sont jamais assez parfaites pour les mettre en teinture.

Dans le but de remédier à l'inégalité d'épaisseur, de flexibilité, de coloration, et pour arriver à leur donner plus d'uniformité dans le caractère, et les rendre plus propres à recevoir la teinture avec régularité, on les purge de la manière suivante.

Les peaux à purger sont mises dans un haquet d'eau chaude et foulées par les pieds des ouvriers pendant un temps plus ou moins long.

Cette opération égalise la peau, la débarrasse des corps-gras ou autres dont elle est chargée, lui enlève en grande partie la nourriture de la mégis-

serie, et la remet à peu près dans le même état qu'à la sortie du confit.

Pour lui rendre de la souplesse, il faut lui redonner de la nourriture.

Quelquefois cette nourriture est composée d'un mélange d'œufs et de farine.

Le plus souvent, il suffit d'une addition de huit à dix jaunes d'œufs par douzaine de peaux, et l'on foule de nouveau dans ces jaunes d'œufs délayés dans de l'eau chaude, de manière qu'elles en soient parfaitement imprégnées; elles sont alors propres à être teintes.

L'emploi des jaunes d'œufs dans ces deux circonstances présente des inconvénients assez sérieux pour que l'on ait souvent cherché à s'en passer, mais l'on n'y est pas encore arrivé jusqu'ici.

Ces inconvénients peuvent se résumer par le prix de revient assez élevé de cette matière, et qui varie suivant les localités; par la difficulté d'obtenir des peaux d'une blancheur irréprochable, et par l'action incomplète des œufs comme substance adoucissante, leur affinité pour la peau n'étant pas suffisante pour la pénétrer entièrement.

M. Alcán est parvenu à remplacer les jaunes d'œufs dans les diverses circonstances du travail des peaux, au moyen d'une substance d'un prix moins élevé, en général, plus active, et qui contribue à leur donner plus de pureté et beaucoup de blancheur.

Cette substance est la cervelle d'animaux, quels qu'ils soient, qui, par sa composition chimique, et notamment par les acides gras qu'elle contient, est éminemment propre à remplacer le jaune d'œuf dans ces circonstances.

Il suffit de dissoudre la cervelle dans de l'eau chaude pour obtenir un liquide gras et pénétrant; il est bien entendu que, pour l'avoir limpide et débarrassé de chairs, d'os ou d'autres corps étrangers, il faut le tamiser ou le filtrer à travers un linge ou un tamis.

Lorsqu'il s'agit de s'en servir dans la mégisserie, ce liquide est employé pur ou mélangé de farine pour en former une pâte, absolument comme s'il s'agissait d'œufs, et lorsqu'on s'en sert à la teinture pour rendre de la nourriture, après la purge, on peut toujours employer la dissolution ou espèce d'émulsion de cervelle pure.

Quant aux proportions à employer dans chaque cas, comme elles peuvent varier dans les circonstances indiquées précédemment, il est facile de les déterminer, une fois pour toutes, de la manière suivante.

Le degré d'acidité du jaune d'œuf employé étant connu et accusé par la coloration en rouge du papier de tournesol qu'on y plonge, il suffira de plonger également ce papier dans la dissolution de cervelle.

Cette dissolution sera convenable lorsque la coloration de ce dernier papier sera la même que celle du papier dans le jaune d'œuf.

Les proportions voulues établies une fois, et le poids de cervelle pour un résultat connu étant donné, son emploi devient aussi simple que celui du jaune d'œuf.

On a remarqué dans la cervelle dissoute une propriété tellement active qu'elle peut être employée efficacement pour améliorer les peaux de rebut qui n'ont pas assez d'élasticité, surtout celles connues sous le nom de peaux d'enveloppe.

En les purgeant et en les nourrissant avec de la dissolution de cervelle introduite dans les pores des peaux par l'action d'une pompe ou d'une pression quelconque, les peaux étant dans des vases clos, on leur rend ainsi une élasticité qui permet de les employer à la ganterie.

On reconnaît donc que cette matière, pure ou mélangée à d'autres substances liquides ou pâteuses, peut être substituée avec avantage aux jaunes d'œufs dont on se sert dans cette industrie.

Les recherches de l'auteur lui ont démontré qu'un des mélanges les plus favorables, consiste, dans la réunion à la cervelle, des acides gras, liquides qui forment des espèces d'émulsions pâteuses.

Il suffit de délayer ou plutôt de malaxer la cervelle, d'y ajouter peu à peu l'acide gras dans les proportions voulues pour arriver à former une pâte qui n'a plus ni les caractères huileux, ni ceux de la cervelle, mais qui participe des deux.

On peut d'ailleurs faire varier les proportions suivant le prix de revient de l'une ou de l'autre substance.

Le mélange en grand peut se faire à la main ou mécaniquement, en faisant mouvoir un agitateur quelconque dans l'intérieur de la masse à malaxer.

Le nouveau composé offre sur la cervelle pure des avantages marqués :

1° Il est plus riche en substances qui influent sur la douceur de la peau ;

2° Il est plus économique ;

3° Il est surtout à l'abri de l'inconvénient grave de fermenter, de se corrompre et de laisser dégager une odeur fétide, comme cela arrive par l'emploi de la cervelle, si elle n'est pas tout à fait fraîche lorsqu'on en fait usage.

Le mélange de la cervelle délayée et d'acide oléique, par exemple, peut être conservé indéfiniment, et être expédié partout sans le moindre inconvénient de corruption.

Ces nouveaux caractères rendent, par conséquent, ce composé tout à fait propre à une large exploitation.

# ÉCLAIRAGE

---

## PRODUCTION, TRANSPORT ET UTILISATION DES GAZ NATURELS ET ARTIFICIELS

PAR M. CHENOT

(FIG. 4 A U, PL. 281)

Les appareils imaginés par M. Chenot ont pour objet de produire et d'utiliser les gaz artificiels ou naturels pour l'éclairage et le chauffage, en comprenant dans leur catégorie les appareils de distillation, de carburation, de production et de transport de ces produits.

Aujourd'hui, le gaz se produit dans de grands établissements connus sous le nom d'*usines à gaz*, d'où il est distribué par de longues conduites aux lieux de consommation.

Par le système de M. Chenot, les appareils propres à la production des gaz destinés, soit au chauffage, soit à la combustion, peuvent être transportés sur des chariots aux lieux mêmes où ces gaz doivent être utilisés, et les gaz sont produits sur les lieux mêmes où ils doivent être emmagasinés.

On comprend que ce système trouve une utilité rationnelle pour les cas éventuels du chauffage ou de l'éclairage des salles de spectacles, des établissements publics qui ne font usage de ce produit que momentanément et en temps irréguliers, pour le gonflement des ballons, etc.

Indépendamment des gaz appropriés au chauffage et à l'éclairage, il est facile de produire, par les appareils de M. Chenot, des gaz propres à l'industrie et à l'hygiène, et, dans certains cas, étendus d'eau. Il sera, on le reconnaîtra à l'inspection des appareils, facile de distribuer l'acide carbonique pour les eaux gazeuses, pour les réactions chimiques, l'oxygène, l'hydrogène, le chlore, l'azote, etc., la force électrique elle-même pourra être appliquée, ou mécaniquement, ou comme source de chaleur et de lumière. Ces appareils permettent également la coloration et l'aromatisation des produits obtenus.

Un premier type d'appareil de production de gaz appliqué au chauf-

fage et à l'éclairage est indiqué en coupe partielle dans la figure 4 de la planche 231.

Le système consiste en deux fourneaux accolés 1 et 2.

Le fourneau n° 1 sert à oxyder le carbone ou les gaz carbonés au moyen d'une soufflerie S, qui projette de l'air dans cet appareil.

Les gaz formés par la combustion ou l'oxydation passent, par le conduit C, dans le fourneau n° 2, rempli de charbon, que la chaleur de ces gaz porte à une température suffisante pour qu'ils soient réduits au contact de ce charbon; qu'ainsi, l'acide carbonique soit transformé en oxyde de carbone, et les vapeurs d'eau, d'huile ou d'acide, qui ne seraient pas essentiellement décomposées dans l'appareil n° 1, forment, dans l'appareil n° 2, en présence du charbon, un excès d'hydrogène plus ou moins carboné.

Les gaz ainsi formés s'échappent par le conduit d au fur et à mesure de leur formation, et avec une pression proportionnelle à celle de l'air introduit par la buse b.

De là, ces gaz sont conduits où besoin est, après avoir été rafraîchis ou exaltés de température, suivant la nécessité, par des appareils convenables.

Réduit à ces termes, cet appareil se rapproche de ceux employés par M. Ebelmen dans ses recherches sur la transformation des combustibles en gaz, dont il diffère par les modifications suivantes :

1° Il est disposé de manière à être rendu mobile;

2° Les deux fourneaux sont fermés, par le haut et par le bas, par des appareils qui donnent lieu à une marche parfaitement continue;

3° Le chargement du fourneau n° 1 peut contenir du calcaire ou autre carbonate, comme source d'acide carbonique, en telle quantité que souvent cet appareil ne pourrait fonctionner s'il ne pouvait être dégorgé par le bas, sans donner accès à l'air, car il devient alors un fourneau de grillage, donnant lieu à une véritable fabrication de chaux ou de matières grillées. Dans ce cas, l'appareil n° 2 devra être chauffé plus ou moins, si on le juge utile.

Il en diffère encore en ce que, pour l'éclairage ou, ce qui revient au même, l'éclairage et le chauffage simultanés, les gaz sont carburés par une admission de vapeurs de résines, corps gras, etc., admises en un point du conduit C ou, dans l'appareil n° 2, en un point voisin de ce conduit, par exemple en a.

D'après ce qu'on vient de dire, si on suppose que l'on ait adopté les robinets comme fermeture générale, voici qu'elle est la manœuvre de cet appareil.

Si la capacité du boisseau intérieur du robinet r est d'un cinquième de la capacité du fourneau n° 1, celui-ci sera rempli par la partie supérieure toutes les fois que son ouverture se présentera.

Ce fourneau, qui sera rempli en faisant faire cinquante révolutions au

boisseau intérieur, sera vidé de la même manière de la quantité qu'on jugera utile d'en faire sortir; il en sera de même du fourneau n° 2.

Voilà pour la manœuvre mécanique. Quant à la manœuvre industrielle, le fourneau n° 1 est chargé de matières les plus utiles à la formation de la plus grande quantité possible d'acide carbonique et d'hydrogène relativement à l'azote.

Aussi, si l'on brûle du bois, de la tourbe ou de la houille dans cet appareil, ces combustibles, indépendamment de ce qu'ils formeront de l'acide carbonique, donneront de l'eau, de l'huile et des acides qui formeront de l'hydrogène carboné qui enrichira les gaz ou les désoxydéra presque à la limite du possible.

Pour que l'acide carbonique puisse être transformé en oxyde de carbone dans le second tube (sans caléfaction spéciale), il y aura lieu d'ajouter de la vapeur d'eau ou du calcaire, ou encore l'un et l'autre en petite quantité, si le tube n° 2 n'est chauffé que par l'excès de chaleur des gaz sortant de l'appareil n° 1.

Dans le cas où l'on brûlerait dans le fourneau n° 1 un combustible sec, tel que le charbon de bois, la tourbe, la houille ou tout autre combustible, il y aura lieu d'ajouter une assez grande quantité de carbonate ou de vapeur d'eau, ou l'un et l'autre, toujours pour rendre la quantité d'azote la moindre possible; tout en conservant au gaz une chaleur suffisante pour que le combustible du tube n° 2 soit maintenu à la température à laquelle l'acide carbonique doit être transformé par celui-ci en oxyde de carbone, si c'est le produit utile qu'on se propose d'obtenir.

Dans le cas où l'on voudra obtenir de l'acide carbonique, l'appareil n° 1 sera chargé de carbonate au maximum possible, pour que la combustion ait lieu, et l'appareil n° 2 sera également chargé de carbonate.

Abstraction faite de cette exception d'acide carbonique, les gaz formés comme on vient de le dire seront distribués pour servir de chauffage et d'éclairage, ensemble ou isolément, dans les usages domestiques, en brûlant au contact de l'air par des appareils appropriés à ces usages.

Il sera possible de donner à ces gaz un pouvoir éclairant avant la distribution, ou de leur donner ce pouvoir après, en les faisant passer sur des corps gras essentiels, ou en les brûlant autour d'une mèche trempant dans un corps gras. Il importe de remarquer :

1° Qu'il n'y a de gaz produits que quand la machine soufflante, à pression ou à ventilateur, marche;

2° Que l'émission du gaz a une pression proportionnelle à celle de ces machines;

3° Que, pour augmenter la marche régulière des appareils, en dessous du fourneau général, les fourneaux 1 et 2 sont surmontés d'une capacité  $x$  et  $x'$  qui sert de magasin, de manière que l'opération peut marcher assez longtemps sans qu'on s'en occupe.

La chaleur de réduction, dans ce système, résulte de la combustion qui se manifeste par l'oxydation au moyen d'un courant d'air.

Dans l'appareil représenté fig. 5, la chaleur de combustion est remplacée par une caléfaction extérieure des appareils, par un combustible spécial.

Ce combustible de caléfaction est indépendant de ceux contenus dans les appareils.

Il peut être végétal ou minéral, ou encore ce qu'on appelle métallique.

Il peut être, dans les deux premiers cas, carbonisé ou non carbonisé, et, dans le troisième cas, le métal peut être à l'état ordinaire, mais particulièrement à l'état d'éponge, ou mieux à l'état atomique, tel qu'il résulte de la précipitation ou de la réduction d'un oxyde, c'est-à-dire, en général, d'une réduction par voie humide ou par voie sèche.

L'appareil se compose de deux tubes T, T', disposés l'un près de l'autre et entourés de terre réfractaire ou de fonte.

Entre le tube en tôle et la cheminée est un espace de quelques millimètres, autour duquel circule un petit courant de gaz ou de charbon pulvérisé pour conserver l'enveloppe en tôle destinée à maintenir la pression.

Ces deux tubes sont chauffés par les grilles G, G', au rouge vif, pour les combustibles autres que les métaux à l'état d'éponge, et à une température qui peut être beaucoup moins élevée pour ces combustibles (éponges métalliques).

Ils sont munis, en bas et en haut, d'appareils R et R' destinés à les charger et à les décharger sous le contact de l'air.

Les appareils R et R' peuvent être des robinets, des tiroirs ou des pistons, ou, à la partie supérieure, des fermetures dites hydrauliques, dans lesquelles on peut remplacer le bain liquide par des corps gras ou des métaux en fusion.

Ces dernières fermetures ont l'inconvénient de donner lieu à des intermittences.

Dans le cas où le combustible n'est pas carbonisé, il s'opère, à proprement parler, une distillation de celui-ci dans la première période de l'opération; dans la seconde période, ces produits jouent le rôle d'oxydants dans le reste de l'appareil.

Ils sont à peu près décomposés dans le tube T, n° 1; mais surtout si on leur ajoute encore de la vapeur d'eau ou des corps gras par la partie supérieure de cet appareil, pour être certain que les vapeurs seront totalement décomposées; ainsi que les goudrons, les gaz passent à la partie inférieure du tube T, n° 1, dans le tube T', n° 2, pour être réduits complètement comme dans l'appareil précédent, et, comme dans cet appareil, s'échappent par la partie supérieure du tube T', n° 2, pour être échauffés ou refroidis, suivant les besoins, avant la distribution ou l'usage.

Dans les cas où les combustibles sont carbonisés, on fait arriver, par la partie supérieure de l'appareil T, n° 1, une quantité d'eau ou de vapeur d'eau, de corps gras ou de vapeur de corps gras, et la marche est encore la même que dans l'appareil précédent.

On peut encore ajouter aux combustibles un carbonate décomposable à la température à laquelle on opère.

Si l'on oxyde un métal pour avoir de l'hydrogène par décomposition de l'eau, celle-ci est introduite par la partie supérieure de l'appareil T, n° 1, et l'on fait intervenir dans l'appareil T', n° 2, des vapeurs de résine ou d'un corps gras pour saturer le gaz de carbone si on le croit utile.

L'appareil peut être rendu fixe ou mobile, ou disposé pour recevoir une fermeture hydraulique, après avoir été chargé comme il vient d'être dit.

Alors si l'on suppose que la cornue a été chauffée une fois de manière que la distillation soit en train, en laissant échapper les gaz par de petites ouvertures *o*, à la partie inférieure, entre les deux enveloppes, celle en maçonnerie ou en fonte et celle en tôle, et en laissant arriver l'air par-dessous entre ces deux enveloppes comme dans une lampe, le gaz brûlera, chauffera la tôle, et l'opération se continuera d'elle-même sans combustible sur les grilles G et G', qui ont servi à allumer, ou au moins on n'aura qu'une très-petite quantité de combustible à maintenir sur celles-ci.

Les matières carbonisées seront sorties par la partie inférieure au moyen d'un robinet ou d'un tiroir, d'où elles tomberont dans un étouffoir E placé dans la fosse F.

Les fig. 6 et 7 indiquent, en élévation coupée et en plan, une disposition d'appareil qui, comme celui qui vient d'être décrit, peut être fixe ou mobile.

Il diffère des systèmes précédents en ce que, au lieu de faire une opération complète sur une hauteur donnée d'appareil, cette opération se fait par fraction de celui-ci.

Ainsi, la hauteur totale d'un appareil étant divisée en trois parties, l'enveloppe extérieure de chacune d'elles est fixe et placée dans un unique fourneau chauffé par une seule grille.

Ces trois parties P, P', P<sup>2</sup> sont disposées par rapport à la grille G, de telle manière, que la flamme de la grille chauffe l'espace P<sup>2</sup>, au maximum, l'espace P', à une température moyenne, l'espace P, à la moindre température, et la fumée s'échappe par les cheminées C.

Chacun de ces compartiments fixes est en communication par un tube *t* avec un réservoir R qui contient un liquide jusqu'à moitié de sa hauteur. Ces tubes plongent dans ce liquide de manière à être fermés par lui. Ce liquide s'augmente des produits de la condensation, et le trop-plein s'échappe lui-même par un tuyau coudé formant siphon.

Le gaz occupe la partie supérieure du réservoir R, d'où il est conduit sous la grille.

Chacun des compartiments est fermé, à sa partie supérieure, par une disposition analogue aux fermetures dites hydrauliques, c'est-à-dire un bouchon à rebords, entrant dans une rainure faisant le tour de chaque capacité, et contenant un liquide, au besoin un métal liquide, mais généralement du goudron.

Dans cet état, si on place dans chaque compartiment une cornue mobile M, contenant le combustible à carboniser, il sera desséché dans le compartiment P, les vapeurs d'eau gagneront le réservoir R en P', il y aura commencement de carbonisation, et les gaz passant entre la cornue fixe et la cornue mobile gagneront encore le réservoir R en même temps que les vapeurs non décomposées. Enfin, dans l'espace P<sup>2</sup>, la carbonisation s'achèvera.

Alors, en levant la cornue contenue dans ce troisième espace, plus rapproché de la grille, et l'éloignant pour la faire refroidir, après l'avoir débouchée, elle servira d'étouffoir.

Si on met dans cet état la cornue contenue dans le compartiment P', dans le compartiment P<sup>2</sup>, et dans le compartiment P', une cornue nouvellement chargée, on aura une opération continue en somme, et discontinue dans ses détails, mais qui peut avoir ses avantages, surtout pour ne pas briser les charbons obtenus.

On peut compléter la manœuvre de cet appareil en faisant passer les gaz de la première cornue dans la seconde, et de la seconde dans la troisième et la plus chaude, si l'on veut obtenir le plus de gaz possible.

Par le cas où l'on veut avoir, au contraire, le plus possible de produits liquides, on chauffe modérément, et les produits de chaque cornue sont reçus dans un vase particulier.

Ces deux systèmes sont plus spécialement applicables à la carbonisation du bois, de la tourbe, de la houille et des schistes bitumineux.

Dans l'appareil indiqué figure 8, on évite certains inconvénients inhérents aux appareils qui viennent d'être décrits, lesquels, malgré leur perfection, permettent difficilement une action continue, parce que les eaux saturées plus ou moins n'attaquent plus aussi activement le métal, saturation qui ne peut être considérable; d'où résulte que, avant la cristallisation des sels, elles exigent une évaporation de beaucoup d'eau.

L'électricité développée dans l'oxydation du métal par l'acide ne peut être recueillie.

On voit que dans la figure 8 précitée, C est une grande caisse, divisée en compartiments, comme une commode, que dans chacun de ces compartiments, et d'une manière alternative, quant à leur ouverture, des tiroirs T sont placés sur les deux faces opposées de cette boîte, comme ils le seraient dans un meuble qui aurait des tiroirs sur deux de

ses faces, et alternant entre eux, pour que celui d'un étage passe sous celui d'un étage supérieur.

Ces tiroirs sont eux-mêmes divisés par des cloisons qui sont remplies de métal ou d'éponge, et qui forment labyrinthe, de manière que le liquide acide placé dans la caisse M entre par un des coins du tiroir supérieur, parcourt successivement chacune des cloisons, et s'échappe par le coin opposé de la tête du même tiroir, et tombe dans le second tiroir, jouant le même rôle, mais déjà affaibli, puis tombe dans le troisième tiroir, qu'il parcourt en s'affaiblissant successivement; enfin, dans les quatrième, cinquième, etc., il doit sortir du dernier complètement saturé ou à peu près cristallisé par le refroidissement de l'eau acide, qui est à 65 ou 80 degrés dans la caisse C. A cet effet, un petit foyer ou lampe est placé sous la caisse M, munie d'un tuyau qui la traverse pour faire aspiration et chauffer le liquide.

L'eau ainsi saturée occupe dans la caisse l'espace E, d'où elle s'échappe par un tube en siphon dans un vase extérieur V, qui sert à la vidange et à transporter cette eau dans un réservoir d'évaporation et ensuite de cristallisation.

Au-dessus de ce liquide saturé, il existe dans la caisse une ouverture O, au moyen de laquelle le gaz s'échappe pour aller se répandre dans une caisse N, contenant une dissolution de potasse, ou de l'eau de chaux, ou un corps quelconque susceptible d'absorber l'acide sulfureux qui se dégage dans la réaction de l'acide sulfurique sur le métal, ou d'autres gaz nuisibles, quand on emploie d'autres acides. A cet effet, le gaz est de l'hydrogène pur applicable spécialement au chauffage; il devient éclairant si on le brûle sur un corps solide, le platine, la chaux, etc.

Pour obtenir ce pouvoir éclairant, on peut admettre deux systèmes :

1<sup>o</sup> De cette caisse N, le gaz ainsi purgé va, d'une part, par le tube *t*, entretenir la pression constante dans le vase à acide, et, d'autre part, par le tube *q*, se rendre dans l'appareil de carburation K.

Cet appareil, semblable à ceux décrits, est rempli, au moyen du robinet supérieur, de menus charbons sur lesquels on fait arriver, ou de l'huile, ou des corps gras, des résines ou leurs vapeurs.

Le gaz, après avoir parcouru le cylindre rempli de charbons rouges, avec les vapeurs d'hydrocarbure ou de résine, s'échappe par la partie inférieure, susceptible alors d'être employé à l'éclairage.

Si l'on veut colorer le gaz, on ajoute dans ce petit appareil, avec les charbons, suivant la couleur que l'on veut obtenir, de la baryte, de la strontiane, du cuivre, etc.; de même pour les arômes.

Au moyen de l'appareil à caisse, on forme un bicarbure d'hydrogène  $C^4H^4$ .

Les gaz formés par les moyens ci-dessus étant  $H^2C$  pour le percarbure, et  $H^4c$ , pour le protocarbure, et le meilleur gaz d'éclairage contenant tout au plus 8 p. 0/0 de  $H^2c$ , et 60 à 70 de  $H^4c$ , il est facile de com-

prendre que 10 p. 0/0 au plus de  $H^4C^4$  donneront un gaz plus riche que ceux que l'on fabrique.

Pour produire ce gaz, l'appareil K peut être supprimé ou conservé.

Dans le cas où on le supprime, on lui substitue l'appareil K', annexé au système indiqué figure 9.

Cet appareil comprend deux cornues *c c'*. La première *c*, de la contenance d'environ 60 litres, est maintenue à une contenance d'environ 20 litres d'alcool, par un tube d'alimentation qui maintient cette quantité constante. Cette cornue est en cuivre.

La cornue *c'* est en platine, fonte, plomb, ou toute autre matière susceptible de résister à l'acide sulfurique et à la chaleur.

Cette cornue est d'une capacité triple de celle de la première; elle est maintenue à une contenance d'acide sulfurique concentré d'un poids six fois plus grand que celui de l'alcool, c'est-à-dire environ au triple du volume de celui-ci.

Il faut remarquer que, dans l'opération qui va être décrite, l'acide sulfurique joue un rôle d'intermédiaire; il ne disparaît pas s'il n'est pas altéré par des causes fortuites; il peut servir presque indéfiniment à transformer les vapeurs d'alcool absolu en bicarbonate d'hydrogène.

Pour atteindre ce résultat, les deux cornues sont chauffées par un foyer F, dont les gaz chauds entrent dans la cornue E, descendent au bas de la cornue à acide, en font deux fois le tour en spirale, se rendent de là à la partie inférieure de la caisse à alcool dont ils font également deux fois le tour en spirale, et s'échappent par la cheminée S'; disposition de chauffage qui, du reste, n'a rien d'absolu, et qui indique seulement qu'il faut que l'acide sulfurique soit porté à une assez haute température relativement à l'alcool; en effet, il faut que l'acide sulfurique soit porté un peu au-dessous de 160 degrés, tandis que pour l'alcool, il suffit de 86 degrés.

Dans cet état, mettant la cornue *c* en communication avec celle *c'*, et faisant plonger cette communication, par un tube en plomb, dans le vase *c'*, au milieu de l'acide sulfurique, les vapeurs d'alcool formées dans la cornue *c* seront transformées en bicarbonate d'hydrogène en traversant l'acide sulfurique contenu dans la cornue *c'*.

Cet hydrogène bicarbonné, pouvant entraîner quelques vapeurs, sera conduit par un tuyau dans la caisse à dissolution de potasse.

De cette caisse, il sera mélangé, soit avec le gaz hydrogène pur, dans une proportion convenable, soit 12 à 15 p. 0/0, ou avec de l'hydrogène qui aura passé dans l'appareil K dans une certaine proportion, soit 7 à 10 p. 0/0.

Il reste à indiquer comment les tiroirs doivent être disposés pour servir de pile.

A cet effet, les tiroirs, au lieu d'être simplement en bois recouvert de plomb, seront en bois, solidement et exactement ajustés.

Chaque tiroir sera doublé de cuivre, disposé de manière qu'une lanquette sorte de chaque tiroir.

Sur le cuivre, on place une toile à voile ou un feutre, et c'est sur cette toile ou sur ce feutre que sera placé le métal, ou à l'état naturel ou à l'état d'éponge, destiné à être attaqué par l'acide.

Une tige de métal attaquée sortira de chacun des compartiments des tiroirs; de cette manière, chaque tiroir sera composé d'autant de piles qu'il y a de cases ou conduits de labyrinthe dans chaque tiroir.

Pour les piles à deux acides, chacun des compartiments de chaque tiroir sera à double fond, en ce sens que l'acide nitrique sera placé dans la partie inférieure, et une boîte en terre poreuse, qui sera appuyée sur des tasseaux pour ne pas plonger jusqu'au fond, sera placée dans l'acide; elle recevra l'éponge et l'acide, comme il est dit pour les compartiments à un acide, ayant soin alors de faire communiquer entre eux les vases poreux, par un conduit qui les joigne alternativement par une extrémité opposée, pour conserver le courant en labyrinthe.

Une feuille de platine sera placée dans l'acide nitrique, une extrémité sortant de chaque compartiment, comme pour le cuivre dans l'exemple précédent.

Cela posé, avec les soins que l'on devra mettre à l'exécution des principes ci-dessus, il est facile de comprendre qu'en assemblant les tiges extérieures convenablement pour qu'il y ait courant, c'est-à-dire, par exemple, le cuivre d'une pile avec le fer d'une autre, et ainsi de suite, l'ensemble de l'appareil constituera, en outre de la production du gaz, un appareil à produire de l'électricité; celle-ci sera employée à tel usage qu'on avisera, et ce sera un moyen de distribuer en même temps du gaz et de l'électricité.

---

## HUILE DE GRAINES DE FUSAIN

PAR M. CARDEUR

M. Cardeur, à Arbo (Haute-Marne), ayant fait la remarque que l'on laissait perdre dans les campagnes la graine du fusain, arbrisseau assez commun, a eu l'idée de les faire ramasser et les soumettre au pressoir, après avoir été préalablement broyées. Il en a obtenu une huile qui a donné une bonne lumière. Dix litres de graines ont donné un litre d'huile.

# PISCICULTURE

---

## REPRODUCTION DES HUITRES

Par M. COSTE, membre de l'Institut

Nous extrayons d'un rapport extrêmement intéressant, adressé à Sa Majesté l'Empereur, par M. Coste, membre de l'Institut, professeur d'embryogénie au Collège de France, sur les essais de reproduction des huîtres, les notes qui suivent, et qui nous paraissent de nature à satisfaire l'attention de nos lecteurs, et par la nouveauté de l'entreprise, et par les résultats surprenants qu'elle accuse déjà.

La rade de Saint-Brieuc, choisie pour l'accomplissement de cette application de pisciculture, offre, sur un fond solide, naturellement propre, composé de sable coquillier ou madréporeux, légèrement enduit de marne ou de vase, clair-semé de pailleul, un espace de douze mille hectares partout favorable au séjour du coquillage reproducteur. Le flot qui, à chaque marée, y oscille du nord-ouest au sud-ouest et du sud-ouest au nord-ouest, avec une vitesse d'une lieue à l'heure, y apporte une eau sans cesse renouvelée, entraîne dans son cours tous les dépôts malsains, et contracte, en se brisant sur les nombreux rochers de ces parages, les propriétés vivifiantes qu'une incessante aération lui communique.

L'excellence du fond, l'active nature des eaux limpides qui le couvrent, réunissent donc sur cet immense domaine sous-marin toutes les conditions propres à favoriser la multiplication, et le développement de l'espèce comestible que l'on se propose d'y acclimater et dont il s'agit de transformer chaque année les produits en une inépuisable moisson.

Mais ce que, dans son œuvre d'intervention et de conquête, la science conseillait comme une entreprise d'utilité publique, l'empirisme et la routine le condamnaient d'avance comme une chimérique témérité. C'est dire assez à travers combien d'obstacles il a fallu persévérer pour réaliser l'innovation qui consiste à retenir sur les champs producteurs, au moyen d'une facile industrie, la semence, qu'en l'état de nature, les courants dispersent, et à créer des sources de richesse partout où les fonds sont à l'abri de l'envasement.

Aucune région de notre littoral ne pouvait fournir un théâtre à la fois plus vaste et mieux approprié pour donner un grand éclat à la solution de ce double problème; car, en même temps que les fonds y sont vierges, le courant les traverse parfois avec une telle violence, que les esprits superficiels y voyaient déjà, avant l'épreuve, une cause inévitable de déception. Tout devait donc ici être un triomphe de l'art sur la nature, puisque, d'un côté, l'on avait à transplanter des sujets de diverses provenances sur un sol étranger, et, de l'autre, à dérober au flot perturbateur la progéniture de cette population dépaycée.

L'immersion du coquillage reproducteur, commencée en mars, s'est terminée vers la fin d'avril. En ce court espace de temps, 3 millions de sujets pris, les uns à la mer commune, les autres à Cancale, les autres à Tréguier, ont été distribués sur dix gisements longitudinaux répartis eux-mêmes dans les divers points du golfe et représentant ensemble une superficie de 1,000 hectares; gisements tracés d'avance sur une carte marine indiquant les champs fécondés et balisés avec des drapeaux flottants destinés à éclairer la marche des navires qui devaient les ensemen- cer. Mais pour que cet ensemencement se fit avec toute la régularité d'une pratique agricole et que les huîtres mères fussent assez espacées pour ne point se nuire en se comprimant, un aviso à vapeur de l'État, tantôt *l'Ariel*, tantôt *l'Antilope*, remorquant des bateaux et une basquine chargée de coquillages, se présentait successivement à l'une des extrémités de chaque quartier balisé, où une embarcation placée en travers lui marquait le point par lequel il devait s'y engager. Puis, s'orientant sur une autre embarcation fixée à l'autre bout, il allait pivoter derrière elle en suivant l'axe longitudinal de l'espace rectangulaire circonscrit par les drapeaux flottants, et revenait au lieu de départ, comme une charrue qui trace dans un champ deux sillons parallèles.

Pendant que le navire remorqueur exécutait cette manœuvre, les matelots de son équipage, établis sur la flottille remorquée, vidaient à mesure les mannes remplies d'huîtres que leurs soins y avaient rangées d'avance pour cette destination, et ces huîtres, tombées dans le sillage, allaient en s'écartant peupler les fonds que leur semence fertilise. Mais il ne suffisait pas, pour le succès d'une pareille œuvre, d'avoir placé le coquillage dans les conditions les plus favorables à sa multiplication; il fallait encore organiser, autour de lui et au-dessus de lui, de prompts moyens d'en recueillir la progéniture et de la contraindre à se fixer sur les champs où elle commençait à se répandre, car l'immersion avait lieu au moment des premières pontes.

Cette seconde opération, qui transforme le golfe ensemencé en une sorte de métairie sous-marine soumise aux diverses pratiques d'une exploitation rationnelle, a été accomplie au moyen de deux artifices dont l'emploi simultané donne déjà des résultats immenses, et qui, dans un avenir prochain, permettront d'augmenter la récolte autant qu'on le

voudra, pourvu qu'on les multiplie en proportion des approvisionnements dont on aura besoin.

L'un de ces artifices consiste à paver d'écailles d'huitres, ou de tout autre coquillage, les fonds des champs producteurs, de manière à ce qu'il ne puisse y tomber un seul embryon sans y rencontrer un corps solide pour s'y fixer. Les valves employées à cet usage, ramassées sur la plage de Cancale, ont été apportées dans le golfe par un convoi spécial de bateaux pêcheurs et semées sur les bancs artificiels. Ces dépouilles, autrefois inutiles, qu'on est obligé de débayer à grands frais chaque année pour éviter l'encombrement des grèves, soigneusement conservées désormais, deviendront, après complète dessiccation, de précieux instruments de récolte.

Le second artifice, celui qui est destiné à recueillir la semence entraînée par les courants et à en faire tomber sur les corps solides sous-posés les tourbillons qui ne s'incrusteront pas dans ses mailles, consiste en de longues lignes de menues fascines, disposées en travers comme des barrages échelonnés d'une extrémité à l'autre de chaque gisement. Ces fascines, véritables appareils collecteurs de semences, formées de branchages de 4 à 5 mètres, attachées par le milieu de leur longueur, au moyen d'un filin, à un lest en pierre qui les tient élevées à 30 ou 40 centimètres au-dessus des fonds producteurs, ont été descendues sur ces fonds par des hommes revêtus d'un scaphandre et chargés de poser alentour un certain nombre d'huitres en état de putréfaction.

Des amers, pris avec le plus grand soin, forment, sur des cartes spéciales habilement dressées, des moyens de reconnaissance qui permettent d'aller, à coup sûr, à la rencontre de chaque ligne, d'y relever l'une après l'autre les fascines dont elles sont formées, d'en extraire la récolte avec autant de facilité que peut le faire l'agriculteur pour celle des espaliers qui portent les fruits de ses domaines.

Deux bâtiments de l'État, le *Pluvier* et l'*Éveil*, stationnés aux points opposés du golfe, l'un à Portrieux, l'autre à Dahouët, croisent tous les jours sur les bancs artificiels, pendant qu'un petit côtre s'avance du fond de la baie pour compléter la surveillance et concourir, par un travail assidu, aux aménagements qu'exige l'exploitation.

Il y a six mois à peine que ces mesures sont en voie d'exécution, et déjà les promesses de la science se traduisent en une saisissante réalité. Les trésors que la persévérante application de ces méthodes accumule sur ces champs en pleine germination dépassent les rêves de ses plus ambitieuses espérances. Les huitres mères, les écailles dont on a pavé les fonds, tout ce que la drague ramène enfin, sont chargés de naissin; les grèves elles-mêmes en sont inondées. Jamais Cancale et Granville, au temps de leur plus grande prospérité, n'ont offert le spectacle d'une pareille production. Les fascines portent dans leurs branchages et sur leurs moindres brindilles des bouquets d'huitres en si grande profusion,

qu'elles ressemblent à ces arbres de nos vergers qui, au printemps, cachent leurs rameaux sous l'exubérance de leurs fleurs. On dirait de véritables pétrifications. Pour croire à une telle merveille, il faut en avoir été le témoin.

Des échantillons, pris sur chaque gisement, et l'un de ces appareils collecteurs de semence, permettent d'apprécier l'étendue des richesses dont ces échantillons et cette fascine sont l'éloquent témoignage. Les jeunes huîtres qui les couvrent ont déjà de 2 à 3 centimètres. Ce sont donc des fruits qui n'ont plus qu'à mûrir pour former, en dix-huit mois, une immense récolte. Il y en a jusqu'à 20,000 sur une seule fascine qui n'occupe pas plus de place dans l'eau qu'une gerbe de blé dans un champ. Or, 20,000 huîtres, quand elles sont parvenues à l'état comestible, représentent une valeur de 400 fr., leur prix courant étant de 20 fr. le 1,000. Le rendement de cette industrie sera donc inépuisable, puisqu'on peut immerger autant d'appareils collecteurs de semence qu'on le désire, et que chaque sujet adulte faisant partie d'un gisement ne fournit pas moins de 2 à 3 millions d'embryons. Le golfe de Saint-Brieuc deviendra, par conséquent, un véritable grenier d'abondance si, par la jonction des bancs déjà créés, on le convertit tout entier en un vaste champ de production.

Avec le concours d'une surveillance active, on opérera en moins de trois ans la jonction de tous les gisements, en mettant 12,000 hectares en plein rapport. Un crédit annuel de 10,000 francs, affecté pendant ce laps de temps à cette espèce de défrichement sous-marin, suffira à toutes les dépenses nécessaires, soit pour l'achat d'autres huîtres mères, prises en France ou à l'étranger, soit pour la confection des fascines, soit pour la récolte des écailles destinées à recevoir le naissin, soit pour compléter l'organisation du parc d'acclimatation que nous avons déjà établi à Plévenon, soit pour créer des claires de perfectionnement où le coquillage engraisé s'améliore en verdissant. En sorte que, ce projet accompli, les populations riveraines trouveront dans le golfe, comme en un champ où mûrissent les plus abondantes moissons, les inépuisables trésors qu'une généreuse prévoyance y aura fait éclore, et, sur les grèves, des exemples de toutes les pratiques qui se rattachent à l'industrie huître. Ce sera à la fois un bienfait et un enseignement.

Il restera encore une mesure à prendre afin de préserver ces bancs artificiels du danger de l'ensablement : ce sera d'obliger les dragueurs de sable coquillier à faire leurs approvisionnements à une plus grande distance de ces gisements, là où ils peuvent labourer les fonds sans inconvénient pour une entreprise commencée sous d'aussi heureux auspices.

# PERFECTIONNEMENTS DES ÉTAUX

PAR M. NEUILLIES

(FIG. 10, PL. 231)

Les perfectionnements apportés dans la confection des étaux consistent dans l'application aux pinces d'une disposition articulaire destinée à donner à la vis de serrage une pression directe et un appui complet.

Ce résultat est obtenu au moyen d'une virole ou rondelle placée entre les œillets de l'étau et les extrémités de la vis.

Cette interposition donne un frottement très-doux et un aplomb inusité à l'action du serrage de la vis ; ce qui n'existe pas dans les étaux ordinaires, dans lesquels la vis porte à faux, aussitôt l'ouverture des mâchoires.

Cette application peut se réaliser de deux manières, soit en appropriant exprès l'étau avec cette dotable disposition articulaire, soit en adaptant la même disposition à tous les étaux en usage.

Elle sera bien comprise à l'aide de la fig. 10, de la planche 231.

Cette figure est une élévation d'un étau approprié au système articulaire.

La virole *a* ou pièce de frottement doit être considérée comme solidaire avec la tête *b* de la pièce ou vis *c*. En effet, sa position est maintenue contre ladite tête au moyen d'un ressort *d* pénétrant dans la gorge *e* de la tête *b*. Ce ressort *d* est fixé sur le corps même de l'étau *f*, on peut d'ailleurs remplacer ce ressort *d* par un collier circulaire enchâssé dans la gorge *e* et relié par une patte à l'œillet *g*. Du reste le mode de rappel est essentiellement variable.

Par cette disposition, l'œillet de l'étau est creusé sphériquement pour recevoir la sphère en saillie qui termine la virole ou pièce de frottement *a*.

On comprend que lors de la rotation de la vis qui détermine l'écartement des mâchoires, cette partie sphérique ménage une force beaucoup plus grande précisément à l'endroit même où l'étau reçoit le plus d'efforts, ce qui assure la durée des étaux qui périssent toujours, et l'expérience le démontre, par l'œillet de la mâchoire mobile *A'*.

La disposition qui est indiquée, fig. 10, pour le devant de l'étau peut s'appliquer de même entre l'œillet *g'* en arrière de l'étau et l'extrémité du manchon de vis.

L'exécution, tant pour la forge que pour l'ajustage, est des plus simples. L'ajustement se fait instantanément au moyen d'une fraise dont le pourtour est égal à la portion de sphère que l'on veut obtenir ; et par

contre on obtient la saillie sphérique de la rondelle par une fraise intérieure du même diamètre.

Afin que quel que soit le frottement de l'étau, il se fasse toujours au centre de la vis, il est bon d'arrondir la rondelle extérieure du côté qui porte sur la tête de vis.

Enfin, pour éviter la pénétration des poussières, limailles, etc., qui pourraient altérer les parties en contact par pression constituant ce système, on les recouvre par les saillies *pp'*.

---

## APPAREIL TRITURATEUR

Par M. LONG, de Marseille

L'appareil imaginé par M. Long consiste spécialement en un chauffoir à vapeur pouvant être appliqué à tous les moulins, tant anciens que nouveaux, triturant les olives, le marc d'olives, les fruits et graines oléagineuses.

Il comprend une cloche en tôle ou en cuivre, recouvrant et renfermant hermétiquement la partie supérieure d'un moulin quelconque.

Cette cloche est munie intérieurement de deux tuyaux en cuivre, dont l'un, en forme de serpentín, est placé circulairement dans la cloche autour de laquelle il forme hélice.

L'autre est placé horizontalement autour de ladite cloche; il est perforé de trous à sa partie inférieure, et disposé à l'effet d'humecter, au moyen de la vapeur d'eau injectée, les objets soumis à l'action du moulin.

A la partie inférieure et extérieure du lit du moulin est fixé un autre tuyau en fonte, horizontal, et roulé en spirale.

Ces tuyaux reçoivent la vapeur d'une chaudière ou générateur ordinaire, afin de chauffer à volonté les objets soumis à la trituration.

L'introduction ou l'échappement de la vapeur se règle à volonté au moyen de robinets préalablement disposés.

Un manomètre est adapté à l'extérieur de la cloche, afin de pouvoir connaître et régler le degré de chaleur qui convient.

Cette disposition a pour avantage principal d'obtenir, par l'effet de la trituration à chaud, une plus grande quantité d'huile, une économie sur la main-d'œuvre, et d'éviter les chauffoirs dans la fabrication des huiles de grains; de suppléer à l'emploi des moulins à recenser le marc d'olives, ainsi que les chaudières dont on se sert dans les usines à huile d'olive.

# NAVIGATION

---

## PROPULSION DES NAVIRES

### PAR LE SYSTÈME DES ROUES HORIZONTALES NOYÉES

Par M. FAULCON, à Paris

( FIG. 44, PL. 234 )

En 1843, M. Faulcon, ingénieur, à la suite de nombreuses expériences sur le système des roues horizontales noyées, imaginé par lui en 1838, bien que pénétré des avantages que pouvaient présenter pour la navigation les bateaux à vapeur à roues verticales, et les bateaux à hélice, pensa qu'il y avait moyen de s'affranchir des inconvénients que présentaient ces deux systèmes fort ingénieux d'ailleurs.

Il faisait remarquer, dans un rapport adressé à la Chambre des députés, que les navires à roues verticales pouvaient bien, il est vrai, marcher avec une grande vitesse sur les rivières ou les fleuves; mais qu'à la mer, alors surtout qu'ils ont à lutter contre les lames, les tambours de leurs roues opposent une résistance considérable, que les mouvements de tangage et de roulis permettent difficilement aux palettes planes ou courbes d'agir rationnellement sur l'eau pour le meilleur effet possible; qu'enfin ce mécanisme pouvait être facilement détruit par l'artillerie, par les coups de mer même, et qu'il était difficile qu'un navire de guerre muni de ce moyen de propulsion pût jamais effectuer efficacement la manœuvre de l'abordage.

Abordant la question des navires à hélice, et tout en reconnaissant que ce propulseur permet aux bâtiments d'avoir une mâture plus en harmonie avec leur force, de porter convenablement la voile, et de pouvoir se hérissier d'une artillerie formidable, de permettre l'abordage d'une manière rationnelle, enfin, d'être dissimulé sous l'eau, et de se soustraire ainsi à l'atteinte des boulets, l'auteur se demande si ce mode de propulsion pourra tenir tout ce qu'il semble promettre; si, avec une puissance égale à celle des navires à roues apparentes, le propulseur pourra communiquer aux navires une vitesse en rapport avec cette puissance, questions qui, il lui semble, n'ont pas encore été résolues d'une manière bien affirmative. Il

fait observer d'ailleurs que cet agent offre de graves difficultés à la réparation ou au remplacement, difficultés dont il convient, selon lui, de s'affranchir.

Ces considérations lui ont paru de grande importance, et l'ont conduit à étudier un système mixte qui doit résumer de sérieux avantages.

Ce système mixte se résume dans la construction des bateaux mus par des roues horizontales noyées, système pour lequel on a pris un brevet d'addition et d'extension explicative en février 1841, bien que l'idée première ait été déjà signalée par l'auteur en 1838.

La disposition des bateaux à roues horizontales noyées permet de gouverner avec une grande facilité : les essais auxquels ce système a été soumis ont permis d'en apprécier toute la valeur, ainsi que le constate son importation en Angleterre par M. Francis Marx, en 1842.

Plus tard M. Joest, pour MM. Beyse et O. Garthe de Cologne, a également pris brevet pour ce système; enfin, M. Hunter l'a également fait adopter par la douane des États-Unis, sur le navire *le Spencer*.

Bien que depuis longtemps l'auteur ait abandonné son idée au domaine public, il a pensé qu'il convenait de rappeler que cette idée était toute française, ainsi que le constatent les brevets et les additions prises aux dates précitées.

La fig. 11 de la planche 231 fait reconnaître les dispositions admises en principe pour la solution de cette question de la locomotion par les roues horizontales noyées.

Ces dispositions comprennent en principe deux roues horizontales D et D' complètement noyées et contenues dans des chambres qui les isolent de l'intérieur du navire R. Ces roues sont actionnées par des arbres verticaux sur lesquels sont calés des pignons *c'*, *e'*, en communication avec les pignons verticaux *c* et *e*, calés eux-mêmes sur des arbres horizontaux distincts qui peuvent recevoir leur mouvement, par système d'embrayage, d'essieux coudés C et C' qu'actionnent les bielles *a* et *a'* des cylindres oscillants A et B d'un moteur à vapeur, disposé dans la cale du navire pourvu de ce système de locomotion.

Les dispositions du dessin font convenablement reconnaître la marche de ce système particulier que l'on place assez généralement à l'avant du navire, dans lequel il n'occupe qu'un espace assez restreint, comparativement à celui exigé, par exemple, par les moteurs à roues verticales apparentes.

Les transmissions de mouvement peuvent être également réduites à leur plus simple expression ainsi qu'on le reconnaît à l'inspection de la fig. 11, et se réduire aux organes d'une nécessité absolue dont l'action s'opère de la manière la plus directe possible.

## ORNEMENTATION DE LA CORNE

### DU BOIS ET DE L'OS PAR LES DESSINS

Par M. GLUZEL, à Thiers

Les matières sur lesquelles on veut dessiner ayant été préparées convenablement, on fait un mélange suffisamment liquide, pour pouvoir écrire ou dessiner au moyen d'une plume ou d'une pointe ; le liquide se compose d'un peu de suif et d'huile d'olive ; il s'obtient en faisant fondre lentement ces deux corps dans un vase vernissé.

Avec ce mélange liquide, on trace sur la corne transparente ou opaque un dessin ou des lettres quelconques.

Ou bien, s'il faut des ombres dans l'intérieur du dessin, on laisse refroidir le composé, et, avec une pointe, on enlève le corps gras aux endroits où doivent se trouver les ombres.

Les dessins étant terminés, on recouvre la corne, l'os ou le bois d'un mélange composé d'une partie de litharge et d'une demi-partie de chaux vive délayée avec de l'urine, en quantité suffisante pour former une espèce de bouillie.

On laisse sécher au soleil ou près d'un feu léger ou même à l'ombre dans un appartement chaud et sec, pendant environ trois ou quatre heures, suivant la température.

Il ne faut pas que le séchage s'opère trop promptement, car une chaleur trop élevée et un séchage trop précipité font travailler la corne, l'os ou le bois, ce qui complique les difficultés de leur application sur les objets qui doivent les recevoir.

On essuie ensuite avec un linge sec pour enlever le corps gras et le mélange ; on repolit l'objet suivant l'usage ordinaire, et alors les dessins paraissent brillants. La corne blanche imite alors une incrustation d'os ou d'ivoire sur écaille. La corne transparente imite une incrustation de nacre, en mettant sous le dessin une feuille d'argent battu ou une couleur azurée faite avec du blanc de plomb ou de zinc et de l'indigo délayé dans de l'huile ordinaire.

Quelquefois aussi on mêle sous le dessin une feuille d'or collée avec de l'huile de noix.

On peut, du reste, obtenir sur la corne transparente des dessins de toutes nuances, au moyen de couleurs convenablement choisies.

## MACHINES-OUTILS

### MACHINE RADIALE A PERCER

Par M. NILLUS, ingénieur-mécanicien au Havre

(FIG. 4 A 3, PL. 231)

Dans les machines à percer en usage, on est obligé de se limiter à un certain champ de manœuvre de l'outil perceur, soit dans le sens horizontal, soit dans le sens vertical.

Cette limite très-restreinte, eu égard aux dispositions ordinaires des outils employés, était un inconvénient extrêmement grave qui restreignait d'une manière fâcheuse l'emploi des outils à percer, devenus d'un usage si général chez les constructeurs.

On comprend d'ailleurs qu'il était difficile d'agencer le bras qui porte l'outil, pour son mouvement dans le sens horizontal surtout, eu égard à la nécessité de déplacer les engrenages de transmission de mouvement.

M. Nillus, ingénieur-mécanicien au Havre, a vaincu d'une manière très-heureuse les diverses difficultés que présentait la solution de la question de l'amplitude de l'outil perceur.

Les dispositions du nouvel appareil de M. Nillus sont indiquées dans les fig. 1 à 3 de la pl. 232.

La fig. 1<sup>re</sup> est une vue de face de la machine radiale à percer.

La fig. 2 en est une vue de côté.

La fig. 3, un détail à une plus grande échelle du système de transmission horizontale de mouvement de l'outil.

L'appareil comprend une table métallique A que supportent des colonnes *a* et qui vient se rattacher à un montant B fixé au sol de l'atelier d'une manière rigide. La table A est percée d'une ouverture qui reçoit une colonne creuse *c* dans laquelle se manœuvrent les principales pièces de l'appareil. Cette colonne creuse est guidée, dans le mouvement vertical qu'elle peut prendre, par un support fixé *b'* avec ajustage à collier *c'*. Elle peut être actionnée, pour s'élever verticalement, au moyen d'une pièce à bride N, N', soutenue elle-même au moyen d'une forte vis R qui s'engage dans un écrou qui porte la table A. Cette vis R peut être actionnée par un volant P à manette.

La colonne *c* porte un renflement D, creux comme la colonne, et qui reçoit les diverses pièces de transmission de mouvement du levier porte-outil G. Les pièces principales qui actionnent ce porte-outil se reconnaissent dans la fig. 3.

Cette pièce capitale du porte-outil comprend un bras métallique G muni, dans un refouillement longitudinal, d'une crémaillère I, qu'actionne un pignon *i* par la manivelle *s*; ce système fait avancer ou reculer à volonté le bras porte-outil.

Dans la tête de ce bras s'engage le porte-foret *f*, guidé, à sa partie supérieure, par la tête *g'*, d'un support *g* faisant corps avec la pièce mobile G. C'est dans la tête de la pièce F que se place le foret. La tige *f* de ce porte-foret est munie d'un pignon *e'* engrenant avec un second pignon *e* calé sur un arbre E qui s'engage dans la boîte D, où il reçoit un troisième pignon *n*, en relation avec un pignon horizontal *m*, arrêté à demeure sur l'arbre vertical *l*, logé dans la colonne creuse *c*. Cet arbre vertical reçoit un mouvement de rotation d'un moteur quelconque par l'intermédiaire du pignon *p*, que cet arbre traverse, et du pignon *o*, calé sur l'arbre de transmission O, soutenu par les supports *x* et *y*.

Il importe de faire remarquer que le pignon *n*, bien qu'il reçoive un mouvement circulaire continu, peut également se mouvoir horizontalement, en ce qu'il glisse sur une lame placée dans le sens d'une génératrice. Par ce système, si la course du pignon *n* est limitée, comme on le voit fig. 3, l'arbre qui le porte peut glisser en pénétrant ce pignon; par conséquent si, en manœuvrant le pignon *i*, on fait avancer la crémaillère I, la pièce G fera avancer l'arbre E, sans s'opposer à son second mouvement de rotation. On comprendra que, pour la libre manœuvre ascensionnelle de la tige *f* du porte-outil, l'ajustage de cette tige sur le pignon *e'* doit être semblable à celui du pignon *n*. Ceci explique suffisamment le double mouvement de translation et de rotation de l'arbre E, ainsi que les mouvements analogues du porte-outil F qu'actionne en outre une vis *h* engagée dans la tête *f* du porte-foret.

L'observation qui s'applique à l'ajustement des pignons *n* et *e'* est également de rigueur pour le pignon extrême de transmission *p*, qui est pénétré par l'arbre *l*, lequel doit suivre le mouvement ascensionnel du cylindre ou colonne *c*, dans le cas où l'on veut soulever tout le système du porte-outil, soulèvement qui s'opère sous l'effort de la vis R, manœuvrée par le volant à manette P.

Ces dispositions font suffisamment reconnaître combien le travail de ces machines peut être facilité, tant sous le point de vue de l'extension horizontal du porte-foret que sous celui de son élévation au-dessus du plateau qui porte la pièce à percer. Elles résolvent d'une manière très-heureuse les difficultés inhérentes aux anciens appareils de ce genre.

## PROPRIÉTÉ LITTÉRAIRE

M. PERDONNET CONTRE MM. LANGLOIS ET LECLERCQ

TRIBUNAL DE PREMIÈRE INSTANCE DE LA SEINE

(2<sup>e</sup> chambre)

« Un éditeur qui a traité avec l'auteur d'un livre technique et scientifique, moyennant une rémunération d'un nombre d'exemplaires déterminé, peut-il dans le tirage excéder ce nombre, à l'insu de l'auteur, en lui offrant un supplément d'honoraires ? »

« L'auteur, dans l'intérêt même de l'ouvrage et de sa propre réputation, est-il en droit de s'opposer à ce que ses éditions soient tirées à un plus grand nombre d'exemplaires, si chaque édition de ce livre, par sa nature spéciale, doit être nécessairement tenue au courant et s'enrichir des progrès de la science et de l'industrie ? »

« L'infraction au contrat n'autorise-t-elle pas la destruction des exemplaires indûment tirés en excédant ? »

Cette question, à une époque où la construction des chemins de fer a pris un si grand développement, est toute d'intérêt général et s'adresse autant au public qu'aux écrivains.

Le tribunal a rendu le jugement suivant :

« Attendu que, par convention enregistrée, MM. Langlois et Leclercq se sont engagés envers M. Perdonnet à imprimer et éditer le *Traité des Chemins de fer*, dont celui-ci est l'auteur, à la condition d'une rémunération de 2,000 fr. pour la première édition et de 1,500 fr. pour chacune des autres éditions, lesquelles devaient être tirées à 2,000 exemplaires ;

« Qu'il résulte de ces stipulations que MM. Langlois et Leclercq s'interdisaient de tirer chaque édition à plus de 2,000 exemplaires ;

« Attendu que M. Perdonnet, non-seulement en raison de la rémunération promise, mais encore dans l'intérêt même de son ouvrage et de sa propre réputation, était en droit de s'opposer à ce que chaque édition fût tirée à un plus grand nombre d'exemplaires ;

« Attendu qu'il est constant que MM. Langlois et Leclercq ont manqué à l'exécution de leurs engagements ; qu'à l'insu de M. Perdonnet, ils ont

tiré le premier volume de la seconde édition à 3,000 exemplaires; que M. Perdonnet est donc fondé à demander la suppression du troisième mille;

« Sur la demande reconventionnelle :

« Attendu que, dès le 11 septembre dernier, M. Perdonnet a mis à la disposition des susnommés le manuscrit du deuxième volume de la deuxième édition; qu'il offre encore de leur remettre le manuscrit en entier;

« Que le manuscrit de la troisième édition ne peut être remis avant l'impression complète et l'écoulement de la deuxième édition; qu'il n'y a lieu d'autoriser les défendeurs à écouler, sous aucun prétexte, le troisième mille qu'ils ont indûment tiré;

« Ordonne la destruction des 1,000 exemplaires tirés en excédant du premier volume de la deuxième édition du *Traité des Chemins de fer*; autorise M. Perdonnet à faire procéder, au besoin, à cette destruction;

« Donne acte à M. Perdonnet de ses réserves; le déclare mal fondé dans le surplus de ses demandes;

« Déclare les défendeurs mal fondés dans leur demande reconventionnelle et les condamne aux dépens. »

## EMPLOI DU CIMENT DE PORTLAND

### DANS LES CONSTRUCTIONS HYDRAULIQUES

De récents essais pratiqués sur une grande échelle ont permis de signaler l'heureux emploi que l'on peut faire du ciment de Portland dans les constructions hydrauliques. On sait que le ciment romain est abandonné dans les grandes constructions à cause de son prix élevé et de sa prise beaucoup trop rapide dans les mortiers. Le ciment de Portland, ne prenant qu'après huit heures, laisse la faculté d'en fabriquer des masses assez considérables; sa nature permet d'ailleurs de l'employer en doses moins fortes que le ciment romain.

Ce ciment se fabrique plus spécialement à Boulogne-sur-Mer; bien qu'un grand nombre de localités en France fournissent les éléments nécessaires à sa fabrication.

## DISTRIBUTEUR DE VAPEUR AUX MACHINES

Par MM. MAZELINE, constructeurs de machines au Havre

(FIG. 4, 5 ET 6, PL. 232).

On reconnaît qu'il est souvent très-nécessaire, dans les machines à vapeur, de faire marcher l'arbre de couche, tantôt dans un sens, tantôt dans l'autre, en opérant ce changement de marche avec la plus grande célérité possible, et déjà, dans la *Publication industrielle*<sup>1</sup>, nous avons mentionné l'application de la méthode de MM. Mazeline aux locomotives; il paraît utile de compléter ce que nous avons déjà pu dire à ce sujet, par la description du mécanisme mis en usage par ces habiles constructeurs.

MM. Mazeline ayant eu à construire des machines appelées à remplir cette condition, ont été amenés à imaginer un système de distribution, dit à *renversement*, qui permet de changer le sens du mouvement avec une rapidité telle qu'il est difficile de s'en apercevoir.

Ce système, qui est d'une construction extrêmement simple, a d'ailleurs l'avantage de pouvoir s'appliquer avec grande facilité à tous les systèmes de machines à vapeur.

Les dispositions de ce mécanisme sont indiquées dans les fig. 4 à 6 de la pl. 232.

La fig. 4 est une coupe longitudinale d'un piston et de sa boîte de distribution.

La fig. 5 est une coupe transversale du cylindre.

La fig. 6 est une section longitudinale du distributeur avec mécanisme pour la marche en arrière.

A l'inspection de ces figures, on reconnaît que la particularité essentielle que présente ce mode de distribution consiste dans l'addition d'un siège mobile que l'on place entre le cylindre à vapeur et le tiroir de distribution.

Ainsi, sur la face A, on rapporte un siège en fonte à compartiments B, dressé à la fois sur ses deux faces opposées, lesquelles sont ainsi exactement parallèles.

Contre la face intérieure, s'applique le tiroir c, construit à la manière

1. Nous avons eu l'occasion de décrire et de graver, dans cet ouvrage, plusieurs machines et appareils très-remarquables exécutés par MM. Mazeline frères.

des tiroirs ordinaires, et dont la tige D reçoit son mouvement, comme dans toute machine, d'un excentrique placé sur l'arbre moteur.

Il convient de remarquer que le siège mobile B est traversé, dans son épaisseur, par plusieurs ouvertures ou lumières, qui sont destinées, suivant la place qu'on lui fait occuper, à déterminer le changement de marche.

Ainsi, lorsqu'on lui fait occuper la position indiquée fig. 4, les ouvertures *a* et *b* étant exactement en regard avec les lumières *l* et *l'*, dont elles ne forment, à bien dire, que le prolongement; l'ouverture centrale et plus grande *c* correspond avec l'orifice de sortie *m* qui donne échappement à la vapeur. Dans ce cas, le tiroir *c* recevant son mouvement rectiligne alternatif de l'excentrique, distribue la vapeur, tantôt à droite, tantôt à gauche du piston G, de manière à déterminer la marche en avant.

Tant que cette marche doit continuer dans cette direction, le siège B reste exactement à la place qui lui a été fixée, mais lorsque, au contraire, on veut effectuer le changement de marche, c'est-à-dire que l'arbre moteur doit tourner dans le sens opposé, on déplace le siège de manière à lui faire occuper la position qu'indique la fig. 6, ce qui a lieu au moyen de la manette M, que l'on fait osciller sur son tourillon *o*, et qui est reliée par articulation, avec la tige H que l'on a rendue solidaire par une clavette avec le siège même.

Or, comme ce siège est encore percé de deux orifices ou conduits latéraux *d* et *e*, ceux-ci viennent alors directement en communication avec les lumières *l* et *l'* du cylindre; il en résulte que, sans changer la position du tiroir *c*, la vapeur se distribue justement en sens contraire, c'est-à-dire que lorsque ce tiroir laisse à découvert le conduit *e*, par exemple, la vapeur, qui arrive de la chaudière dans la boîte de distribution J, par le canal I, passe de ce conduit dans celui *l* qui est à gauche du piston; et de même, lorsque le tiroir découvre l'orifice oblique *d*, la vapeur se rend de la boîte dans le conduit *l'* qui est à droite du piston.

Il en résulte que ce dernier pour le même mouvement du tiroir, marche en sens contraire et détermine, par suite, le mouvement en arrière qui se continue de la sorte tant qu'on laisse le siège dans la position indiquée sur la fig. 6.

On voit donc, par cette disposition, qu'il suffit de tirer ou de pousser la manette M, d'une faible quantité, pour changer la place du siège mobile, et, par suite, le sens de rotation de l'arbre moteur.

Il ressort évidemment qu'un tel système peut s'appliquer, comme nous l'avons dit, avec la même facilité et les mêmes avantages, à tous les genres de machines à vapeur, dans les plus fortes comme dans les plus petites dimensions.

# PRÉPARATION ET EMPLOI DE LA GLYCÉRINE

## DANS LES COMPOSITIONS HYGIÉNIQUES

Par M. COURBOULAY, à Paris

La glycérine, ou principe doux des huiles, a pour propriété de se mélanger, soit à l'état de dissolution, soit à l'état de combinaison avec les corps gras, l'alcool, l'acide acétique, l'eau, etc.

Étendue dans ces différents liquides, elle leur donne la propriété de se mélanger ou de se combiner avec ces différents corps gras ou autres.

C'est donc pour l'application nouvelle de ces propriétés que M. Courboulay a pris en France, le 8 juillet 1853, un brevet d'invention qui embrasse la question hygiénique qui en découle.

Ainsi, d'après l'auteur :

1° La glycérine sera employée dans les vinaigres hygiéniques ou de toilette, les cosmétiques, dans les hydrolats, dans les alcoolats, eaux de Cologne, etc., pour combattre l'action siccatrice de ces liquides (alcool et acide acétique) sur la peau, en leur laissant ce qu'ils ont de tonique.

Les baumes ou résines employés jusqu'à ce jour se précipitent au contact de l'eau, tandis que la glycérine, soluble dans l'alcool, l'eau, l'acide acétique, se combine en même temps avec les corps gras; elle donnera donc aux préparations la propriété de s'unir plus intimement avec la peau, sans nuire à l'absorption en obstruant les pores.

2° Mélangée avec les divers liquides dans lesquels elle est soluble, elle facilitera leur mélange dans les cold-cream, les pommades, les huiles, etc., et en fera presque une sorte de combinaison qui rendra ces opérations plus stables et plus faciles.

Elle permettra de tenir en suspension dans les corps gras, certaines teintures alcooliques, des extraits aqueux, des hydrolats, des alcoolats qui, auparavant, se seraient séparés après le mélange.

3° Elle donnera à ces divers produits des propriétés hygiéniques incontestables et non encore connues dans l'art du parfumeur, auquel ce produit appartient essentiellement avant d'entrer dans le domaine de la médecine, car, avant tout, c'est un produit industriel, un principe retiré de corps qui n'ont jusqu'ici servi que de véhicules aux préparations médicamenteuses.

4° On l'emploiera également comme stimulant de tout ce qui peut servir à colorer ou teindre les cheveux.

On épure la glycérine des fabriques pour la conserver à l'état aqueux, par les aromatiques, les balsamiques ou autres produits de cette nature appliqués à l'hygiène, les sels, les vinaigres, les alcools pour en faire des bains hygiéniques que la concentration de la glycérine rendrait plus dispendieux.

Toutefois, on ne renonce pas à sa concentration plus ou moins grande, en se servant des eaux mères épurées et chargées d'une nouvelle quantité de glycérine, par des opérations successives auxquelles on les fera servir.

## DÉCOLORATION DE L'HUILE DE PALME

Par M. ROUGIER, à Marseille

Au moyen d'un battage ordinaire, on mélange dans une cuve, l'huile de palme liquide avec une certaine quantité de manganèse en poudre, et une petite quantité d'acide chlorhydrique très-étendu, et on opère le battage jusqu'à ce que le mélange soit complet. C'est alors que la décoloration est obtenue.

Il ne reste plus qu'à clarifier l'huile, en la séparant des deux agents qui ont servi à sa décoloration ; pour cela, on lui fait subir un lavage à l'eau pure que l'on peut aciduler légèrement pour accélérer l'opération, quoique cela ne soit pas strictement nécessaire.

Comme ce lavage doit être fait à chaud, il est pratiqué dans une caisse en bois doublée en plomb, chauffée par la vapeur qui circule dans des tuyaux disposés en serpentín au fond de cette caisse.

Après quelques minutes d'ébullition, la séparation a lieu, et l'huile reste purifiée et décolorée, elle est amenée à une limpidité parfaite en la faisant passer à travers un filtre.

On peut remplacer l'acide chlorhydrique par le chlorure de manganèse liquide.

On obtient également une décoloration plus complète en employant l'acide sulfurique après avoir mélangé l'huile avec le manganèse.

## EFFILOCHAGE DES TISSUS

PAR MM. BONTOUX et QUIN

(FIG. 7 ET 8, PL. 232)

Bien que depuis plusieurs années le travail des vieilles étoffes de laine soit entré dans le domaine de l'industrie française, sous le titre du *défilage*, opération ayant pour objet de traiter les vieux tricots, les vieux mérinos, les vieilles flanelles, et, en général, les vieilles étoffes de laine qui n'ont pas subi l'opération du foulage; ce travail laisse encore beaucoup à désirer, surtout au point de vue du traitement des vieux chiffons de drap, matière dont on peut tirer pourtant un produit très-précieux, et qui sont restés très-longtemps seulement appréciables comme engrais.

Les moyens que l'on mettait en usage ne permettaient qu'une extraction de 30 à 40 kilogrammes, ne dépassant jamais 80 à 100 kilogrammes, tandis que ceux dont se servent MM. Bontoux et Ouin leur permettent de dépasser considérablement ces derniers chiffres et de livrer au commerce les anciens produits destinés aux engrais, sous forme de laine cardée, pouvant, avec mélange de laine vierge, entrer avantageusement dans la fabrication.

Nous avons indiqué, dans les fig. 7 et 8 de la planche 232, les dispositions d'un appareil qui permet d'obtenir les résultats qui viennent d'être signalés.

La fig. 7 est une coupe longitudinale de l'appareil.

La fig. 8 en est le plan.

Les vieux draps, convenablement triés et nettoyés, sont placés par l'ouvrier sur une table ou toile sans fin T, qui les conduit aux cylindres cannelés A et A', entre lesquels ils sont fortement comprimés, au moyen de leviers à contre-poids P et P'.

A leur sortie de ces cylindres, ils sont saisis et déchirés par les dents d'un grand cylindre C, lequel entraîne dans son mouvement les parties qui sont ainsi ramenées à l'état de laine.

Cette matière, ainsi déchirée, est entraînée et chassée par le courant d'air d'un ventilateur v placé en arrière du grand cylindre diviseur, sur une planchette R. Quant aux parties de chiffons qui n'auraient pas été complètement défilées, elles rencontrent, à quelques centimètres au-dessus des cylindres A et A', un arrêt S, qui a pour effet de les rejeter sur la table, où ils sont forcés de subir une seconde opération.

Les mouvements, plus ou moins rapides des organes sont réglés, en vue de la nature de la matière à effiloche, au moyen de la poulie de transmission *m*.

Une enveloppe recouvre le cylindre diviseur; cette enveloppe, dans le voisinage du ventilateur, se compose d'une grille métallique à mailles très-serrées, laissant passer facilement la poussière, mais retenant les produits divisés.

On peut se passer du ventilateur, suivant le mode de préparation qu'ont subi les chiffons avant d'être soumis à l'action de la machine.

On comprendra que les bons résultats que l'on doit obtenir de cette machine ressortent :

- 1° Du nombre considérable de dents dont est armé le grand cylindre;
- 2° De la grande vitesse dont ce cylindre est animé;
- 3° Du sens de son mouvement;
- 4° Des dispositions qui empêchent les morceaux de chiffons, imparfaitement divisés, de se mêler à la matière effilochée.

Cette machine type, qui peut produire de 400 à 500 kilogrammes de laine en douze heures, a été l'objet de perfectionnements qui ont permis d'en obtenir des résultats encore plus satisfaisants, sous le point de vue de la qualité du produit.

Ainsi, le mouvement circulaire a été modifié; au lieu que le cylindre agisse de haut en bas, il convient de lui imprimer une action en sens contraire. Cette modification nécessite également le renversement de la pression des leviers sur les roues A et A'. Au-dessous du grand cylindre, et dans une position déterminée par l'action combinée de la pesanteur et de la force centrifuge, on a disposé un plancher pour recevoir la laine effilochée au moment où elle quitte le cylindre.

Le mouvement rapide de ce cylindre produit un courant d'air, une ventilation considérable qui dégage incessamment ce plancher et amène la laine au récepteur général.

D'un autre côté, les morceaux qui échappent en tout ou en partie à l'action du cylindre effilocheur, sont projetés sur une toile sans fin, placée en contre-bas et en tête de ce plancher, ce qui amène ainsi une complète séparation des parties effilées de celles qui ont encore besoin d'une nouvelle division sous l'action des cylindres.

Ayant déjà publié, dans les premiers volumes de ce Recueil, les divers systèmes de machines dites à *défiler* ou *défilocher* les tissus de laine, avec des dessins et des descriptions, il nous a paru qu'on pouvait se dispenser de représenter graphiquement les nouvelles dispositions de MM. Bontoux et Ouin, d'autant plus qu'elles nous semblent suffisamment définies par le texte.

# PROCÉDÉS D'EXTRACTION DE L'ÉTAIN

## DES RÉSIDUS MÉTALLIQUES QUI CONTIENNENT CETTE MATIÈRE

PAR M. VANDEN BROECK.

( Breveté en Belgique le 24 février 1858 )

Les procédés imaginés par M. Vanden Broeck ont pour objet de retirer, à un état plus ou moins grand de pureté, l'étain métallique qui se rencontre dans certains résidus et déchets de fabrication, et notamment dans les débris et rognures de fer-blanc, les métaux étamés, les anciennes soudures, etc.

### PREMIER PROCÉDÉ. — DISSOLUTION.

On traite les déchets étamés, par l'eau plus ou moins aiguisée d'acide sulfurique ou chlorhydrique, selon la nature de la surface sur laquelle se trouve déposé l'étain et l'usage que l'on veut faire de la dissolution à obtenir ; il est convenable, en général, de n'employer que la proportion d'acide nécessaire pour opérer la dissolution de l'étain. Pour cela, il est utile de déterminer, par un essai analytique préalable, la quantité de métal que contient la masse des matières qu'on se propose de traiter, et, calculant ensuite d'après les équivalents chimiques respectifs, de n'employer que très-peu d'acide en excès sur la proportion exacte que le calcul indique.

Suivant la proportion d'eau qui entre dans le mélange acide (proportion qui varie avec la matière traitée, qui doit toujours être immergée), la dissolution s'opère à froid ou à chaud. Presque toujours, surtout quand on traite des rognures de fer-blanc, on doit employer la chaleur pour favoriser et compléter l'action de l'acide. Dans ce cas, il est bon de diriger l'hydrogène qui se produit, soit dans une cheminée d'aérage, soit dans un gazomètre où on le recueille pour le faire servir au chauffage ou à l'éclairage.

La dissolution de sulfate ou de chlorure d'étain qu'on obtient est décantée après repos suffisant. Quant aux déchets dont l'étain est séparé, on les lave pour dissoudre le sel d'étain adhérent, et l'eau de lavage, additionnée de la proportion d'acide nécessaire, est employée au traitement d'une seconde partie de matière première, et ainsi de suite.

### DEUXIÈME PROCÉDÉ. — DISSOLUTION.

L'emploi direct des acides étant souvent accompagné d'irrégularités,

et nécessitant, en outre, presque toujours l'intervention de la chaleur, on a cherché un moyen d'opérer la dissolution à froid, et sans la moindre production de gaz.

On se sert d'une solution de sulfate de cuivre. La quantité de ce sel cristallisé qu'on emploie est telle que la proportion d'acide sulfurique qu'elle renferme soit suffisante pour former un sulfate avec l'étain qu'on doit recueillir; rien n'est plus facile à déterminer par le calcul. Quant à la quantité d'eau dans laquelle on dissout le sulfate de cuivre, il faut qu'elle soit assez grande pour que la matière première soit immergée. Il suffit d'employer de l'eau dont la température soit de 10 à 20 degrés et de remuer quelquefois; l'étain se dissout en déplaçant le cuivre qui se précipite en poudre métallique pesante. L'opération est terminée quand le liquide, essayé par les réactifs connus, n'accuse plus la présence du cuivre. On soutire ensuite la dissolution claire, dont nous dirons plus loin comment il faut soutirer l'étain.

#### TROISIÈME PROCÉDÉ. — DISSOLUTION.

Pour des raisons que l'on exposera ci-après, il peut être préférable d'opérer la dissolution de l'étain au moyen du chlorure de cuivre, de préférence au sulfate de ce métal. L'opération marche d'ailleurs de la même façon; seulement, on obtient en dissolution du chlorure d'étain au lieu de sulfate d'étain. Quant au cuivre précipité, on le chauffe au rouge naissant dans un bac en tôle, en le remuant de temps en temps; il se convertit rapidement en deutoxyde de cuivre noir, qu'on traite ensuite par l'acide chlorhydrique du commerce, et ainsi de suite après chaque opération.

Il paraît utile d'indiquer ici, que lorsque l'on opère par le deuxième procédé, le cuivre qui se dépose, au lieu d'être traité comme on vient de le dire, peut être directement attaqué à chaud par l'acide sulfurique qui, de nouveau, le convertit en sulfate.

#### EXTRACTION DE L'ÉTAIN DES DISSOLUTIONS QUI LE CONTIENNENT.

*Première méthode.* — Lorsque la dissolution renferme l'étain à l'état de sulfate, le meilleur moyen consiste à le précipiter à l'aide du zinc. On emploie le métal sous forme de rognures telles que les fournissent les ateliers où on le travaille, ou sous forme de toutenague. Il est convenable de neutraliser, préalablement, par une base quelconque, l'acide en excès que pourrait contenir la dissolution, de manière à n'employer de zinc que ce qu'il en faut pour déplacer l'étain. Celui-ci se précipite sous forme d'une éponge grise, quelquefois cristalline et brillante. On la recueille, on la lave et on la comprime fortement, soit au moyen d'une presse hydraulique ou autre, soit au maillet dans un moule ou mortier en fer. Exposée dans un creuset à l'action d'une chaleur convenable et à l'abri

# PERFECTIONNEMENTS AUX CHARRUES

PAR M. MORTIMER PLATT

Patente anglaise

( FIG. 9, PL. 232 )

L'objet de l'invention de M. Mortimer Platt est de retourner le sol et de le pulvériser en une seule opération, en admettant l'instrument actionné soit par la vapeur, soit par une force manuelle ou autre.

Le mobile de l'invention réside dans un soc en forme de vis tournante, ou mieux d'hélice actionnée par l'intermédiaire d'engrenages qui prennent leur mouvement sous l'impulsion même des roues de la charrue. A mesure que le sillon se forme, la terre soulevée est en même temps coupée en travers par les lames du soc, et se trouve ainsi pulvérisée et propre à recevoir immédiatement la semence, ce qui dispense du travail de la herse.

Cet appareil est indiqué dans la fig. 8 de la pl. 232.

Il comprend, comme pièce principale, un soc de charrue affectant la forme d'une hélice : ce soc C est monté sur un arbre D, qui se relie à l'arbre ou essieu de la charrue au moyen d'un assemblage à boule, assemblage qui permet à cet arbre un mouvement de rotation sur lui-même, guidé qu'il est par l'assemblage à boule, et par un coussinet pendant sous la branche du train.

L'arbre D du soc peut être également muni d'un manchon qui lui permet de se mouvoir sur un arbre intérieur assemblé avec l'essieu spécial.

Cet essieu *d* porte une roue dentée F qui engrène avec un pignon E, calé sur le manchon du soc C.

Pour que le mouvement des roues A de la charrue puisse se communiquer au soc par l'intermédiaire des roues F et E, ces roues sont disposées pour présenter une assiette d'une certaine étendue sur le terrain ; leur surface cylindrique extérieure est garnie de traverses, placées perpendiculairement aux génératrices, lesquelles ont pour objet de former des points d'arrêt ou de prise sur le terrain, et former ainsi un engrenage capable de résister et de commander les pignons intérieurs qui mettent le soc en mouvement.

La hauteur du soc peut être réglée, non-seulement au moyen du coussinet de suspension *b*, mais encore, et plus rationnellement, au moyen d'une roue d'avant B, montée sur un châssis mobile B' fixé à l'avant-train de la charrue, châssis qui peut se fixer à des hauteurs déterminées au

de l'oxydation, cette masse fond et donne de l'étain métallique très-brillant qui se coule en lingots. Quant au sulfate de zinc qui se trouve dans la dissolution, on le fait cristalliser après l'avoir purifié par les moyens connus.

*Deuxième méthode.* — On peut encore précipiter l'étain de la dissolution sulfurique par un courant voltaïque; l'étain se dépose au pôle négatif. Dans le cas où l'on ferait usage d'éléments de Bunsen, on pourrait, pour agir sur l'élément zinc, employer une partie de la dissolution d'étain dont ce dernier métal serait précipité. L'autre partie de la dissolution recevrait les pôles de la pile et abandonnerait l'étain sous l'influence du courant qui la traverserait; on aurait terminé le pôle négatif par de la tôle de fer, et le pôle positif par une lame d'étain, par exemple.

*Troisième méthode.* — On a cherché, par cette troisième méthode, à éviter l'emploi du zinc ou du courant voltaïque. Pour cela, on amène l'étain, comme on l'a indiqué plus haut, à l'état de chlorure dans la dissolution qui le renferme; puis on précipite celle-ci par un lait de chaux vive ajouté peu à peu et en remuant bien. Il se produit du chlorure de calcium et un précipité blanc jaunâtre d'oxyde d'étain hydraté. On arrête l'addition du lait de chaux quand la matière précipitée prend une teinte verdâtre qui annonce que commence la précipitation de l'hydrate de protoxyde de fer. Le précipité stanneux est lavé par décantation, puis, séché ou non, mélangé avec de la poussière de charbon, et chauffé dans un creuset qu'on introduit dans un fourneau convenable. L'oxyde se réduit et donne de l'étain métallique en fusion.

---

## NOIR D'ENGRAIS DÉCOLORANT

PAR M. LEROUX

Ce noir se compose de deux tiers de chaux, un tiers de tourbe ou de tannée, et par hectolitre 6 litres de goudron ou coaltar, ou matières résineuses; on en fait une pâte bien compacte. Le tout est cuit dans des vases clos, puis on étouffe avec précaution.

Le produit est d'un beau noir, très-absorbant et même décolorant.

Comme engrais, il a par lui-même une certaine valeur; mais, comme élément d'engrais, il est précieux, en ce sens que, promptement et sans travail, il s'approprie facilement les parties fertilisantes des engrais liquides, et devient alors un engrais fort riche. Cet engrais acquiert une valeur particulière par l'adjonction de l'argile cuite aux éléments précités.

moyen de goujons *c, c'* qui traversent la fourche métallique portant l'axe de la roue B.

Le soc destiné à retourner la terre consiste en deux ou plusieurs lames de métal formant spirale; en s'amincissant sur l'extrémité qui s'engage dans le sol, ces lames se réunissent et se fixent au manchon creux B qui porte le pignon E.

La description qui précède suffit pour faire comprendre la manœuvre de cet appareil qui, on le comprend, doit agir très-énergiquement, le mouvement de rotation du soc, et la forme même de ce dernier devant faciliter la sortie de la terre et sa division instantanée sous l'action des lames qui forment le soc de la charrue.

On comprend que le soc peut accuser la forme de plusieurs spires s'enchevêtrant pour permettre d'arriver, surtout à une grande division de la terre afin de dispenser de l'opération du hersage.

---

## REMPLACEMENT DE LA CRÈME DE TARTRE EN TEINTURE

Par MM. BOYER et DUCROT, à Nîmes

(Brevetés le 9 novembre 1853)

De tout temps on s'est servi, dans l'art de la teinture, de la crème de tartre. Il a été très-difficile, jusqu'à ce jour, de remplacer économiquement et avantageusement cette matière dans les diverses branches d'industrie où elle est indispensable.

A force de travail, de dépenses, et d'essais, MM. Boyer et Ducrot sont arrivés à la remplacer par des produits qui offrent une économie réelle, permettant, non-seulement de diminuer la quantité de matière tinctoriale, mais encore de l'épuiser entièrement de son principe colorant, et d'arriver plus sûrement que par l'ancien procédé aux échantillons donnés.

Ces résultats ont été obtenus à l'aide de composés en diverses proportions, soit d'acide acétique, azotique, chlorhydrique, sulfurique, unis à des bases alcalines et à divers degrés de concentration.

Dans une cuve contenant 1,000 kilog. d'eau, que l'on porte à une température de 212 degrés Fahrenheit, on fait dissoudre 3,000 grammes de sulfate d'alumine à base de potasse, exempt de fer, et additionné de 2,000 grammes de l'une des liqueurs suivantes :

*Liqueur n° 1.*

Acide pyroligneux à 20 degrés.....	1,000 gr.
Sous-carbonate de soude ou de potasse.....	200

*Liqueur n° 2.*

Acide sulfurique marquant 12 degrés.....	1,500 gr.
Sous-carbonate alcalin.....	350

*Liqueur n° 3.*

Acide chlorhydrique à 14 degrés.....	»
Sous-carbonate alcalin, par litre d'acide réel marquant 28 degr.	250 gr.

*Liqueur n° 4.*

Acide azotique, marquant 14 degrés.....	»
Sous-carbonate de potasse ou de soude par 3/4 de litre d'acide réel.....	150 gr.

On peut remplacer la liqueur d'étain des teinturiers par le protoazotate d'étain.

Les divers essais auxquels les auteurs se sont livrés par une exploitation en grand, et les laines teintes par ces procédés et acceptées par les fabricants, confirment donc la bonté de cette application à la substitution de la crème de tartre.

De nouvelles expériences sur cette fabrication ont donné des résultats tels, qu'il semble convenable d'entrer dans de nouveaux détails, en complétant ce qui a été dit plus haut.

Dans l'art de la teinture, deux procédés sont plus particulièrement en vigueur pour fixer les matières colorantes :

1° L'un est le procédé au mordant d'alun;

2° L'autre est celui au mordant d'étain.

Pour arriver, par ces deux procédés, aux résultats que se proposent les teinturiers, et qui seraient nuls sans cela, on a toujours recours à l'emploi du tartre.

Les nouveaux produits le remplacent entièrement avec tous ses avantages, et ont cela de spécial, qu'ils permettent une très-grande économie.

Voici d'abord le procédé par l'alun :

Parmi les produits nouveaux que les auteurs préparent pour remplacer le tartre dans ce procédé, et dont ils ont donné ci-dessus la formule, deux ont fourni, dans les derniers essais, des résultats que l'on doit signaler : ce sont les mordants préparés par l'acide azotique ou chlorhydrique, faibles, unis à une base alcaline dans les proportions qui ont été indiquées

précédemment, mais qui cependant peuvent varier sans nuire essentiellement à leurs effets.

Les proportions à employer ne sont point strictement rigoureuses.

Les doses varient suivant la force des bains.

L'ouvrier n'a qu'à se guider pour ces produits, comme il le ferait pour l'emploi du tartre.

Quoiqu'on ait donné, en dernier lieu, la préférence à l'acide azotique ou chlorhydrique, il ne convient pas d'abandonner pour cela les produits préparés par les acides sulfurique, hypoazotique, acétique, malique, citrique, sucs acides, en général tous les acides végétaux ou minéraux, affaiblis ou mieux unis aux bases, les divers mélanges d'acides ou de sels acides entre eux, tels que le sel marin, le sel de nitre, le phosphate acide de chaux, les sulfates ou acétates acide de soude ou de potasse, et, en général, tous les sels à réaction acide, ainsi que ces diverses substances portées l'une après l'autre dans le bain, et qui ont été essayées par les auteurs.

Elles rentrent toutes dans le principe primitif signalé par les auteurs, mais l'inconstance qu'elles présentent dans leurs résultats ont fait choisir de préférence l'acide azotique, et mieux encore l'acide chlorhydrique dans les proportions et conditions qui ont été déjà signalées.

Voici le procédé par le sel d'étain :

Pour remplacer le tartre dans ce procédé, on prépare une solution d'étain dans l'acide azotique, affaiblie de deux fois son poids d'eau.

L'étain rentrant pour 50 grammes par kilogramme d'acide réel, il est surtout essentiel que le mélange soit préparé à l'avance, que l'étain ne soit ajouté que peu à peu dans un état de très-grande division, et agité pendant tout le temps que la dissolution s'opère, de manière à renouveler souvent l'acide qui est en contact avec les surfaces.

Si l'opération a été bien conduite, tout l'étain a disparu.

La solution prend une teinte jaunâtre et reste transparente et sans dépôt.

Aussi les auteurs sont-ils convaincus qu'il y a une grande différence à établir entre ce nouveau sel d'étain et le protoazotate d'étain des chimistes, puisqu'il s'opère dans les conditions de préparation qui viennent d'être indiquées, des actions chimiques et physiques qui modifient ou changent la nature des produits ou leur manière d'agir suivant leur mode de préparation.

# SOUPAPE DE SURETÉ

## POUR CHAUDIÈRES A VAPEUR

PAR M. SMITH

Patente américaine

(FIG. 9, PL. 232)

L'objet de l'invention de M. Smith est d'assurer la régularité d'action des soupapes de sûreté des chaudières à vapeur.

L'appareil comprend une plaque métallique *a* convenablement boulonnée sur la chaudière de la machine, cette plaque reçoit le siège *a'* de la soupape *i* qui ferme la chaudière. Sur la plaque *a* sont fixés des supports *b* réunis à leur partie supérieure *c*; sur ces supports peut glisser, au moyen de pattes *c'*, une boîte *e* dans laquelle se meut un ressort spirale *n* monté lui-même dans deux boîtes *f* qui l'enserrent en haut et en bas. Ce ressort peut actionner une tige *h* qui s'engage et presse sur la soupape *i*.

On peut donner au ressort *n*, actionnant la tige *h*, une action plus ou moins énergique au moyen d'une vis de pression *d* engagée dans un renflement de la traverse *c* qui réunit les montants *b*.

On comprend que, lorsque la vapeur qui aura acquis une certaine tension va passer sur la soupape *i*, le ressort *n* sera comprimé, et que cette soupape se soulevant va laisser échapper la vapeur; on se rendra compte également que la tige *d* permettra de comprimer le ressort *n* pour lui faire développer une force de résistance répondant à la pression calculée de la vapeur sur les parois de la chaudière.

Pour que la pression sur la soupape puisse être convenablement indiquée par l'appareil même, une crémaillère est articulée au-dessus de la boîte du ressort; elle engrène avec un pignon dont l'axe est monté sur la traverse *c*, et le mouvement angulaire de ce pignon, muni d'une aiguille indicatrice, fait reconnaître la valeur de la pression exercée sur la soupape, et par suite, conduit à donner au ressort une tension en rapport avec cette estimation de pression intérieure.

## FÉCULE ALIMENTAIRE DU LIS

PAR M. DUBUS, à Bruxelles

Une étude approfondie des avantages qui peuvent résulter pour l'industrie en général, et, particulièrement, pour celles qui se rattachent à l'économie rurale du traitement des lis, du *croceum bulbiferum*, des marlagons et d'autres lis rustiques dont on a constaté la richesse en fécule comestible, a amené M. Dubus à reconnaître que l'emploi de ces tubercules offre plusieurs applications très-intéressantes qui consistent :

1° A utiliser et appliquer à la nourriture du bétail toutes les matières des lis, de la catégorie de ceux qu'on vient de mentionner, soit les pulpes à leur état naturel, soit les résidus de la fabrication de la fécule par le broiement, ou les méthodes usitées pour la fabrication de la fécule de pomme de terre, ou de l'amidon des grains par le lavage ou bien par la fermentation.

2° Dans l'application de cette plante à tous les usages auxquels sont destinés les graines et quelques tubercules, tels que la pomme de terre, le topinambour, etc.

Telle serait la transformation directe de la fécule ou des matières dites hydrocarbonnées de ces végétaux en glucose, et, par suite, en alcool, au moyen de matières azotées contenues à l'état de dissolution, pour produire le ferment, soit spontanément, soit après addition de levure.

3° Dans l'emploi de ces oignons en nature, en les traitant par les procédés ordinaires de saccharification et par les acides étendus d'eau, comme aussi par la diastase, en prenant cette matière dans l'orge germée, ou en faisant germer artificiellement des lis emmagasinés pour l'exploitation de leur fécule, enfin par tous les procédés de macération en usage dans les distilleries qui emploient les betteraves, les topinambours, les pommes de terre, etc.

# TURBINE A AXE HORIZONTAL

DE HERSCHEL-JONVAL

PAR M. JORDAN

(FIG. 11 A 14, PL. 232)

La turbine du système de M. Herschel-Jonval, exécutée par M. Jordan, ingénieur-mécanicien à Clausthal (Hanovre), pour actionner un ventilateur aux forges de Mandelholz, est la première turbine à axe horizontal établie dans ce royaume.

Cette disposition a été adoptée comme présentant certains avantages particuliers parmi lesquels il convient de citer l'accès facile aux tourillons, l'économie des roues coniques pour les transmissions de mouvement, partant la réduction des frottements, sans compter l'économie de la construction.

Ce à quoi on doit également s'arrêter, c'est au système de graissage employé dans cet appareil à colonne d'eau; système qui permet un graissage actif et économique, agissant, pour ainsi dire, sous l'influence même de l'appareil mis en mouvement, par une colonne d'eau écouant environ 155 litres par seconde.

Cet appareil est indiqué dans les fig. 11 et 12 de la pl. 232, pour ce qui concerne la machine proprement dite, et dans les fig. 13 et 14 pour le système de graissage.

L'appareil comprend un tube d'arrivée de l'eau A qui la déverse dans un cylindre horizontal B, fermé d'un couvercle C, avec boîte à étoupe D et fermeture *r*.

C'est dans ce cylindre B que se meut l'arbre G de la turbine, arbre qui reçoit la roue de transmission de mouvement M, et qui est protégé contre l'effet du liquide par une boîte intérieure *t*, qui forme en E orifice d'écoulement pour alimenter la roue d'échappement F de la turbine déversant son eau dans le conduit d'écoulement L, en communication avec un réservoir ou chambre de départ H, munie de son couvercle I, formant clôture d'une chambre à huile N qui porte, et son système de stuffingbox K, et son couvercle de pression *p*. Dans cette partie de la boîte à huile, l'arbre G reçoit un appendice en acier *m* qui vient butter contre un écrou mobile *n* qu'actionne une vis *s*.

Cette boîte est alimentée par un réservoir P, et les huiles vieilles peuvent s'écouler, au besoin, par un robinet inférieur o.

Les parties de l'arbre qui doivent être lubrifiées peuvent l'être par divers systèmes, dont l'un paraît suffisamment indiqué par les dispositions extrêmes de gauche de la fig. 11.

Un autre système de graissage se reconnaît dans l'appareil S, disposé à droite, et dont le détail, à une plus grande échelle, est indiqué dans les fig. 13 et 14.

C'est un système de pompe D terminée, à sa partie inférieure, par une partie dans laquelle se meut un clapet v retenu sur deux petites tiges horizontales. Le piston z est creux, et porte une tige également creuse Y qui communique avec un godet j garni de son couvercle. Dans le mouvement centrifuge de l'huile, sous l'action de l'arbre moteur, qui peut être animé de 500 tours par minute, l'huile fournie par le piston peut être chassée dans le réservoir cylindrique de la pompe S; mais ici, la soupape v va être soulevée et va venir s'opposer à la répulsion de l'huile qui retombera au fur et à mesure que les mouvements se ralentiront. En l'absence de la soupape v, ou mieux comme complément à ce système d'arrêt de l'échappement de l'huile du graissage, il peut convenir de faire usage, dans le cas d'un graissage analogue à celui indiqué fig. 12, d'une double soupape de retenue qu'indique la fig. 14; c'est une rondelle en cuir m portée sur un petit tube u, le tout reposant sur quatre piliers r qui permettent entre eux l'écoulement de l'huile. Le piston de la pompe est suffisamment actionné par les poids du godet y et des annexes du piston, et si cet effet était insuffisant, deux tiges verticales F, fig. 14, se raccorderaient avec le godet d'introduction, et ces tiges pourraient être chargées de poids accélérateurs du mouvement descensionnel du piston. Ce système peut être parfaitement admissible pour le graissage de l'arbre G dont l'huile lubrifiante est reçue dans la chambre R qui peut laisser échapper son huile détériorée par le conduit r fermé par une vis.

Nous avons plusieurs fois déjà décrit dans cette revue des systèmes de turbines et de roues à eau, mais on peut voir plus particulièrement des détails complets sur toutes les dispositions imaginées jusqu'ici dans notre traité spécial sur les moteurs hydrauliques.

## ENDUIT

PROPRE A ÊTRE APPLIQUÉ SUR LES SURFACES MÉTALLIQUES

PAR M. WALL

Le but principal de cette préparation est de garantir la carène des navires ou autres surfaces immergées entièrement ou partiellement, dans l'eau de mer, des macreuses, barnacles, etc., et aussi des destructions par les vers aquatiques.

A une quantité donnée d'oxyde de plomb (ou en litharge ou en oxyde blanc) on ajoute une quantité d'esprit de térébenthine, et on les mêle en pâte qu'on broie aussi fine que possible : cela fait, on pèse le produit et on y ajoute une quantité égale de colophane ou résine du commerce. On place ce mélange dans un vase de capacité suffisante, ce vase ayant un couvercle mobile, perforé de petits trous pour laisser échapper les gaz carboniques ou autres, et on y ajoute du plus fort naphte de bois, le remuant, et y ajoutant du naphte jusqu'à saturation complète. Le couvercle est alors placé sur le vase, et on y laisse reposer le mélange pendant un jour, plus ou moins; la masse est ensuite remuée de temps en temps, en y ajoutant chaque fois du naphte et parfois de la térébenthine dans la proportion de  $\frac{1}{5}$  de térébenthine à  $\frac{1}{5}$  de naphte.

En quelques jours, la masse prendra une consistance uniforme devenant très-tenace et très-adhésive, et, dans cet état, elle peut être appliquée à la carène, au fond d'un navire, ou toute autre surface, qui aura été au préalable convenablement nettoyée et séchée. Dans le cas où le mélange serait trop épais, il peut être délayé avec de la térébenthine et du naphte, comme auparavant. On nomme ce mélange A, et on fait un second mélange (qui peut être employé avec ou après le premier), que l'on appellera B, et que l'on prépare ainsi : cinq parties en poids de la meilleure colophane ou résine dissoute en naphte; on y ajoute une partie en poids d'oxyde de mercure (ayant préalablement mêlé le mercure avec autant de charbon de bois, finement pulvérisé, qu'il pourra en absorber pour se colorer); le tout est mêlé intimement.

Si l'on désire la couleur noire, on ajoute au mélange de l'éthiops minéral (sulfure de mercure); du rouge, il convient d'ajouter le vermillon, en agissant de même pour les autres couleurs.

Le deuxième mélange est employé comme couche supérieure, et est

enduit du premier mélange pour former couverture et dissimuler les défauts laissés par le mélange employé en premier.

Avant de faire usage de l'esprit de térébenthine, on doit y ajouter assez d'acétate de cuivre pour neutraliser ou détruire les acides sylviques ou piniques qui prédominent dans les produits extraits du bois, en remuant le vase qui contient le produit.

---

## UTILISATION DES EAUX DE SAVON

### AYANT SERVI DANS LES ARTS

ET DONT L'INDUSTRIE NE TROUVE PLUS L'EMPLOI

Par M. PICHON, à Nancy

Le procédé qui permet d'arriver à cette utilisation consiste à traiter, par une quantité convenable de sulfate ou d'hydrate de chaux, soit les eaux de savon provenant du dégommage et du décreusage de la soie, du dégraissage, blanchiment ou lavage de la laine, de la soie, du coton, du lin, du chanvre en flocons, fils ou tissus, avant ou après la teinture, du foulage des draps, du passage au savon des indiennes, soit les eaux provenant du dessuintage de la laine.

On obtient un savon calcaire que l'on peut utiliser comme engrais, pour la fabrication du gaz d'éclairage<sup>1</sup> duquel on peut retirer le corps gras qui y est contenu au moyen de l'acide chlorhydrique; enfin, qui peut servir encore à d'autres usages qui seront indiqués en temps opportun.

Ce procédé, qui découle d'un fait anciennement connu en chimie, savoir : que les sels terreux et métalliques décomposent les savons, diffère des procédés basés sur le même principe, en ce qu'il substitue l'emploi de substances faciles à se procurer partout à bas prix, à d'autres, telles que l'alun et le chlorure de chaux, dont le prix est infiniment plus élevé, et desquels il faut prendre une quantité plus considérable pour obtenir le même effet.

• Les détails de ces opérations sont faciles à comprendre et à pratiquer.

1. Il y a déjà une quinzaine d'années, un chimiste très-intelligent, M. Jeanneney, avait établi une usine à gaz dans une grande fabrique de laine peignée, à Mulhouse, en utilisant ainsi les eaux savonneuses provenant des lavages successifs des laines.

Quand on emploie le sulfate de chaux, il faut prendre celui qui sert à fabriquer le plâtre, c'est-à-dire celui qui est hydraté, et le réduire en poudre fine.

Quand on emploie la chaux, il faut avoir soin de la prendre aussi pure que possible ; par conséquent, la chaux blanche ou grasse du commerce, et l'hydrater avant de l'employer.

Avec de l'eau, on fait une bouillie de ces substances, et l'on verse peu à peu cette bouillie dans les eaux savonneuses, en remuant continuellement jusqu'à ce que ces eaux filtrées précipitent la dissolution du carbonate de soude.

Presque toujours, après une heure de repos, le savon calcaire s'est précipité entraînant le corps gras non combiné, et l'eau surnageante peut alors être jetée.

Cette séparation se fait, que l'on ait employé le sulfate ou l'hydrate de chaux, et quelle que soit la température à laquelle on ait opéré ; mais pour les eaux de suint, il semble préférable d'employer exclusivement la chaux, et d'opérer à 100 degrés centigrades.

Au fond des bassins se trouve un magma que l'on jette sur une claie garnie de toile ; sur cette claie, la matière s'égoutte et se tasse.

Dans cet état, elle contient encore beaucoup d'eau interposée, ce qui n'a pas d'inconvénient si elle doit servir, dans le lieu même ou dans un lieu peu éloigné, à l'extraction des corps gras qui s'y trouvent ; mais si elle doit être transportée au loin, ou si elle doit servir à la fabrication du gaz, elle doit être privée de toute l'eau non combinée.

On peut facilement arriver à ce résultat en soumettant la matière à la presse ; mais il est préférable de la chauffer, soit à feu nu, ou mieux à la vapeur dans un vase à demi-fermé.

Le savon et les graisses fondent, se séparent de l'eau surabondante, surnagent, et peuvent être coulés comme du savon ordinaire.

Quand on veut se servir de ce savon pour retirer le corps gras qu'il contient, on le place dans des cuves en bois, qu'il est avantageux de faire doubler en plomb.

On ajoute à la matière de l'eau acidulée avec de l'acide chlorydrique.

On chauffe les cuves au moyen de la vapeur ; les corps gras viennent surnager et peuvent servir à la fabrication du savon et à d'autres usages.

Si l'eau est encore acide, elle peut servir à commencer une autre opération.

## DÉSAGRÉGATION DES MATIÈRES ANIMALES VÉGÉTALES ET MIXTES

Par M. DEWIT, à Bruxelles

Le procédé de M. Dewit consiste essentiellement à traiter par l'acide chlorhydrique les chiffons de laine ou de lin, les rognures de cuir, les plumes et autres matières analogues. On fait bouillir ces substances avec l'acide très-affaibli, on les retire lorsqu'elles ont éprouvé un commencement de désagrégation; on les fait sécher à une chaleur de 200 à 230 degrés dans un four d'une forme spéciale; ensuite on les réduit en poudre, et on les emploie comme engrais.

### SOMMAIRE DU N° 99 — MARS 1859.

TOME 17<sup>e</sup> — 9<sup>e</sup> ANNÉE.

	Pag.		Pag.
Balancier à grande puissance, par M. Pinchon.....	113	Distribution de vapeur aux machines, par MM. Mazeline.....	148
Concentration des substances saccharines, par M. Bessemer.....	116	Préparation et emploi de la glycérine dans les compositions hygiéniques, par M. Courboulay.....	150
Concentration des liquides saccharins, par M. Brooman.....	120	Décoloration de l'huile de palme, par M. Rougier.....	151
Détermination de la valeur de la cochenille, par M. le Dr Penny.....	122	Effilochage des tissus, par MM. Bontoux et Ouin.....	152
Préparation des peaux pour la mégisserie, la ganterie, par M. Alcan.....	123	Procédés d'extraction de l'étain des résidus métalliques qui contiennent cette matière, par M. Vanden Broeck.....	154
Production, transport et utilisation des gaz naturels et artificiels, par M. Chenot.....	126	Noir d'engrais décolorant, par M. Leroux.....	156
Huile de graines de fusain, par M. Cardeur.....	134	Perfectionnements aux charrues, par M. Mortimer Platt.....	157
Reproduction des huîtres, par M. Coste.....	135	Remplacement de la crème de tartre en teinture, par MM. Boyer et Ducrot.....	158
Perfectionnements des étaux, par M. Neuillies.....	139	Soupage de sûreté, par M. Smith.....	161
Appareil triturateur, par M. Long.....	140	Fécule alimentaire du lys, par M. Dubus.....	162
Propulsion des navires par le système des roues horizontales noyées, par M. Faulcon.....	141	Turbine horizontale de Herschel-Jonval, par M. Jordan.....	163
Ornementation de la corne, du bois et de l'os par les dessins, par M. Clusel.....	143	Enduit propre à être appliqué sur les surfaces métalliques, par M. Wall.....	165
Machine radiale à percer, par M. Nilus.....	144	Utilisation des eaux de savon ayant servi dans les arts, et dont l'industrie ne trouve plus d'emploi, par M. Pichoin.....	166
Affaire de M. Perdonnet contre MM. Langlois et Leclercq. — Publication du Traité des Chemins de fer.....	146	Désagrégation des matières animales, végétales et mixtes, par M. Dewit ..	168
Emploi du ciment de Portland dans les constructions hydrauliques.....	147		

## FORGES ET ATELIERS DE CONSTRUCTIONS

## MARTEAU-PILON A VAPEUR

A PRESSION DIRECTE ET A DÉTENTE

(Système breveté en France et à l'étranger)

Par M. FARCOT, ingénieur-mécanicien à Port-Saint-Ouen, près Paris

(PLANCHE 233)

Nous avons déjà eu l'occasion de décrire, soit dans le *Génie*, soit dans la *Publication industrielle*, différents systèmes de marteaux-pilons, comme des outils très-importants qui rendent les plus grands services, soit dans les forges à fer, soit dans les ateliers de constructions, et qui s'appliquent sur les plus grandes dimensions.

Le marteau-pilon à vapeur imaginé par M. Farcot, et représenté par les figures de la planche 233, se distingue des appareils analogues en ce qu'il peut marcher à grande vitesse et avec une grande détente.

La surface inférieure du piston-moteur de ce marteau est constamment soumise à l'action d'une vapeur dont la tension est seulement suffisante pour le soulever rapidement, avec le pilon auquel il est lié par sa tige.

La vapeur, à la pression du générateur, n'agit qu'à la surface supérieure du piston, et la durée de son introduction dans le cylindre est variable à la volonté du machiniste, pour faire descendre le pilon plus ou moins rapidement et frapper plus ou moins fortement. Comme le diamètre du piston est beaucoup plus grand que pour les marteaux ordinaires, on dispose d'une force accélératrice bien plus énergique que celle due à l'action de la pesanteur; on peut aussi, avec ce genre de marteau, frapper très-légèrement: il suffit d'introduire la vapeur pendant une très-petite partie de la course du piston.

Pour que les marteaux ordinaires produisent de grands effets, il leur faut de grandes levées de pilon et de très-forts poids; mais pour le marteau à détente, un poids donné peut produire de grands effets sans beaucoup de chute, parce qu'il est lancé par de la vapeur agissant à 5 ou 6 atmosphères sur une grande surface de piston, et la levée possible du

pilon peut n'être que celle nécessaire pour la manœuvre des plus volumineuses pièces que l'on veut forger, ce qui diminue beaucoup la dépense de vapeur par l'espace perdu au-dessus du piston ; cette dépense est très-forte dans les marteaux ordinaires quand ils ne sont pas employés à produire leur maximum d'effet, ce qui est cependant le cas le plus général.

La diminution de course du marteau à détente et l'énergie de la pression initiale sur le piston lui donnent la facilité de frapper plus vite et plus énergiquement que les autres, tout en économisant la vapeur, puisqu'elle agit par expansion.

Ainsi, en calculant les effets que l'on peut produire par le nouveau marteau-pilon, on trouve que des pilons de 1,000 kil., levant de moins d'un mètre, frapperont comme des pilons de même poids levant de plus de 6 mètres.

Ce marteau, employé dans les forges à fer, y fonctionne aussi comme presse ; en posant le pilon sur les loupes et faisant agir la vapeur sur le piston, elle opère une compression suffisante pour commencer à faire sortir le laitier ; ensuite on forge à très-petits coups et on continue comme avec les pilons ordinaires ; les anciens pilons, employés pour forger les loupes, ne peuvent servir de presse, leur poids étant pour cela insuffisant.

La fig. 1 est une vue de face, partie extérieure, partie en coupe suivant l'axe du cylindre, d'un marteau construit par M. Farcot, d'après les données ci-dessus.

La fig. 2 en est une coupe horizontale faite à la partie supérieure du cylindre, suivant la ligne 1-2.

La fig. 3 représente, en élévation, l'ensemble du même marteau, en section verticale faite transversalement par l'axe de la tige du piston.

La fig. 4 est une vue de côté de la partie inférieure du bâti muni des leviers de manœuvre, et de la soupape qui sert à régler la pression dans le réservoir.

Les fig. 5 et 6 représentent cette soupape sur une plus grande échelle, en section verticale et horizontale.

La fig. 7 indique, en plan horizontal, les leviers de manœuvre.

La fig. 8 est un fragment de coupe transversale, faite suivant l'axe des boulons qui réunissent le cylindre au bâti.

La fig. 9 est un plan partiel de la partie supérieure du bâti, à la hauteur de la ligne 3-4, le cylindre supposé enlevé.

Les deux montants verticaux V, qui forment le bâti de ce marteau, sont fondus creux pour servir de réservoir à la vapeur ; on diminue à volonté leur capacité en introduisant un volume d'eau plus ou moins considérable.

Pour éviter une trop prompte condensation, ces réservoirs sont garnis sur leurs trois faces extérieures d'une enveloppe en bois *b*, recouverte elle-même de feuilles de tôle de 3 millimètres d'épaisseur.

Le cylindre à vapeur A est fondu, à sa partie inférieure, avec une sorte de double boîte A', fixée par quatre boulons *a* sur les montants verticaux du bâti. Cette boîte, par les ouvertures *a'*, établit une communication entre les réservoirs et l'intérieur du cylindre, sous le piston P.

La boîte de distribution de vapeur B, qui établit la communication au-dessus du piston, est fixée à la partie supérieure sur l'un des côtés du cylindre fondu avec deux oreilles pour la recevoir; elle est garnie d'une soupape circulaire B', équilibrée par le fait de la pression de la vapeur également répartie à la circonférence.

La tige *t*, de cette soupape, est guidée par un presse-étoupes *c* et une douille *c'*, fondue avec le support C (fig. 1); cette tige est reliée à un levier *l*, dont le centre d'oscillation se trouve sur le support C et qui est relié au levier de manœuvre L par deux tringles *l'*.

Ce levier est monté sur un petit arbre *d* (fig. 1, 4 et 7), mobile dans deux supports fixés contre le bâti, et muni de deux ressorts à boudin *r*, qui ont pour but de ramener constamment le levier de manœuvre dans sa position horizontale.

En sus de ces ressorts un petit contre-poids *p* (fig. 1) est monté à l'extrémité du levier *l*, pour équilibrer la soupape de distribution.

L'arrivée de vapeur dans la boîte B a lieu par la tubulure D, et l'échappement par celle E (fig. 1 et 2). La première de ces tubulures est en communication avec les réservoirs de vapeur ménagés dans le bâti par la soupape d'équilibre *e*, représentée en détail sur les fig. 5 et 6.

La boîte S, qui renferme la soupape *s*, est montée sur une tubulure *s'* en communication avec le bâti réservoir V.

La boîte S est cylindrique à l'intérieur, et la soupape *s* y est exactement ajustée. Cette soupape est un cylindre creux avec un fond supérieur et des ouvertures sur la circonférence.

Sur le fond *s'* presse, par le moyen d'un ressort, une tige *e*; et la tension du ressort est calculée pour faire équilibre à la pression que l'on veut avoir dans le bâti réservoir de vapeur. Quand l'équilibre existe, la pression, exercée sous le fond de la soupape par la vapeur du réservoir, maintient la soupape dans la position qu'elle occupe fig. 5. Si la tension de la vapeur diminue, le ressort fait descendre la soupape.

Le tuyau T venant de la boîte à vapeur communique par deux tubulures *e'* et *f'* avec la boîte S, au point qu'occupe la soupape *s*, dans sa position normale. Cette soupape empêche toute communication entre le tuyau T et le réservoir V.

Mais si la soupape *s* vient à descendre, ce qui a lieu quand la pression baisse dans le réservoir V, les ouvertures pratiquées à sa circonférence arrivent à la hauteur des tubulures *e'* et *f'*, et la vapeur à haute pression pénètre dans ce réservoir V. Dès que la pression de la vapeur dans ce réservoir est revenue à son degré normal, elle surmonte l'effort du ressort, et ramène la soupape à la position représentée fig. 5. La communication

du tuyau T avec le réservoir V est ainsi de nouveau interceptée. On peut, au besoin, en pesant sur un bouton E', faire jouer la soupape à la main.

Pour éviter les accidents et l'influence destructive des vibrations occasionnées par le choc du marteau sur la pièce à forger, la tige du piston, qui se casse si souvent dans les marteaux-pilons ordinaires, est reliée, dans celui-ci, avec la masse du marteau M, au moyen de deux boulons h', entre lesquels est placé un bloc de bois i garni de frettes en fer. Le serrage des boulons, au lieu de se faire directement sur la plaque de métal i', dans l'épaisseur de laquelle l'extrémité de la tige est assemblée à queue d'hironde, se produit sur une feuille de tôle qui recouvre une épaisseur de bois g'. En outre, le fond du cylindre est protégé, et la levée du marteau est limitée par deux oreilles fondues avec le bâti, lesquelles sont garnies de deux règles en bois g et de plusieurs épaisseurs de caoutchouc h, avec feuilles de métal interposées entre elles. Deux boulons j (fig. 3) relient ces espèces de tampons amortisseurs aux oreilles du bâti<sup>1</sup>.

Pour ne pas faire les chabottes très-pesantes, et par suite éviter les difficultés de transport, M. Farcot les établit en plusieurs pièces, et il leur donne un certain degré d'élasticité en combinant l'emploi de la fonte et du bois. Ainsi la chabotte G est fondue avec un patin (que l'on n'a pu indiquer sur le dessin) sur lequel repose un cadre en bois H. Sur celui-ci est fixé, par des boulons k (fig. 3), un socle creux en fonte K sur lequel sont boulonnés les montants verticaux V du bâti, fondus à cet effet avec des oreilles traversées par les boulons k'. L'enclume N, sur laquelle on fixe la matrice O, est reliée à la chabotte par des clefs en fer. Pour les grandes courses on la dispose comme l'indiquent les fig. 1 et 3, et, pour les petites courses, on ajoute au-dessus une seconde enclume d'une hauteur déterminée que l'on fixe avec la première au moyen de goujons introduits dans les trous n.

FONCTIONS DU MARTEAU. — La vapeur arrive du générateur par la tubulure D dans la boîte B; elle vient alors entourer la soupape circulaire B' que l'on manœuvre comme nous l'avons vu en agissant sur le levier L.

Si on découvre un instant les orifices o, la vapeur vient agir au-dessus du piston et le fait descendre. En refermant l'orifice, la détente se produit; le marteau M continue à descendre jusqu'à ce qu'il soit venu frapper sur l'enclume, ou qu'il ait épuisé la force d'impulsion qu'il a reçue de la vapeur en comprimant le ressort qui tend constamment à le faire remonter, lequel ressort est produit par la vapeur qui se trouve au-des-

1. M. Farcot se propose de supprimer dans ses nouveaux marteaux cette combinaison d'assemblage; il remplacera les tampons par un double ressort produit par de la vapeur introduite au-dessus d'un double fond mobile, dont le cylindre sera muni à sa partie supérieure. La tige du piston sera creuse, et, pour être mieux guidée, présenter une grande section. Des garnitures en cuivre avec des ressorts et des vis de pression remplaceront la boîte à étoupe et assureront contre les fuites de vapeur.

sous du piston, par suite de la communication du cylindre par les orifices  $o'$  avec l'intérieur du bâti réservoir V.

Si, à cet instant, on découvre l'orifice d'échappement  $o'$ , qui communique avec le vide ou avec l'atmosphère, la vapeur, qui a servi à faire descendre le piston, s'échappe et la pression de la vapeur contenue dans le réservoir fait remonter la vapeur immédiatement.

On comprend aisément qu'en variant la durée de l'introduction et la tension du ressort de vapeur qui tend à faire remonter le marteau, on peut à volonté varier le nombre et la force des coups, tout en restant toujours dans de bonnes conditions d'emploi de vapeur.

Cette tension du ressort se trouve réglée automatiquement, comme on a pu le voir dans le cours de la description, au moyen de la soupape S.

Un manomètre  $m$  et un robinet purgeur R sont appliqués sur le côté du réservoir, muni de la soupape régulatrice et du levier de manœuvre; de sorte que toutes les indications et les moyens de modifier la marche du marteau se trouvent sous la main et à la portée du conducteur.

Le marteau-pilon, qui vient d'être décrit, fonctionne depuis l'année 1855, aux ateliers de construction de Saint-Ouen. Ses dimensions principales sont les suivantes :

Poids du pilon, tige du piston et accessoires	
mobiles.....	1000 kilog.
Course du piston.....	0 <sup>m</sup> 70 cent.
Diamètre du piston.....	0 <sup>m</sup> 505 mil.
Surface du piston.....	0 <sup>m</sup> . q. 2000 c. q.
Pression de la vapeur dans la chaudière....	6,5 atm.
Contre-pression au-dessous du piston pour relever le pilon.....	1,5 à 2 atm.

Le cylindre est fondu avec une enveloppe dans laquelle circule la vapeur à la pression de la chaudière comme dans les machines ordinaires disposées pour économiser le combustible.

En admettant, d'après les données ci-dessus, une pression effective sur le piston de 4 atmosphères et supposant une pleine introduction de vapeur pendant toute la durée de la course, du piston, la pression totale effective, agissant comme force accélératrice pour faire descendre le pilon pesant 1000 kilogrammes, sera de

$$4^k \times 2000 \text{ c. q.} + 1000^k = 9000 \text{ kilogrammes.}$$

A la fin de la course, la puissance vive accumulée dans la masse du marteau sera de

$$0^m 70 \times 9000 = 6300 \text{ kilogrammètres.}$$

Pour produire le même résultat avec un marteau du poids de 1000 kil.

par l'effet de sa chute naturelle, il faudrait une hauteur de 6<sup>m</sup>30.

Si on supposait une levée de 2 mètres, qui est souvent employée en pratique, il faudrait un pilon du poids de 3150 kil. pour produire le résultat ci-dessus à égalité de dépense de vapeur dans ces deux cas.

Si on marche à détente pendant la moitié de la course, dans le marteau de Saint-Ouen, le travail dû à la détente seule étant dans ce cas, d'après la table calculée par M. Lorentz, de 0,69 du travail sans détente; le travail total et la puissance vive accumulée dans la masse du pilon seront, d'après les données précédentes :

$$(9000 \times 0,35) 1,69 = 5324 \text{ kilogrammètres.}$$

Avec une détente pendant les deux tiers de la course, on aura par le même calcul :

$$\left(9000 \times \frac{0^m70}{3}\right) 2,1 = 4350 \text{ kilogrammètres.}$$

Avec une détente pendant les trois quarts de la course, on aura encore à la fin de la chute une puissance vive de :

$$\left(9000 \times \frac{0^m70}{4}\right) 2,38 = 3750 \text{ kilogrammètres.}$$

Dans ce dernier cas, la dépense de vapeur par coup de piston sera :

$$1/4 (0^m70 \times 0^m7 \cdot 20) = 35 \text{ litres de vapeur à 6 atmosphères.}$$

Avec un marteau du système ordinaire du poids de 2000 kilog. et d'une levée de 1<sup>m</sup>875, nécessaire pour obtenir une même puissance vive de [2000  $\times$  1,875 = 3750 kilogrammètres], il faudrait théoriquement une surface de piston de 0<sup>m</sup>70400 pour une pression de 6 atmosphères.

Le volume de vapeur dépensé par coup de piston sera dans ce cas :

$$1,875 \times 0^m0400 = 0^m707500 \text{ de vapeur.}$$

Soit une dépense 2,14 fois plus grande que dans le cas du marteau à détente.

En pratique, la dépense de vapeur est considérablement augmentée, dans les marteaux ordinaires, par suite des espaces libres de vapeur perdue entre le fond du cylindre et le dessous du piston; il n'en est pas de même dans le système du marteau de Saint-Ouen, parce que, en raison de la faible levée du pilon, on peut à chaque coup remonter le piston au haut de la course, et alors l'espace libre est très-réduit, ce qui permet d'employer avantageusement les détentes et de marcher plus vite.

Si on envoyait l'échappement de vapeur dans un réservoir où l'on condenserait la vapeur par une injection continue d'un filet d'eau froide que l'on aspirerait d'une manière continue par une pompe à air, marchant à grande vitesse et mue par la machine du petit cheval alimentaire, on gagnerait beaucoup d'effet utile et en marchant à plus grande dé-

tenté, on économiserait encore plus de vapeur, on se rapprocherait des conditions des bonnes machines ordinaires.

Toutes ces causes réunies montrent que le marteau de Saint-Ouen peut produire un effet utile donné, en dépensant à peine le tiers de vapeur, à égalité de travail utile, que celle qu'il faudrait en employant un marteau du système ordinaire.

MARTEAU DES FORGES DE SAINT-DIZIER. — Un marteau du même modèle que celui de Saint-Ouen a été établi par le même constructeur aux forges de Saint-Dizier pour le travail des loupes; il fonctionne depuis le courant de l'année 1856.

Il peut battre 80 à 120 coups par minute, et cingler deux loupes par minute, ce qui permet facilement le service de neuf fours à puddler.

Ce marteau se trouve placé dans des conditions défavorables : par suite de l'insuffisance des chaudières, on ne marche qu'à la pression de trois atmosphères en moyenne, et souvent au-dessous; malgré ces circonstances, il rend un très-bon service pratique par la rapidité de sa marche, et on le préfère à un marteau du système ordinaire, qui ne peut, à beaucoup près, rendre les mêmes services à égalité de dépense de vapeur par coup de piston.

MARTEAU-PILON A DÉTENTE ÉTABLI A LA FABRIQUE D'ACIER DE COUILLET (BELGIQUE). — Ce marteau, bien que n'ayant qu'un pilon du poids de 3000 kil. et une course de piston de 1<sup>m</sup>20 seulement, peut, par suite du système employé par M. Farcot, et du diamètre du piston qui a 0<sup>m</sup>80, produire, à égale dépense de vapeur par coup de piston, des effets égaux et même supérieurs à ceux que l'on obtient avec les plus puissants marteaux connus ayant de bien plus grandes dimensions, tels que, par exemple, le marteau de 8000 kil. et de 3<sup>m</sup>40 de course qui vient d'être établi à l'usine d'Indret<sup>1</sup>.

Ce que l'on peut voir par le calcul ci-dessous :

La surface du piston du marteau de Couillet est de 0<sup>m</sup>. 5000<sup>c</sup>. 7.

Or, avec une pression de 6 atmosphères dans la chaudière, on a facilement une pression effective de 4 atmosphères sur le piston, comme dans le marteau de Saint-Ouen, et, déduction faite de la contre-pression d'équilibre au-dessous, on aura comme force accélératrice en descendant et dans le cas de marche sans détente :

$$4^k \times 5000 + 3000^k = 23000 \text{ kilogrammes.}$$

La puissance vive accumulée dans la masse du pilon à la fin de la course, sera :

$$1^m 20 \times 23000 = 27600 \text{ kilogrammètres.}$$

Le marteau d'Indret donnerait seulement, par l'effet de sa chute naturelle, une puissance vive de :

$$8000^k \times 3^m 40 = 27200 \text{ kilogrammètres.}^*$$

1. Ce marteau est publié dans le vol. xv, page 293, du *Génie industriel*.

Il y a lieu d'ajouter le travail dû à la détente de l'air comprimé au-dessus du piston à une pression qui, en pratique, doit être d'environ trois atmosphères, et sur une surface de piston de 0<sup>m</sup>.45400 pour un diamètre de 0<sup>m</sup>83.

On trouve par le calcul que le travail dû à la détente donne une puissance vive supplémentaire de 11200 kilogrammètres, ce qui ferait en totalité 38400 kilogrammètres pour la puissance vive dans le marteau d'Indret.

On voit donc que, quoique supérieure à celle que l'on peut obtenir avec le marteau de Couillet, en marchant sans condensation, si l'on condensait la vapeur comme on l'a indiqué précédemment pour le marteau de Saint-Ouen, on gagnerait 1 atmosphère et on aurait sans dépenser plus de vapeur une puissance vive de

$$(5^k \times 5000 + 3000^k) 1^m 20 = 33600 \text{ kilogrammètres.}$$

Ainsi on obtiendrait, avec un marteau du modèle de celui de Couillet, avec un pilon de 3000 kil. et une course de 1<sup>m</sup>20 (ce qui permet de loger tout le marteau dans une hauteur de 6 mètres), des effets à peu près semblables à ceux du marteau d'Indret dont le pilon pèse 8000 kil. avec une course de 3,30, ce qui exige une hauteur totale du sol au couvercle de 12<sup>m</sup>57, c'est-à-dire de plus du double que dans le premier cas.

En marchant à détente, l'économie de vapeur serait dans la même proportion que dans le marteau de Saint-Ouen comme on l'a indiqué plus haut.

Avec une introduction au quart de la course, le marteau de Couillet donnerait sans condensation une puissance vive de 16000 kilogrammètres; il frapperait dans ce cas aussi fort et dépenserait environ trois fois moins de vapeur qu'un marteau de 6700 kilog. qui aurait une levée de 2<sup>m</sup>40, et qui serait construit suivant le système ordinaire.

## PERFECTIONNEMENTS

### DANS LA FABRICATION DES PAPIERS PEINTS

Les propriétés adoucissantes de la glycérine, qui sont dès à présent utilisées avec avantage en pharmacie, ainsi que dans beaucoup d'autres industries, sont sur le point de trouver une heureuse application dans la fabrication des papiers peints. Des expériences entreprises à ce point de vue ont porté à conclure que l'addition de la glycérine rendait la surface du papier suffisamment absorbante pour qu'il pût être imprimé à sec. Si ce problème peut être résolu, on ne verrait plus les dessins délicats de ces sortes de papiers détruits, comme cela a lieu assez souvent par leur impression à l'état humide.

# MASTIC

PROPRE A LA JONCTION DES TUYAUX ET A D'AUTRES USAGES

REMPLAÇANT LE MINIMUM

PAR MM. BOUCHARD ET CLAVEL

(Brevetés le 8 mars 1884)

On sait combien il est important d'obtenir l'herméticité dans la jonction des joints des tuyaux de toute nature, herméticité qui ne s'obtient généralement que par l'emploi des mastics à base de minium.

Ces mastics, qui donnent d'ailleurs d'excellents résultats, présentent l'inconvénient de sécher très-vite, et d'être d'un prix assez élevé.

Ils peuvent être avantageusement remplacés, sous ce double point de vue, par le nouveau mastic de MM. Bouchard et Clavel composé :

De chaux,  
De ciment romain,  
De terre glaise,  
De terre à briques, ou terre grasse.

En admettant des proportions à peu près égales en poids, ces matières, préalablement desséchées, doivent être mélangées d'une manière bien complète, puis on y ajoute de l'huile de lin dégraissée, dans la proportion de 1/2 kilogramme pour 3 kilogrammes de mastic.

Ce mastic devant être employé à la jonction des tuyaux de conduite, il sera nécessaire d'augmenter un peu la proportion du ciment romain.

Si les matières indiquées plus haut présentent d'excellents résultats dans la généralité des cas, il en est d'autres où il convient de les modifier : ainsi la force de cohésion des molécules du ciment romain peut être ramenée à un degré voulu en y mélangeant de la terre pourrie, et en remplaçant, dans de certains cas, l'huile de lin essentiellement siccatif, par toute huile grasse quelconque, huile de colza, de poisson, huile végétale, huile caoutchoutée, etc.

Le mastic, tel qu'il vient d'être décrit, exige, pour être de qualité supérieure, des matières convenablement choisies et complètement dégagées de corps étrangers. Or, il a toujours été difficile d'obtenir ces produits dans l'état de pureté voulu, d'où il s'en est suivi que les mastics obtenus laissaient quelquefois à désirer.

La difficulté de se procurer les éléments convenables, et de sérieuses études sur la manipulation et l'emploi du ciment, ont conduit à le per-

fectionner d'une manière très-heureuse par l'adjonction d'un produit naturel que les auteurs nomment *rouge de Bourgogne*, se présentant sous l'apparence d'une ocre rouge, très-riche en silice et en alumine, et qui se rencontre dans la propriété de la Gruerie, commune de Fontenouille, canton de Charny (Yonne).

L'étude de cette terre donne les résultats suivants :

Silice.....	50,00 parties.
Oxyde de fer.....	14,50
Alumine.....	26,60
Carbonate de chaux.....	7,60
Sulfate et phosphaté de chaux, magnésie et perte.....	1,30
	<hr/> 100,00 parties.

C'est donc ce nouveau produit que MM. Bouchard et Clavel emploient, avec la composition de l'ancien mastic, dans la proportion de 10 p. 0/0 environ, l'ajoutant ainsi à la glaise ou l'y substituant en tout ou en partie.

Voici donc, en termes vulgaires, quelle est la composition du nouveau mastic :

Ocre de Bourgogne.....	66 kil.
Incuits (ou à défaut de la craie).....	8
Chaux.....	11
Graisse.....	15
	<hr/> 100 kil.

Mastic dont la composition chimique se résume en :

Chaux.....	16 <sup>k</sup> 01
Alumine.....	17 56
Silice.....	33 00
Carbonate de chaux.....	8 00
Oxyde de fer.....	9 57
Phosphate de magnésie et sulfate de chaux..	0 86
Huile et graisse.....	15 00
	<hr/> 100 <sup>k</sup> 00

On comprend que, à l'aide de ce *rouge de Bourgogne* dont la composition ne varie pas, les auteurs puissent fabriquer un mastic de qualité toujours égale, s'écartant peu ou point de la composition indiquée ci-dessus.

L'économie réalisée par l'emploi de ce mastic est notable, son prix étant bien inférieur à celui du minium, et son poids étant également beaucoup moindre, de sorte que 1 kilogramme de ce nouveau ciment représentera, en volume, à peu près 4 kilogrammes de minium.

Lorsqu'on doit conserver longtemps une provision de ce mastic, comme cela a lieu sur les navires, pour éviter les inconvénients de la dessiccation qui survient nécessairement au bout d'un temps un peu

long, il est livré à l'état de poudre très-fine qu'il suffit de délayer dans la graisse bouillante pour le mettre en état d'être employé.

On comprend que, quoique les proportions indiquées plus haut pour le mélange du rouge de Bourgogne et des autres ingrédients aient donné les meilleurs résultats à l'expérience, ces proportions peuvent varier suivant la nature des pièces sur lesquelles il devra être appliqué, son plus ou moins de temps de prise, etc.

Une des propriétés essentielles du rouge de Bourgogne, c'est qu'il peut être avantageusement substitué au minium dans la composition des mastics qui doivent être employés comme enduit préservant les métaux contre l'humidité.

Il peut être nécessaire de disposer ces mastics de telle sorte qu'ils puissent supporter l'action d'une chaleur assez élevée, propriété généralement demandée dans les mastics, et que MM. Bouchard et Clavel obtiennent par l'addition d'une matière résineuse, de la colophane, du brai de gaz ou de quelque autre matière de cette nature.

Ces mastics peuvent être fabriqués aussi plus économiquement par la suppression de la chaux qui entre pour environ  $1/6^e$  dans sa composition.

Les expériences suivies des auteurs les ont conduits à composer ainsi le nouveau ciment perfectionné :

*Mastic hermétique.*

En gras...	{	Ciment.....	52 kil.
		Ferrugine ou ocre de Bourgogne.....	25
		Carbonate de chaux.....	6
		Huile mêlée à 1/4 de graisse.....	17
			<hr/> 100 kil.

La composition suivante donne le mastic résistant de 3 à 400 degrés de chaleur.

En poudre.	{	Ciment.....	56 kil.
		Ferrugine ou ocre de Bourgogne.....	27
		Carbonate de chaux.....	7
		Résine, colophane, brai de gaz ou autres..	10
			<hr/> 100 kil.

Dans les conduites applicables au gaz, MM. Bouchard et Clavel ont reconnu l'importance de la composition suivante :

- $1/3$  ferrugine ou ocre de Bourgogne,
- $1/3$  plâtre plastique,
- $1/3$  huile de résine,
- 10 p. 0/0 de résine n° 2 broyée.

MM. Bouchard et Clavel arrivent également à composer avec leur ocre rouge une peinture capable de remplacer dans bien des cas le minium, en adhérant sur les métaux comme sur les bois.

# ÉLECTRICITÉ

## COMPTEUR MAGNÉTO-MOTEUR

Inventé par M. LOUP

Et exécuté par MM. BRÉGUET et Ce, à Paris

(FIG. 1 ET 2, PL. 234)

L'appareil imaginé par M. Loup a pour objet, soit de calculer la quantité d'eau fournie, dans un temps donné, à un appareil quelconque, soit d'indiquer la vitesse de la marche d'un navire.

Ces résultats s'obtiennent par les dispositions d'une petite turbine extrêmement sensible, mue par la pression de l'eau, et qui transmet son mouvement à un compteur spécial.

Le mouvement de la turbine étant mis en rapport avec un système d'engrenages, communique avec le compteur par le moyen d'une lame aimantée, entraînant, par sa force magnétique, une autre lame semblable faisant partie adhérente du compteur.

L'appareil dont il s'agit peut être appliqué, soit à un compteur hydraulique, soit à une pompe alimentaire, soit à un sillomètre.

Il est indiqué dans les figures 1 et 2 de la planche 234.

La fig. 1<sup>re</sup> est une coupe en élévation de l'appareil.

La fig. 2 en est le plan vu en dessus.

Il comprend une forte enveloppe en fonte E, fermée du côté de la transmission par un couvercle en cuivre, assez mince pour ne pas affaiblir l'action magnétique, et assez fort pourtant pour résister à la pression. Ce couvercle F a la forme d'un miroir concave. L'enveloppe n'a, en outre, que deux ouvertures, H et I, destinées l'une à l'admission, l'autre à la sortie du liquide.

A une certaine hauteur au-dessus de l'issue I existe un cordon circulaire b, formant console, sur laquelle sont placées :

1° Une pièce inférieure directrice J;

2° Une couronne cylindrique en cuivre c, ayant pour objet de limiter l'écartement des ailes de la turbine K;

3° Enfin, une pièce supérieure directrice L.

La turbine proprement dite K porte un pivot qui repose sur une crapaudine en agate; le pivot supérieur de cette turbine est aussi retenu par un collier en agate.

Pour s'opposer à ce que le liquide vienne endommager l'axe de la turbine, ce dernier est enveloppé d'un tube *e* qui se termine par un entonnoir *e'* devant isoler des corps flottants les pièces inférieures du mécanisme et s'opposer à l'approche de ce qui pourrait entraver la marche du mécanisme. Le tube et l'entonnoir maintiennent d'une manière rigide la pièce directrice *L*, l'entonnoir *e'* s'appuyant contre la cloison *f*, où il est fixé par trois pitons saillants.

Cette cloison *f* est percée de deux ou trois ouvertures recouvertes de toile métallique, qui s'opposent au passage des corps flottants qui pourraient entraver le mouvement des rouages.

Le courant est régularisé par les ailes fixes *g* des directrices supérieure et inférieure *L* et *J*, qui lui impriment un mouvement hélicoïdal.

Au-dessus du collier en agate, sur lequel la turbine est montée, le pivot porte une vis sans fin *h* qui engrène avec une roue dentée *i*; sur l'axe de cette roue, et un peu en arrière, est placée une autre roue dentée engrenant avec la roue *j*, sur le pivot de laquelle se trouve une autre vis sans fin *k* qui fait mouvoir la roue horizontale *l*.

Sur le pivot de cette roue *l* est monté un barreau aimanté *M*, qui, conséquemment, tourne avec elle, en rasant de près, sans le toucher néanmoins, le dôme de cuivre de l'enveloppe.

Au-dessus du barreau aimanté *M*, et extérieurement au dôme de cuivre *F*, se trouve un deuxième barreau aimanté *N*, posé parallèlement au précédent et tournant sur un pivot délicat portant un pignon *m*, qui commande le premier cadran de droite indiquant les unités. Le pignon *n* du pivot des unités commande la roue *o* du cadran des dizaines. Le pivot du cadran des centaines *p* est lui-même mis en rapport avec le mécanisme précédent au moyen de la roue *q*; il en est de même du pivot du cadran des mille qui est en relation avec celui des centaines par la roue *r*.

Les barreaux aimantés *M* et *N* étant assez rapprochés pour s'attirer fortement il s'ensuit que, lorsque la turbine se meut, et fait tourner l'aimant *M*, celui *N* tourne avec lui, et donne le mouvement aux rouages d'induction.

Les cadrans étant mobiles, les indications sont données par des index fixés à la platine supérieure.

A l'entrée du compteur est adapté un tube *P*, fermé par un simple clapet *t*, chargé d'une lame de plomb *u*.

Dans cet état, l'eau n'a d'entrée dans le compteur que par le petit tuyau *v*, et comme elle y circule avec une certaine force, elle vient atteindre, à angle droit, les ailes de la turbine qui se mettra aussitôt en mouvement.

En ouvrant toujours de plus en plus les robinets, l'eau passée est toujours comptée, quoique alors le clapet soit un peu soulevé, et que l'eau se répande, partie par le petit tube *v*, partie par le clapet *t*. Dans l'ou-

verture totale et la demi-ouverture, le clapet est entièrement soulevé et le compteur marche très-régulièrement. Dans ce dernier cas, l'action du petit tube est nulle, soit que l'effet par le clapet soit plus grand, soit, enfin, qu'il y ait dépression à l'entrée du petit tube par le fait d'un plus grand diamètre en cet endroit.

Le clapet *t* est retenu en place par un petit cercle *Q*, s'appuyant, d'un côté, au compteur par la vis de pression *x*, de l'autre, aux saillies ou oreilles ménagées sur les côtés du clapet.

Afin de retenir les corps trop volumineux que l'eau pourrait entraîner, on met au-dessus des directrices une toile métallique chargée de les retenir. Les aimants sont recouverts d'une couche ou deux de minium à l'huile; celui de l'intérieur peut être argenté par la galvanoplastie avant l'aimantation, puis peint après, afin d'être le plus possible à l'abri de l'oxydation.

## CUISSON DES TUILES, BRIQUES ET CARREAUX

### AU MOYEN DU COKE ET DES ESCARBILLES

Par MM. MOISON et MORAINVILLE, à Mouy

Jusqu'à ce jour, pour obtenir des tuiles, briques et carreaux de bonne qualité, la cuisson s'est toujours faite au moyen du bois.

Les essais faits pour cuire ces matériaux à la houille et au coke ont toujours donné des produits peu solides, fendillés et déformés.

MM. Moison et Morainville sont parvenus à donner aux tuiles, briques et carreaux toutes les qualités qu'ils doivent offrir pour les constructions solides, en opérant la cuisson au moyen du coke et des escarbilles de houille, et en disposant les matières de la manière suivante :

1° Dans un four à cuire ordinaire, ils placent une rangée de tuiles ou de briques sur l'aire du four, en laissant entre elles assez d'espace pour permettre à l'air des carneaux de pénétrer dans l'intérieur du four;

2° Sur cette première rangée, on place en croix des briques, ou des tuiles, de manière à laisser des vides d'environ 35 centimètres de hauteur sur 12 à 16 centimètres de largeur de distance en distance, pour former, entre des espaces de même grandeur remplis de matériaux, de petits fourneaux que l'on remplit de coke ou d'escarbilles.

Il est essentiel que les fourneaux ne soient pas placés au-dessus des carneaux à air, parce qu'alors la combustion étant trop vive, il se produit

une vitrification et du mâchefer qui empêchent le passage de l'air dans les parties supérieures du four.

3° La rangée de fourneaux est recouverte de deux ou trois rangées de matériaux à cuire.

Sur ces matériaux sont encore ménagés des vides à combustibles ou fourneaux comme ci-dessus, mais ces fourneaux ne sont pas placés directement au-dessus des premiers; ils sont alternés avec eux et directement au-dessus des carneaux à air.

L'arrivée de l'air n'étant plus rapide ne donne plus lieu aux inconvénients signalés plus haut.

4° Au-dessus de la deuxième rangée de fourneaux, on dispose les matériaux de manière à former une troisième et une quatrième rangée de fourneaux, selon la hauteur du four ou la quantité de matières à cuire, et le four est chargé par-dessus ces fourneaux, comme cela se fait ordinairement dans la cuisson par le bois.

5° Avant d'opérer la cuisson et d'allumer le combustible des fourneaux, on procède soigneusement au ressuyage des matières à cuire, en brûlant sous les arches du four, soit du bois, soit de la houille, du coke ou des escarbilles.

Ce chauffage préalable est très-important; c'est de lui que dépend en partie la réussite de l'opération, et quand il est terminé, on allume le combustible des petits fourneaux, en faisant un plus grand feu de flammes.

6° Si l'on met dans les fourneaux une trop petite quantité de combustible pour opérer la cuisson parfaite des matières, on doit terminer l'opération au moyen du bois, comme cela se fait ordinairement.

Dans ce cas, la cuisson n'a pas lieu complètement au coke ou à l'escarbille, mais alors elle n'exige qu'une petite quantité de bois, ce qui donne encore une certaine économie.

## ESSAI DE L'HUILE DE POISSON

Par M. A. BERKE

Le prix assez élevé de l'huile de poisson a donné l'idée de la mélanger avec des matières grasses qui en altèrent très-sensiblement la qualité. Pour découvrir cette fraude, M. Berke indique un mode d'essai qui exclut toute incertitude. Ce moyen consiste à mélanger dans un verre une partie d'huile de poisson avec deux parties d'éther sulfurique. L'huile de poisson se dissout parfaitement et sans résidu dans l'éther, tandis que les matières étrangères qui s'y trouvent mélangées sont précipitées.

# MACHINES-OUTILS

---

## MACHINE A TONDRE LES POMPONS

PAR M. GUÉRIN, breveté

(FIG. 3 ET 4, PL. 234)

La machine imaginée par M. Guérin a pour objet tout spécial le tondage des pompoms d'une manière mécanique, et, par conséquent, beaucoup plus rapidement que par les méthodes ordinaires à la main, tout en leur donnant les formes sphériques ou ovoïdes exigées, et en obtenant ainsi une régularité de taille qu'il était impossible d'obtenir par les anciens moyens, si longs et si dispendieux.

L'appareil qui permet d'obtenir ces résultats est indiqué dans les figures 3 et 4 de la planche 233.

La fig. 3 est une vue en élévation.

La fig. 4 est une vue en plan.

L'ensemble du mécanisme repose sur deux combinaisons, dont l'une a pour objet le mode de tondage et l'action des lames, et l'autre, à donner au pompon des mouvements en rapport avec l'exigence des formes demandées.

Le tondage s'exécute au moyen d'un plateau circulaire A; ce plateau est muni de lames B, dont il est facile d'augmenter ou de diminuer le nombre en raison des objets sur lesquels ces lames doivent agir. Ici, on en suppose quatre.

Le plateau A est fixé sur un arbre C, et une poulie D donne l'impulsion à cet arbre, comme l'indique la flèche.

La forme et la disposition des lames sont facultatives, elles peuvent être fixées directement sur l'arbre, comme aussi le diamètre du plateau peut être modifié.

Les lames tournent de manière à rencontrer une contre-lame F, adaptée au support E, lequel support se meut dans le sens de sa longueur, au moyen des vis et manivelle G, afin de pouvoir régler le rapprochement des lames mobiles contre les contre-lames.

Une plate-forme est disposée de façon à servir de base et d'appui à l'ensemble du système.

Au centre de cette plate-forme est disposé un arbre I, placé perpendi-

culairement et maintenu à sa base par un pivot  $I'$ , et à l'extrémité supérieure par un coussinet noyé dans la plate-forme. Il dépasse suffisamment cette dernière pour que l'on puisse y adapter le support ou charriot à mouvement circulaire  $J$  dont la destination est de recevoir le mécanisme qui mobilise la pièce à tondre.

Ce mécanisme se compose d'une poulie  $K$ , disposée sur l'arbre entre la plate-forme et le support  $J$  où elle tourne librement.

Son mouvement lui est imprimé à l'aide d'un moteur quelconque, et elle le communique à la roue  $L$ , qui le transmet à la roue  $M$  au moyen des intermédiaires  $N$ ,  $N'$ ,  $N^2$ ,  $N^3$  et  $N^4$ .

La roue  $M$  engrène avec une crémaillère circulaire  $O$  placée à demeure sur la plate-forme; cette crémaillère est dentée à la longueur d'une demi-circonférence.

On conçoit que cette roue engrenant dans la crémaillère donne au charriot  $J$  une impulsion circulaire, et, conséquemment, fasse décrire au charriot une demi-révolution horizontale autour du centre  $I$ .

Si l'on place le centre d'un pompon sur la perpendiculaire à l'axe de l'arbre, et que ce pompon y soit maintenu, il évoluera dans le sens du charriot et tournera sur lui-même.

A ce premier mouvement du pompon s'en joint un autre qui a lieu transversalement.

Sur le charriot  $J$  sont deux montants  $PP'$  munis à leurs extrémités de deux coussinets  $p$ ,  $p'$ , par lesquels passe un tube  $Q$  dirigé vers le centre de l'arbre  $I$  et qui lui est perpendiculaire.

Ce tube, uni à l'intérieur et à l'extérieur, reçoit le mandrin  $R$  qui maintient le pompon dans la direction du tube; à l'extérieur, il tourne sur les coussinets  $pp'$ , entraînés par la roue  $S$ , laquelle obéit à la même commande que la roue  $M$  au moyen des roues d'angle  $T$ ,  $T'$ .

La roue  $S$  est munie, de chaque côté de sa dentelure, d'une joue qui la force à se maintenir engrenée avec celle dont elle subit le mouvement. Au tube est pratiquée une rainure  $U$  par laquelle passe un goujon fixé à l'intérieur du manchon de la roue  $S$ , de telle sorte que le tube soit mobile dans toute sa longueur, tout en conservant son mouvement circulaire.

Le tube est enveloppé d'un ressort à boudin  $V$  qui s'appuie, d'une part, au support  $P'$ , et, de l'autre, sur une baguette  $X$  fixée à ce tube, de façon à pousser continuellement l'arbre vers son extrémité  $Y$ , qui butte contre une portion de cercle  $Z$ , concentrique à la crémaillère.

En donnant un certain jeu aux rainures  $s$ ,  $s'$  et  $s^2$  qui reçoivent les goujons de pose du guide  $Z$ , on fera varier la courbe parcourue par la queue  $Y$  de l'arbre qui porte le pompon, et il sera facile de donner ainsi au pompon des formes elliptiques plus ou moins allongées.

Ces dispositions permettent donc au pompon de se mouvoir, d'abord horizontalement par l'entraînement du charriot  $J$ , puis de prendre un mouvement de rotation par l'action de la roue  $S$ , et enfin, longitudinale-

ment, selon l'excentricité de l'arc de cercle Z. De la sorte on obtient toutes les formes désirables.

Le support E, dont on a plus haut déterminé l'emploi, se place sur la plate-forme, de manière à ne point gêner l'évolution du chariot, et cela de telle sorte que l'extrémité de la lame fixe F se trouvant à la hauteur du centre de l'objet à tondre, les vis et manivelle G et H lui donnent la facilité d'agir sur son assise et de rapprocher plus ou moins tout le système de tondage dans la direction du centre de l'objet.

La distance comprise entre le tranchant de la lame fixe et la perpendiculaire du centre de l'arbre I, répond directement à la moitié de la grosseur du pompon.

Ainsi, en admettant que le pompon passe devant la lame fixe F, sans être soumis à son action tranchante, on verrait qu'il évolue de façon à figurer le mouvement rotatif d'une vis autour d'une sphère.

## PROCÉDÉ DE DÉSIRISATION DU VERRE

Par M. GRESLY, à Zanson (Suisse)

(Breveté le 8 novembre 1853)

Les verres à vitres ont l'inconvénient de s'iriser ou de se ternir, c'est-à-dire de se colorer à la longue, et surtout quand ils se trouvent dans des magasins humides.

Ce phénomène a acquis de la gravité depuis que, par l'emploi des soudes, on a remplacé la potasse dans la fabrication des verres.

Les conséquences de ce défaut se résolvent en pertes sensibles pour le fabricant et donnent lieu à une foule de désagréments.

M. Gresly s'est très-activement occupé de cette question; il en a étudié les causes influentes, et, après bien des expériences et des tentatives d'essais, est enfin parvenu à trouver le moyen de désiriser le verre terni.

Son procédé a l'avantage d'une application facile et peu coûteuse pour désiriser le verre qui a déjà plusieurs couleurs, pourvu que la surface en soit encore unie. Le verre reprend alors son éclat primitif, c'est-à-dire le brillant qu'il possédait lors de sa fabrication.

Un autre avantage attaché à ce procédé, c'est qu'il a permis de constater que des verres irisés par le temps et désirisés par l'application dont il s'agit ne retombent plus dans cet inconvénient qu'après un temps très-éloigné, et dans des conditions les plus défavorables.

Il en résulte que les verres nettoyés d'après ce système résistent infiniment mieux à l'action de l'air qu'en sortant des fours à étendre.

Ce procédé a donc pour but :

1<sup>o</sup> Désiriser les verres ternis ;

2<sup>o</sup> Préserver les verres de l'irisation.

Il consiste dans la composition spéciale d'un liquide, et dans la manière de l'appliquer à tous les verres, quelle qu'en soit la forme, et même aux vitres ou glaces posées, sans que le mastic, le vernis, la couleur du bois des cadres en souffrent le moins du monde.

Voici la composition du liquide de désirisation.

On mélange dans une retorte de l'acide sulfurique avec du spath-fluor pulvérisé.

La quantité d'acide sulfurique varie suivant son degré de concentration.

La proportion convenable est, pour 1 kilogramme de spath-fluor, 1<sup>k</sup>250 d'acide ordinaire du commerce, accusant 60 degrés Baumé.

On ajoute au mélange environ 1 kilogramme d'eau ; cependant il faut avoir le soin de ne remplir la retorte qu'aux deux tiers.

On chauffe peu à peu et avec précaution cette retorte placée sur un four ou réchaud.

On fait passer les gaz qui se dégagent du col de la retorte dans de l'eau ; on peut estimer 9 litres d'eau pour 1 kilogramme de spath décomposé.

A cette eau on ajoute quelques gouttes de térébenthine.

Cette introduction, comme celle de tout autre ingrédient, n'est qu'accessoire.

L'eau, par laquelle passent les gaz qui se dégagent de la retorte, les condense et acquiert, après que l'opération a duré assez longtemps, environ deux heures, la quantité de désirisation cherchée.

Pour la retorte, il faut choisir un métal qui résiste à toute attaque de l'acide sulfurique et de l'acide fluorhydrique, le platine, par exemple ; cependant pour des essais une retorte en plomb peut suffire.

L'application du liquide servant à la désirisation se fait ainsi :

On étend le liquide sur la surface du verre terni, soit en se servant d'une brosse, d'un linge usé ou d'une éponge, etc., soit en plongeant le verre ou plusieurs à la fois dans le liquide, puis on le lave avec de l'eau et on fait sécher.

Le verre libre ou posé qui a subi ce traitement perd les couleurs qui le ternissaient, et se trouve préservé, pour une longue durée, de l'inconvénient de l'irisation.

# GLISSIÈRE A DÉTENTE

POUR LE FORAGE DES PUITS

PAR M. KIND

(FIG. 5 ET 6, PL. 234)

Dans les appareils disposés pour opérer le creusement des puits, il est d'une nécessité absolue de s'attacher à une construction économique et à les exécuter de manière qu'ils se réduisent au nombre de pièces strictement nécessaire à leur bonne exécution, permettant économie de dépenses et surtout économie de temps dans la manœuvre de ces outils à chute libre ; c'est le double but que s'est proposé M. Kind dans l'exécution de l'appareil indiqué fig. 5 et 6 de la pl. 234.

Dans ce nouvel appareil, l'auteur a pu supprimer les crochets, qui, trop souvent usés, demandaient de fréquentes réparations et un ajustage minutieux.

Les rondelles ou chapeaux ont été également supprimées ; elles présentaient cet inconvénient que, par le moindre fragment de terrain tombé sur elles pendant la marche du travail, elles ne faisaient plus fonctionner les crochets et interrompaient la manœuvre. On est arrivé aussi à supprimer les boulons, dont la rupture avait fréquemment lieu.

La glissière est donc ainsi réduite à sa plus simple expression, et les parties qui la composent peuvent être facilement démontées et réparées.

Les deux fig. 5 et 6 l'indiquent d'une manière précise.

La fig. 5 est une vue de côté de la glissière.

La fig. 6 en est une vue de face.

L'appareil comprend, comme les glissières ordinaires, deux parties spéciales, l'une A, en fourche, passant sur une seconde à rainure B, et fixée à cette dernière par un coin D, disposé à la partie supérieure, de telle manière que cette partie supérieure A puisse glisser de haut en bas et de bas en haut sur la seconde partie B.

Au-dessus du coin fixe D, se trouve un second coin mobile C, en communication avec les deux porte-ailes F, auxquels sont fixées les ailes en caoutchouc E.

A sa partie inférieure, l'ouverture de la rainure s'élargit brusquement de deux ou trois centimètres, mais d'un côté seulement.

Cette ouverture ainsi augmentée descend d'environ 10 centimètres, et reprend de ce point à peu près sa largeur primitive.

Les mouvements du mécanisme peuvent donc se comprendre ainsi :

Lorsque l'on descend l'instrument, la partie supérieure K de la rainure repose sur les deux coins C et D. Arrivé au fond du puits, la partie supérieure à fourche A s'abaisse jusqu'à la partie inférieure de la rainure B.

L'instrument soulevé, l'eau fait pression sur la partie supérieure des ailes E, et maintient le coin mobile C dans une position inclinée, de telle sorte qu'il porte sous la coche X.

Le coin mobile C y trouve son point d'appui, ce qui lui permet de soulever la partie inférieure B de la glissière, à laquelle se trouve vissé l'outil de forage, à une hauteur de 30 à 60 centimètres, hauteur correspondante et égale à la chute de l'instrument.

L'appareil soulevé à cette hauteur reçoit, en le redescendant, la pression de l'eau sous les ailes E, qui repoussent le coin mobile C de sa position inclinée dans une position verticale, et c'est alors que la chute de la partie à rainure B a lieu.

Ce mouvement alternatif de va-et-vient est répété ainsi pendant la durée du travail, et constitue, par sa précision et sa simplicité, l'avantage de l'appareil de M. Kind.

Dans sa séance du mois d'août 1856, M. Maurice, ingénieur civil, rendit, à la Société d'encouragement, un compte très-circonstancié des divers appareils employés au creusage du puits artésien de Passy, parmi lesquels figurait la glissière à détente dont nous venons de parler. Cet habile ingénieur en faisait ressortir d'une manière fort claire les avantages que présentent les appareils imaginés par M. Kind père pour le creusage de ces puits, mentionne les heureux résultats obtenus dans le cours de moins d'une année, qui ont permis de descendre les sondes à une profondeur de plus de 420 mètres au-dessous du sol du plateau sur lequel s'élève l'édifice qui porte l'appareil. Nous sollicitons de l'obligeance de M. Kind des renseignements sur les travaux qui se sont exécutés depuis, et nous nous empresserons de tenir nos lecteurs au courant de ces intéressants détails aussitôt qu'ils nous seront parvenus, signalant toutes les péripéties qui sont venues entraver la marche de cet important travail.

## ARGENTAGE

### DES OBJETS COMPOSÉS DE SUBSTANCES VÉGÉTALES, ANIMALES OU MINÉRALES

Les procédés qui permettent d'obtenir les résultats précités, reposent sur l'action électro-chimique exercé par certaines liqueurs dans lesquelles on plonge les objets à argenter. Voici en quoi consiste le mode de préparation de ces liqueurs :

#### *Liqueur n° 1.*

2 parties en poids de chaux caustique,  
5 de sucre de lait ou de raisin,  
2 d'acide gallique.

Opérer le mélange dans 650 parties d'eau distillée, filtrer, autant que possible, à l'abri de l'air, et mettre hermétiquement en bouteille jusqu'au moment de l'emploi.

#### *Liqueur n° 2.*

Faire dissoudre 20 parties de nitrate d'argent dans 20 parties d'ammoniaque liquide et ajouter à cette solution 650 parties d'eau distillée.

Lorsqu'on doit opérer, on mélange les deux liqueurs précédentes en égales quantités, et après avoir bien agité on filtre.

Comme l'ammoniaque liquide qu'on trouve dans le commerce n'a pas toujours le même degré de concentration, il vaudra peut-être mieux dissoudre d'abord le nitrate d'argent destiné à la liqueur n° 2 dans de l'eau distillée, mélanger ensuite cette solution avec la liqueur n° 1, et seulement alors ajouter l'ammoniaque en quantité suffisante pour clarifier entièrement le mélange, en ayant soin toutefois de n'y maintenir que l'excès nécessaire pour empêcher l'argent d'être précipité.

Supposons qu'il s'agisse d'argenter de la soie, de la laine, du coton, etc. : on commence par laver la matière pour la nettoyer; cela fait, on l'immerge pour un instant dans une solution saturée d'acide gallique, puis on la retire pour la plonger pendant une seconde dans une autre solution comprenant :

20 parties de nitrate d'argent,  
1000 parties d'eau distillée.

Ces immersions alternatives sont continuées jusqu'à ce que la matière,

de sombre qu'elle était, prenne une teinte brillante, après quoi on la plonge dans un bain composé du mélange des deux liqueurs n<sup>os</sup> 1 et 2. Lorsqu'elle est complètement argentée, on la retire pour la faire bouillir dans une dissolution de sel de tartre dans l'eau, et il ne reste plus qu'à opérer un dernier lavage et à faire sécher.

L'os, la corne, le bois, le papier, etc., s'argentent de la même manière, avec cette différence, cependant, qu'au lieu des immersions alternatives indiquées ci-dessus, on peut se contenter de passer sur les objets une brosse ou un pinceau qu'on trempe tour à tour dans la solution d'acide gallique et dans celle de nitrate d'argent.

Pour le cuir tanné avec le sumac, au lieu de nitrate d'argent on pourra employer avec avantage le chlorure mélangé avec quelques gouttes d'huile de romarin.

Le stuc et la poterie devront, avant de subir l'opération, être recouverts d'une couche de stéarine ou de vernis.

Pour argenter le verre, le cristal, la porcelaine, on commencera par laver entièrement l'objet avec de l'eau distillée et de l'alcool, et l'on opérera, comme il a été dit, avec le mélange des deux liqueurs. S'il s'agit de vases, ils pourront être remplis avec le mélange, et dans le cas d'objets à surface plane, on les placera dans une position horizontale et l'on versera la liqueur sur eux. Cependant, pour argenter les glaces, on peut disposer les tables de verre dans une position verticale, en les plaçant deux par deux et face contre face dans des auges doublées de gutta-percha, prenant le soin d'empêcher tout contact avec les parois, puis on remplit les capacités avec le liquide. Un quart d'heure après, la précipitation de l'argent commence, et au bout de quelques heures l'opération est terminée. On lave alors les surfaces argentées dans de l'eau distillée, on les fait sécher à l'air libre ou au contact de la chaleur, et on les recouvre, en dernier lieu d'une couche de vernis.

Le dépôt de l'argent peut être accéléré par l'emploi de la chaleur; dans ce cas, la température dépendra de la nature des objets destinés à subir l'opération.

Quant aux métaux, on commencera par les nettoyer avec de l'acide nitrique, ils seront ensuite frottés avec un mélange de cyanure de potassium et de poudre d'argent, puis, après un lavage à l'eau, on les plongera alternativement dans les liqueurs n<sup>os</sup> 1 et 2 jusqu'à ce qu'ils se montrent suffisamment argentés. S'il s'agit de fer, on devra d'abord l'immerger dans une solution de sulfate de cuivre.

Le procédé qui vient d'être décrit présente sur tous les autres l'avantage de donner des résultats d'une grande solidité et de n'employer que des agents chimiques d'un prix peu élevé.

# HORLOGERIE

## ÉCHAPPEMENT A REPOS

PAR M. DESFONTAINES

(FIG. 7 ET 8, PL. 234)

Les divers genres d'échappement pour pendules de cheminées qui permettent d'obtenir la seconde morte, par des échappements à chevilles à bec mobile, présentent de certains inconvénients, tant sous le rapport de leur difficile exécution que sous le point de vue de l'huile qui, s'épaississant, entrave le mouvement du bec mobile; ces échappements, ainsi que ceux mixtes, ou libres d'un côté et à repos de l'autre, exigent une grande force motrice.

Celui de M. Desfontaines évite les inconvénients signalés plus haut, tout en permettant de remplir les conditions des excellents échappements de Graham et à chevilles.

Il est indiqué dans les fig. 7 et 8 de la pl. 234.

La fig. 7 est une vue en élévation de l'échappement.

La fig. 8 en est une vue de côté.

Il se compose d'une roue *a*, à dents et à chevilles, et d'une ancre *b* dont les deux becs *c*, *d* sont solides; ces dents agissent, comme on le voit, sur un des becs de l'ancre, coupé au trait de compas et parfaitement au point de tangence.

Ce bec, qui n'a point d'impulsion, ne sert qu'au repos; lorsque, par le jeu de l'échappement, la dent de la roue le quitte, une petite chute a lieu, et l'autre bec reçoit, sur son repos, tracé comme l'autre, au même point de tangence, une des chevilles qui, le parcourant par l'effet des arcs supplémentaires, et lorsque le balancier ramène la cheville, glisse sur le plan incliné du bec, et la dent vient se reposer sur le repos, et ainsi de suite.

Cet échappement est donc réduit à toute la simplicité possible, deux petites chutes, deux repos et une levée, en remarquant que la levée est descendante, c'est-à-dire la plus parfaite que l'on puisse employer dans ces sortes de pendules.

On comprendra d'ailleurs que, dans ce système, l'exhaussement du bec portant le plan incliné pour les impulsions doit se mettre en rapport avec les chevilles sans gêner la roue, et permettre d'obtenir la seconde morte avec un pendule donnant 7,200 vibrations par heure.

## CAOUTCHOUC ALCALIN

Par M. GÉRARD, à Grenelle (Seine)

Le caoutchouc dit vulcanisé jouit, comme on le sait, d'une élasticité très-grande et très-forte; il n'est pas attaqué, ou fort peu du moins, par les acides, les corps gras et les huiles essentielles, éthers, etc., enfin, au froid il ne se durcit pas et reste toujours élastique. Grâce à ces propriétés, son emploi est devenu universel.

Il est cependant certains cas où son application n'a pu être faite d'une manière satisfaisante.

Lorsque le caoutchouc vulcanisé est chauffé au-delà de 125 degrés centigrades, ou mis en contact avec de l'eau ou de la vapeur d'eau dépassant cette température, il se durcit peu à peu, devient cassant, et finit, avec le temps, par former un corps sec et friable comme de la croûte de pain; il est alors sans élasticité et n'a plus de caoutchouc que le nom.

M. Gérard est arrivé à obtenir un caoutchouc qui, à toutes les qualités ordinaires du caoutchouc vulcanisé, joint celle de se conserver sans altération, quoique soumis à une température sèche ou humide, allant jusqu'à 150 et 160 degrés; il peut même supporter un degré encore plus élevé; sa force et sa ténacité sont de plus très-supérieures au caoutchouc vulcanisé en usage.

Cette propriété le rend très-propre à la fabrication des soupapes pour machines à vapeur, et à remplacer le minium pour les joints des tuyaux ou appareils soumis à une haute température et à une forte pression.

Voici comment s'obtient ce nouveau produit :

On prend parties égales de charbon pulvérisé et de plâtre, et on les calcine fortement dans un creuset muni de son couvercle; on mélange ensuite deux parties du résidu à quatre parties du caoutchouc, et si l'on veut un produit très-nerveux et résistant, il convient d'ajouter en plus une ou deux parties de chaux éteinte ou caustique; le tout est chauffé ensuite à 150 degrés environ pendant trois ou quatre heures.

On peut employer, dans le même but, du sulfate de baryte ou de strontiane; le résultat est à peu près le même.

Il faut mélanger encore vingt-cinq parties de persulfure de potassium ou autre sulfure alcalin à cinquante parties de chaux et cent de caoutchouc: ce produit résiste très-bien aussi à une haute température; il est un peu mou et possède une élasticité et une souplesse excessives.

Enfin, on peut mélanger cinquante parties de chaux, cinq à dix de soufre avec cent de caoutchouc; ce produit résiste un peu moins que les précédents.

## CONSTRUCTIONS

### TUILES PLATES A EMBOITEMENT

Par M. MAR-MARTIN, à Bourbonne

(FIG. 9 ET 10, PL. 234)

Les tuiles imaginées par M. Mar-Martin sont spécialement applicables aux toitures légères, en ce qu'elles sont exécutées sous un assez grand volume (une longueur totale de 39 centimètres sur 19 centimètres de largeur), n'exigeant ainsi que 30 tuiles pour recouvrir efficacement un mètre carré de surface.

Les figures 9 et 10 de la planche 234 donnent une idée assez précise de ces tuiles plates.

Elles présentent en A et B, dans la moitié de leur longueur, une courbure se terminant à la partie supérieure par un demi-cercle *b* avec crochet, au milieu duquel on ménage un trou pour l'attache; la partie inférieure pouvant se rattacher au corps principal par une partie carrée, hexagonale ou demi-circulaire.

Des nervures *a* formant arêtes au-dessus, et dans la partie supérieure, et dessous dans toute l'étendue de la tuile, servent à les emboîter l'une dans l'autre, de manière à les empêcher de glisser et à former obstacle absolu à l'introduction de l'eau, de la neige, etc.

Sur le milieu de la tuile a été ménagée une saillie pyramidale *a'* qui a pour objet le rejet des eaux par les côtés.

Par le même système, on peut exécuter les demi-tuiles à raccordement pour faîtages, lucarnes, et pour tous les modes de raccordement des toitures.

Son exécution est extrêmement facile par l'emploi des presses mécaniques qui permettent de resserrer de la manière la plus rationnelle les parties qui la composent, en réduisant leur épaisseur au minimum, afin d'atteindre le degré de légèreté qui distingue ces produits.

# PERFECTIONNEMENTS

DANS LA FABRICATION DE L'ACIER ET DU FER

PAR M. J. WILLIAM JACKSON

(Breveté le 6 août 1858)

L'objet des procédés imaginés par M. Jackson est de transformer, par une seule opération, tous les minerais, même les plus riches, en fonte, en acier ou en fer, ou la fonte en acier ou en fer.

L'appareil dont il se sert, est un fourneau composé d'un creuset à section carrée circulaire ou polygonale, percé d'un trou de coulée et de trous situés de chaque côté de ce trou de coulée et à différentes hauteurs pour l'écoulement des laitiers.

Ce creuset est surmonté d'une voûte sur laquelle repose une cheminée dans laquelle s'opère la descente et la réduction du minerai. La voûte donne passage à deux ou un plus grand nombre de tuyères opposées les unes aux autres et dirigées sur le milieu du bain.

L'opération se fait de la manière suivante :

Le minerai est introduit par le gueulard, en couches régulières alternant avec des couches de charbon de bois, de coke ou de tout autre combustible; il se réduit pendant la descente et arrive à l'état de fonte dans le creuset. Là, sa décarburation et sa transformation en acier ou en fer s'opèrent sous l'influence du courant d'air à haute pression et à direction plus ou moins plongeante lancé par les tuyères.

On obtient aussi par une seule et même opération, et dans un seul et même appareil, la transformation du minerai en fonte, et de cette fonte en fer et en acier.

On peut aussi, dans le même appareil, remplacer le minerai par de la fonte dont la fusion s'opère pendant le trajet du gueulard au creuset. Il faut préférer, dans ce cas, pour combustible, le charbon de bois, afin de ne pas détériorer la fonte.

## PRÉPARATION ET COULAGE DES MATIÈRES VITRIFIÉES.

Par M. IMBERT, à Sars-Poteries (Nord).

(FIG. 11, PL. 234)

Pour vitrifier les matières, il importe de faire usage de fours, de pots ou creusets dans lesquels on plonge une louche pour en extraire la matière, ou bien il convient de renverser les creusets au moyen de pinces appropriées à cet usage, ainsi que cela se pratique pour le coulage des glaces. Or, ces opérations ne peuvent s'exécuter sans occasionner des dépenses assez considérables, tant en outillage qu'en main d'œuvre.

Le procédé de M. Imbert, très-simple en lui-même, remplit, presque sans frais, le but que l'on se propose.

Il consiste dans le coulage des matières fondues par un orifice percé à la partie inférieure du four ou du creuset qui les contient.

De nombreux essais pratiques ont permis à l'auteur de boucher et de déboucher pratiquement cet orifice, d'abord en faisant emploi de bouchons en matières terreuses que l'on chasse dans l'ouverture après la coulée, et qui servaient pour la coulée suivante; ou en faisant usage, comme le pratique l'auteur, d'un bouchon en métal creux, ayant un manche également creux.

Afin d'empêcher ce bouchon de s'échauffer et de se détériorer par le contact des matières fondues, un courant d'eau y arrive continuellement par le manche, et s'écoule par un petit tube communiquant avec l'intérieur du bouchon. De cette façon, lorsque le bouchon est placé dans l'orifice, l'écoulement cesse instantanément, et l'on retire ensuite le bouchon par son manche lorsqu'il est nécessaire de faire une nouvelle coulée.

On peut varier la position de l'orifice d'écoulement, c'est-à-dire qu'il peut être placé au bas de l'appareil, comme d'habitude, ou bien vers le niveau supérieur, ainsi qu'on le reconnaît dans la fig. 11 de la pl. 234.

C'est par cet orifice, percé dans un compartiment séparé de celui dans lequel se fait l'enfournement et la fonte des matières premières, que s'écoulent les matières fondues.

Les matières premières sont déposées à la partie supérieure du compartiment A, sur les matières déjà en fusion, et, étant plus légères que ces dernières, elles restent naturellement à la surface; elles chassent ce-

pendant par leur poids une certaine quantité de matières fondues, par l'orifice O, dans le compartiment B, d'où il s'en écoule une quantité égale par l'orifice E, placé plus bas que les bords du compartiment A.

On conçoit que l'on accélère ou ralentisse les enfournements, suivant que les matières sont plus ou moins faciles à fondre, ou ont plus ou moins besoin d'être parfaitement fondues.

On comprend aussi que ce sont les matières qui ont séjourné le plus longtemps dans l'appareil, et qui sont par conséquent les plus avancées dans leur fusion, qui s'écoulent les premières.

---

## FABRICATION DE LA DEXTRINE

### DU GLUCOSE ET DE L'ALCOOL

Par M. TRIBOULET, à Batignolles

(Breveté le 1<sup>er</sup> décembre 1853)

Il y a déjà longtemps que les travaux de M. Braconnot ont mentionné la transformation des ligneux en dextrine et en glucose; mais ces travaux ne sont point encore sortis du domaine de la science, ou, si l'on a tenté de les appliquer industriellement, les procédés et les résultats qu'on en attendait n'ont sans doute pas paru assez satisfaisants pour qu'on y donnât suite.

Les prix élevés des grains, de tous les produits amylacés et de ceux qui en dépendent, ainsi que ceux des mélasses et des alcools, ont engagé M. Triboulet à entreprendre des recherches, dans le but de résoudre ce problème important, car il laisserait à la consommation les quantités énormes de grains, de pommes de terre, etc., que les distillateurs transforment journellement en dextrine, en glucose, en eaux-de-vie et en alcools.

La question économique la plus importante était celle de l'emploi de la grande quantité d'acide nécessaire à la désagrégation de la cellulose et à sa transformation en dextrine. Cet acide se retrouve presque entièrement et doué de sa puissance neutralisante.

Le meilleur usage que l'on puisse en faire est de l'employer à la décomposition des savons calcaires, pour la production des acides gras.

Les matières organiques dont on fait emploi sont toutes celles formées en grande partie de cellulose, et, en première ligne, les bois légers; jeunes, faciles à diviser et non résineux; les sciûres, les planures, les résidus des bois

de teinture, les pulpes épuisées de betteraves, de pommes de terre, etc.; les parties corticales de certaines graines, notamment de celles du cotonnier d'Amérique; les chiffons d'origine végétale, à bas prix. Puis viennent les tiges de la plupart des plantes: celles du chanvre et du lin, dont on a séparé les fibres, les roseaux, quelques écorces, la paille, le foin, etc.

Ces deux dernières, ainsi que les pulpes de betteraves pressées et quelques autres substances qui renferment des matières sucrées libres, devront préalablement être soumises, pendant une heure ou deux, à une sorte de macération, afin d'extraire le sucre qui y est contenu. La dissolution sera ensuite employée pour délayer le mélange de dextrine et d'acide.

Après avoir divisé toutes ces matières, aussi bien que possible, par un moyen mécanique ou chimique, on les introduit dans une cuve où on les tasse assez fortement d'abord, puis on les recouvre d'eau contenant en dissolution 5 à 6 centièmes de soude, que l'on a rendue caustique par les moyens connus.

On chauffe par une injection de vapeur, et on fait bouillir pendant deux heures environ, puis on laisse reposer pendant le même espace de temps. On fait ensuite écouler dans une autre cuve cette lessive, qui sert pour une nouvelle opération. On la remplace par une nouvelle quantité d'eau, qui sert à laver la matière; on la porte à l'ébullition pendant une demi-heure, et enfin on fait écouler au dehors cette eau de lavage.

Il serait utile de laver dans une seconde eau, que l'on ferait également écouler au dehors.

On traite ensuite la matière par de l'eau contenant de 4 à 5 centièmes d'acide chlorhydrique du commerce et un demi-centième d'hypochlorite de chaux, dont on ne prend que la partie soluble dans l'eau.

On laisse tremper pendant une heure ou deux, puis on fait bouillir pendant le même espace de temps. On fait couler cette eau acide, que l'on peut utiliser pour une nouvelle opération, et enfin on lave avec de l'eau, comme cela a été indiqué ci-dessus pour le traitement alcalin.

On presse la matière pour la dessécher autant que possible; enfin on l'expose au soleil ou dans une étuve, à la température de 35 à 40°, afin de la dessécher complètement.

Le crottin de cheval et celui de quelques autres herbivores donnent également une cellulose assez pure, après un ou deux lavages à l'eau sur des toiles métalliques serrées. On les dessèche ensuite comme cela a été indiqué.

On peut également utiliser avec avantage les grains d'avoine ou autres qui se trouvent ordinairement en abondance dans la fiente de ces animaux.

Les chiffons propres et les vieux papiers, ne contenant point de matière d'origine animale, sont surtout convenables, quand ils ont été bien desséchés, pour l'emploi dont il s'agit ici.

Voici comment a lieu la transformation de la cellulose en dextrine et glucose :

Le travail doit se faire dans un atelier dallé en larges plaques de granit ou de grès, unies et bien jointes.

On étend une couche de cellulose bien sèche, de 8 à 10 centimètres d'épaisseur, puis, au moyen d'un arrosoir, on verse sur cette couche une pluie très-divisée d'acide sulfurique concentré. On attend quinze à vingt minutes, puis on remue le mélange, qui doit toujours être en couche peu épaisse.

Quand il est refroidi, on l'arrose de nouveau avec un peu d'acide sulfurique; on agite encore pour en bien pénétrer toutes les parties, et on continue cette opération en prenant grand soin que le mélange ne s'échauffe que le moins possible, jusqu'à ce que 100 kilogrammes de cellulose aient absorbé 145 à 150 kilogrammes d'acide sulfurique à un équivalent d'eau.

Le tout, bien mélangé, forme une masse glutineuse brune, laquelle ne noircit que quand la cellulose n'est pas complètement isolée des matières incrustantes.

Au moyen de pilons en bois, ou mieux encore de cylindres en granit, on mélange intimement les matières et on écrase avec soin les parcelles qui ne sont pas entièrement divisées.

Quand le tout forme une pâte parfaitement homogène, on l'abandonne à elle-même pendant douze à quinze heures, on la remuant plusieurs fois pendant cet intervalle, puis on la met dans un bassin en granit ou une cuve garnie de plomb, et on la délaye dans huit à dix fois son poids d'eau, faiblement sucrée, provenant de la macération qui a été mentionnée ou des derniers lavages de sulfate calcaire, ainsi qu'on le verra ci-après.

On fait bouillir ce mélange le temps nécessaire à la transformation de la dextrine en glucose, puis on filtre, soit à travers plusieurs couches successives de sable et de charbon végétal pulvérisé, soit à travers des débris de coton séparés par des claies d'osier et comprimés entre deux fonds en bois percés de trous.

On décolore le liquide provenant de cette filtration par l'hypochlorite de chaux; 500 à 600 grammes par hectolitre peuvent suffire. On fait dissoudre ce sel séparément dans l'eau, et on ne fait emploi que de la partie claire, que l'on mélange au produit de la filtration; puis on laisse reposer pendant quelques heures.

Ce liquide, qui renferme une forte proportion de glucose, contient aussi presque tout l'acide qui a opéré les réactions indiquées; il reçoit les emplois qui seront prescrits plus loin.

La dextrine et le glucose pourraient encore être obtenus en traitant pendant quelques heures le ligneux et les autres matières précédemment indiqués par l'acide sulfurique dilué ou d'autres acides étendus d'eau, à une température de 150 à 160°. (On comprend que, par ce procédé, les matières n'ont pas besoin d'être desséchées.)

On opère dans un appareil pouvant résister à la haute pression que donne cette température, et construit avec un métal non attaqué par les agents employés, ou en métal émaillé.

Le liquide acide et sucré est décoloré par l'hypochlorite de chaux en dissolution, comme cela est indiqué, et ce liquide, ainsi que le précédent, sont ensuite employés pour le décapage des métaux, la fabrication des acides tartrique, citrique, etc., etc., mais préférablement pour décomposer le savon calcaire fabriqué par les moyens connus, afin d'obtenir les acides stéarique, margarine, oléique, etc.

Les proportions peuvent se déterminer facilement : pour 100 parties de chaux combinée au corps gras, on emploie environ 185 à 190 parties d'acide supposé à 66°; ces parties sont contenues dans la dissolution du glucose.

Les dernières eaux de lavage du sulfate de chaux, étant trop faibles pour être réunies aux précédentes, sont mises en réserve pour dissoudre le mélange de dextrine et d'acide sulfurique concentré.

Les acides gras sont ensuite lavés par une dissolution d'acide sulfurique moins affaiblie, puis par de l'eau pure, ainsi que cela se pratique ordinairement.

La dissolution de glucose sert à la fabrication de ce sucre, soit cristallisé, soit en sirop. Dans ce cas, on le décolore par le charbon animal et on ne fait point usage d'hypochlorite de chaux. On concentre, et on pratique du reste suivant les procédés connus.

100 parties de cellulose, bien sèche, peuvent donner environ leur poids de glucose en grains, si le sulfate calcaire est dépouillé avec soin de la dissolution de ce sucre.

Si l'on préfère transformer en alcool cette dissolution, soit seule, soit additionnée d'autres matières fermentescibles, on la soumet aux opérations également connues de fermentation et de distillation. 100 kilogrammes de glucose sec fournissent environ 47 à 49 litres d'alcool à 33° Cartier.

La dolhine ou l'inuline, qui se trouve dans les tubercules du dahlia, du topinambour, les racines de chicorée, d'aunée, le fruit de l'artichaut, etc. (indépendamment du principe sucré que quelques-unes de ces plantes contiennent), n'a point encore été employée industriellement à la fabrication du glucose et de l'alcool.

Après avoir divisé, par la râpe ou autre instrument, les plantes qui renferment cette matière encore nouvelle, on les soumet à la pression ou on les fait macérer par les procédés employés pour la betterave.

Le suc ou l'eau qui en est chargé sert à produire du sucre, ou est mis directement en fermentation pour la fabrication de l'alcool.

Quant à la pulpe, on la divise aussi bien que possible par un moyen quelconque, puis on la traite par l'eau, l'acide sulfurique et l'ébullition, de même que les fécules que l'on veut transformer en glucose.

Lorsque celui-ci est obtenu, on le recueille, on le fait fermenter, et il est ensuite distillé pour la fabrication de l'alcool.

Jusqu'à présent on n'a pas utilisé manufacturièrement l'acide carbonique, qui se dégage pendant la fermentation alcoolique des matières saccharines. La quantité de ce gaz, qui se perd au dehors, est très-considérable, car elle s'élève à 46 centièmes en poids du glucose employé, c'est-à-dire que 100 kilogrammes de ce sucre produisent environ 23,200 litres d'acide carbonique pur, à la pression et à la température moyennes.

En disposant, au sommet de chaque cuve à fermentation, une rigole que l'on emplit d'un liquide quelconque, où plongent les bords d'un couvercle, on obtient ainsi une fermeture hydraulique, et en adaptant à ce couvercle ou au sommet de la cuve un tuyau communiquant à un gazomètre, on y recueille l'acide carbonique qui se dégage, en prenant soin toutefois de placer à ce gazomètre un contre-poids suffisant qui évite toute pression dans les cuves où s'opère la fermentation.

Cet acide carbonique sert à préparer des bicarbonates, des vins mousseux et toutes les boissons gazeuses, à décomposer du saccharate de chaux pour l'extraction du sucre de betteraves, à la préparation du blanc de céruse par le sous-acétate de plomb, etc.

Dans un certificat d'addition en date du 30 novembre 1854, l'inventeur mentionne à ce sujet de nouveaux essais. Ces expériences lui ont permis de reconnaître qu'il était à propos de tremper la cellulose (à l'état de chiffons, papier, etc.) dans de l'eau renfermant environ 20 p. 0/0 d'acide chlorhydrique (ou 10 p. 0/0 d'acide sulfurique), puis de presser, de sécher et d'exposer à une température d'environ 100 degrés pendant plusieurs heures; alors on y mélange l'acide sulfurique après le refroidissement.

Si l'on fait emploi du bois, on doit d'abord, comme pour ceux de teinture, le couper dans le sens opposé à sa longueur, puis le traiter, comme il a été indiqué, par une lessive alcaline, et par de l'acide chlorhydrique ou sulfurique.

On le fait ensuite dessécher à plus de 100 degrés; puis, au moyen de meules, on le divise aussi fin que possible.

La haute température indiquée pour le desséchement du bois pourrait même dispenser de lui faire subir les opérations indiquées pour la séparation de la matière incrustante.

Cette température élevée permet de réduire à 112 ou 115 d'acide sulfurique, au lieu de 145 à 150 p. 0/0 de cellulose ou de bois.

L'auteur a indiqué quelques emplois de l'acide sulfurique qui a servi à la transformation de la cellulose en dextrine ou en glucose.

Cet acide, mélangé à de l'eau, du glucose et de l'acide végeto-sulfurique, peut encore être employé avantageusement.

1° Pour décomposer des savons provenant du traitement des eaux grasses et savonneuses par une base ou sel métallique quelconque, afin

d'en extraire les corps gras; mais on conçoit qu'il serait préférable de n'employer, pour le traitement desdites eaux, que des bases ou des sels donnant des sulfates insolubles dans l'eau ou peu soluble (la chaux ou les sels qu'elle forme, par exemple).

Ces savons étant obtenus devraient être d'abord lavés et désinfectés avant d'être décomposés, afin de ne pas nuire à la qualité de l'alcool.

Si l'hyposulfite de chaux en dissolution n'avait point servi à décomposer les eaux grasses et savonneuses, on pourrait l'employer pour la désinfection desdits savons.

Du reste, on suivra à peu près l'opération qui a été indiquée plus haut au sujet de la décomposition du savon calcaire;

2° Pour la saccharification des féculs, des farines et de toutes les matières amylacées par les procédés connus;

3° Pour mélanger avec les mélasses destinées surtout à la fabrication de l'alcool;

4° Pour mélanger au sucre de betterave ou à celui de toute autre plante exigeant de l'acide, et devant produire du glucose ou de l'alcool.

---

## FABRICATION DE L'AMIDON AVEC LES BLÉS AVARIÉS

PAR M. CAVALLI DE SAINT-GERMAIN

Le procédé consiste essentiellement à laver et à nettoyer les blés avariés, à les broyer au cylindre, à les traiter ensuite à chaud par une solution d'alun, de sous-carbonate de soude, de chlorure de chaux, de sulfate de magnésie et de sulfate de potasse. Le blé est ensuite passé au tamis avec de l'eau claire; on coule sur des dalles en planches. Après séparation des matières étrangères, on lave encore l'amidon, on met en moules et on sèche.

## PERFECTIONNEMENTS

### AUX APPAREILS A SEMER LES GRAINS

PAR M. GATLING

Breveté le 20 août 1852

(Fig. 12, Pl. 234)

Les perfectionnements apportés aux appareils à semer, par M. Gatling, ont pour effet de pouvoir déposer dans la terre, en même temps que la semence, les graines, etc., les engrais propres à favoriser la germination, tels que le guano, les os pulvérisés, etc.

La machine se compose d'un chariot sur lequel sont montés les réservoirs ou semoirs qui portent les substances que l'on désire déposer dans la terre, ainsi que le mécanisme propre à régler la distribution de ces substances.

Elle est munie de socs ou versoirs propres à ouvrir les sillons à mesure que la machine marche.

Des dispositions particulières permettent de régler la profondeur des sillons, de mettre la machine en marche, l'arrêter, l'élever ou l'abaisser, écarter les obstacles et éviter tous risques et dégâts.

Les diverses dispositions de cette machine sont indiquées dans la fig. 12 de la pl. 234, en coupe longitudinale transversale.

Dans cette machine, les roues sont portées par un axe ou essieu fait en deux parties disposées et assemblées de manière à permettre que chacune d'elles puisse pivoter avec la roue qu'elle porte, pendant que l'autre reste fixe.

Cet effet s'obtient au moyen d'une espèce de griffe qui se trouve adaptée sur l'axe près du moyeu de la roue, et que le conducteur peut faire agir à volonté.

Les deux extrémités de l'axe se prolongent jusqu'à la traverse centrale du corps de la machine.

La griffe est commandée par un levier assemblé à une came ou excentrique fixée à l'arbre régulateur, à la partie postérieure de la machine; elle glisse sur une pièce mobile qui se trouve sur l'essieu; la roue s'engage ou se dégage à volonté; ainsi, pour la faire tourner avec l'essieu, on n'a qu'à faire glisser la griffe, de façon que le bouton dont cette griffe est pourvue puisse venir s'emboîter dans une ouverture pratiquée à cet effet

dans le moyeu; si, au contraire, on désire que la roue soit libre et que l'essieu reste immobile, le bouton devra être ôté de l'ouverture.

Le nombre et les dimensions des réservoirs *c* dépendent de la quantité d'ouvrage à exécuter.

Chaque semoir porte un conduit de décharge ainsi qu'un soc ou versoir.

Ce conduit de décharge est formé par un arbre creux sur lequel on ménage une rainure en forme de spirale.

Cette rainure commence à une extrémité et peut être prolongée un peu au delà de la moitié de la longueur du semoir.

Le conduit de décharge répond à une rainure pratiquée sur le devant du semoir, et d'où sortent les semences.

Une vanne fixée à cette ouverture permet de l'augmenter ou de la diminuer au besoin.

L'extrémité opposée du conduit passe par le côté du semoir et se termine près de l'essieu. A l'extrémité se trouve une roue d'angle *t* qui engrène avec une roue semblable.

Le mouvement de rotation de l'extrémité de l'essieu qui porte la roue imprime par conséquent le mouvement aux conduits de décharge : les fonds des semoirs sont à cet effet inclinés vers les ouvertures.

Le semoir est mis en relation avec le versoir du soc au moyen d'un tuyau *f*, en cuir ou autre matière : ces versoirs sont creux, exécutés en fonte, et se raccordent aux socs ainsi qu'on le voit en *g*.

La partie intérieure creuse sert à conduire les semences des semoirs aux sillons, où ces semences sont immédiatement recouvertes de terre.

On peut faire monter les socs, ensemble ou séparément, au moyen de chaînes *m*, attachées aux extrémités des socs, passant ensuite sur des poulies de renvoi, et s'étendant à la partie postérieure de la machine, où elles sont fixées aux poulies *n*, montées sur l'arbre *o*, qui se trouve dans une position parallèle à l'axe *a*.

Une chaîne est attachée à un anneau des poulies et vient se fixer à un levier qui permet la manœuvre, et facilite le soulèvement de ces appareils quand il s'agit de tourner ou d'éviter un obstacle.

Le mouvement de soulèvement ou de descente d'une manivelle commande tous les socs d'une moitié de la machine; mais il existe également une disposition qui permet à chaque soc de monter ou de descendre séparément.

Outre les chaînes destinées à soulever les socs, on les retient au moyen d'attaches *t*, se prolongeant jusqu'aux traverses. Une attache mobile, à trous ou à crémaillère *t'*, relie la tige du soc à l'attache *t*, et permet de varier à volonté le degré d'inclinaison du soc.

Lorsque la machine est préparée, elle est amenée à l'entrée du champ; le grain est versé dans les semoirs; les vannes sont élevées au degré convenable pour laisser passer la quantité de grain nécessaire.

Les rênes de l'attelage sont reportées à la partie postérieure de la ma-

chine par le conducteur, qui la suit en la conduisant, et se trouve en position de faire mouvoir les leviers de soulèvement ou d'abaissement et de conduire ainsi le grain dans les sillons où ils seront déposés à distance convenable et d'une manière aussi économique que possible, la terre ayant été divisée sous l'action des socs semeurs.

## DURÉE DE LA PROPRIÉTÉ LITTÉRAIRE

### DANS LES DIFFÉRENTS PAYS

Un journal anglais mentionne ainsi qu'il suit la durée des droits d'auteur dans les diverses nations.

En Angleterre, la propriété littéraire est conservée par un auteur pendant 42 ans de sa vie, et s'éteint 7 ans après sa mort.

En Grèce et en Sardaigne, la durée n'est que de 15 ans à partir de la date de la publication.

En Russie, le droit se maintient 25 ans après la mort, et 10 ans de plus si une édition a été publiée dans les cinq dernières années du premier délai.

En Belgique et en Suède, un ouvrage tombe dans le domaine public 20 ans après la mort de l'auteur.

En France, le droit persiste au bénéfice des enfants ou de la veuve, sous le régime de communauté, pendant 30 ans; en faveur d'autres héritiers, il n'a de valeur que pendant 10 ans.

En Espagne, il dure 50 ans après la mort.

En Autriche, en Bavière, en Portugal, en Prusse, en Saxe, dans les Deux-Siciles, le Wurtemberg et les États de la Confédération germanique, il s'éteint 30 ans après le décès.

En Danemark, il en est de même, à cela près que les rééditions doivent être au moins quinquennales, sinon l'ouvrage tombe dans le domaine public.

Aux États-Unis, le droit dure pendant 14 ans; ce droit se prolonge de quatorze autres années en faveur de l'auteur vivant ou de sa veuve, de ses enfants ou de ses petits-enfants.

Le Congrès de la propriété littéraire, qui s'est réuni à Bruxelles le 27 septembre dernier, a émis le vœu d'une durée de cinquante ans après la mort de l'auteur et sa femme.

## ATELIERS DE M. FROMENT

POUR L'EXÉCUTION DES INSTRUMENTS DE PRÉCISION

A PARIS, RUE NOTRE-DAME-DES-CHAMPS

APPAREILS ÉLECTRO-MOTEURS, DIVISEURS, TÉLÉGRAPHES

ET MÉTIERS ÉLECTRIQUES

Nous avons eu le plaisir de visiter tout récemment les salons d'exposition de M. Froment, qui, avec une courtoisie et une complaisance extrêmes, a bien voulu nous faire voir et faire fonctionner en notre présence les instruments de précision, les modèles de machines, les appareils électriques de toute sorte qu'il exécute pour les Observatoires, les Cabinets d'astronomie et de physique, pour les Cours de mécanique, les Laboratoires, comme aussi pour la télégraphie, et plus récemment pour l'électro-tissage, etc.

Depuis longtemps déjà M. Froment s'est acquis une grande réputation dans la spécialité qu'il a embrassée; nous avons eu l'occasion de publier quelques-uns de ses intéressants travaux, et en particulier ses moteurs électro-magnétiques de divers systèmes, et ses télégraphes électriques écrivant la dépêche<sup>1</sup>, instruments qui ont fait le sujet d'un rapport très-favorable et très-étendu de la part de M. Pouillet, membre de l'Institut, à la Société d'encouragement pour l'industrie nationale<sup>2</sup>.

Mais depuis que M. Froment s'est installé rue Notre-Dame-des-Champs, en construisant, spécialement pour lui-même, un très-joli pavillon et des ateliers parfaitement disposés, il a donné à son établissement une extension considérable, tout en apportant d'ailleurs dans l'exécution de ses instruments les soins et, nous pouvons le dire, une précision extrême. C'est ainsi qu'il arrive à diviser avec une exactitude mathématique un millimètre en 100 parties et même en 500 parties égales, en observant

1. Voir à ce sujet le *vin<sup>e</sup>* volume de la *Publication industrielle*, pl. 8 et 9, avec l'histoire des appareils électro-moteurs télégraphiques, pages 94 à 143 du texte.

2. Nous avons également reproduit ce rapport qui se termine par cette phrase remarquable : « Telle est l'idée sommaire que nous pouvons donner en peu de mots de la nouvelle invention de M. Froment. Nous ne pouvons mieux la caractériser qu'en disant que cette invention est digne de la réputation que l'inventeur s'est acquise par sa rare habileté. »

par des traits plus longs les 5° et les 10°. Ces divisions vues au microscope sont d'une grande netteté, et démontrent, par leur parfaite régularité, combien la machine qui les effectue doit présenter de précision dans tous les petits organes dont elle se compose.

Sur un petit cercle de verre, limité à  $\frac{3}{4}$  de millimètre de diamètre seulement, M. Froment nous a fait lire ces mots :

*Écrit*

*comme objet microscopique,*

FROMENT. 1851.

Cette écriture, faite à la machine avec une pointe d'acier, est très-lisible; les déliés et les pleins s'y distinguent parfaitement; aussi est-on admirablement surpris de voir avec quelle dextérité il a fallu opérer pour atteindre un tel résultat.

M. Froment nous fit remarquer qu'une telle précision était nécessaire dans bien des cas, et particulièrement dans les instruments d'astronomie, où l'on exige que les cercles destinés à faire des observations célestes, soient divisés, par exemple, non-seulement en 360 degrés, mais encore les degrés en minutes et dixièmes de minute, c'est-à-dire en

$$360 \times 60 = 216000 \text{ parties.}$$

Or, lorsque le cercle porte à peine 25 centimètres de diamètre,

$$\text{soit } 250 \times 3,14 = 785 \text{ millimètres de circonférence,}$$

on trouve que la division n'est guère que de

$$785 \div 216000 = 0^{\text{mill}}.0036,$$

ou environ le  $\frac{1}{3}$  d'un millième de millimètre.

Pour obtenir ces résultats, M. Froment a voulu, non pas seulement se placer dans un terrain presque isolé, loin de la rue et du bruit, mais encore disposer son temps et ses machines de façon à opérer la nuit, pendant le temps où on ne ressent plus, pour ainsi dire, les vibrations de l'air.

Et en outre, ses belles et ingénieuses plates-formes, qui se trouvent dans une salle spéciale, pièce fermée, très-claire, dont il tient seul la clef, sont construites de façon à marcher seules, sans le secours de personne, et à s'arrêter, à sa volonté, quand elles ont fini leur travail. En communication avec une horloge électrique dont le mouvement est suffisant pour les mettre en action, elles fonctionnent dès que la pièce à diviser est en place et qu'il leur a ordonné de marcher; et après avoir travaillé pendant tout le temps voulu, un timbre sonne, elles s'arrêtent immédiatement d'elles-mêmes sans faire un seul trait de plus; toutes

les petites et grandes divisions se sont effectuées avec une merveilleuse exactitude.

Pour démontrer combien ses appareils électriques fonctionnent avec une grande dextérité et nous dirons avec les moindres efforts, M. Froment a fait sonner devant nous des timbres puissants placés à distance, en soufflant simplement à plus de 40 centimètres sur une carte collée sur le cordon même que l'on tire habituellement à la main, et qui exige même souvent une certaine force pour qu'on puisse faire résonner le timbre lorsqu'il est éloigné.

Il démontre aussi avec quelle rapidité il est arrivé à faire mouvoir certains appareils électriques, en produisant à sa volonté des rotations plus ou moins vives qui peuvent s'élever à 100, 200 et même 300 révolutions par seconde. Il actionne avec ses petits moteurs des modèles de tours, de scieries, de marteaux, des pompes, des martinets, des découpoirs, des machines à percer, etc., dans lesquels il a cherché à réunir diverses combinaisons mécaniques, qui permettent de montrer aisément aux élèves les transformations de mouvement et les principaux organes journellement employés dans la construction des machines de toute espèce.

Le même appareil électro-moteur peut servir indifféremment pour actionner l'un ou l'autre de ces modèles, de sorte que les établissements dans lesquels on professe les cours de physique et de mécanique, peuvent se meubler à peu de frais de ces divers objets, et rendre ainsi leurs leçons très-profitables aux élèves qui comprennent beaucoup mieux lorsqu'ils voient fonctionner les appareils même qu'on leur a dessinés sur le tableau, et dont on leur démontre les propriétés dans les leçons orales.

M. Froment veut faire voir que l'électricité est susceptible d'un grand nombre d'applications utiles, en construisant tous les jours des appareils nouveaux qui étonnent même les personnes les plus initiées aux phénomènes de cet agent invisible, impondérable, que l'on ne connaît encore que par ses surprenants effets. Ainsi, en touchant un simple clavier, il fait jouer à la fois plusieurs pianos placés dans différentes salles, etc.

Invité par la Société de l'électro-tissage à examiner le métier électrique de M. Bonelli, qui a paru à la fin de l'Exposition universelle de 1855<sup>1</sup>, M. Froment, en savant et en praticien connaissant bien la matière, a reconnu qu'il serait possible de tirer parti de cette belle invention, et s'est chargé d'exécuter un métier de toutes pièces, qui a, en effet, fonctionné il y a peu de jours, devant LL. MM. l'Empereur et l'Impératrice.

On sait que M. Bonelli s'est proposé de remplacer dans le Jacquart, appliqué au tissage des étoffes façonnées, les cartons et le lisage par des

1. Le x<sup>e</sup> volume de la *Publication industrielle des Machines, outils et appareils*, a décrit ce métier électrique avec détails, en 1856. C'est le seul ouvrage qui ait donné jusqu'ici un dessin exact et complet du système. La société, dite de l'électro-tissage, formée à Gènes pour l'exploitation industrielle de ce métier, est aujourd'hui dirigée par M. le comte Régis, qui a eu l'obligeance de nous conduire chez M. Froment.

touches métalliques qui sont mises en communication avec un courant électrique.

Pour la démonstration, M. Froment a d'abord établi un spécimen avec quelques aiguilles et quelques touches seulement, de sorte qu'il a été très-facile de bien en comprendre le principe.

Il a ensuite construit l'ingénieux appareil qui fonctionne depuis peu, appliqué sur un métier de tisserand ordinaire, et qui, en moins de deux minutes, a, devant Leurs Majestés, tissé en blanc sur un fond rouge :

### NAPOLÉON III.

Nous espérons ne pas tarder longtemps à relever cette merveilleuse machine qui devra faire époque dans notre siècle de progrès. Dès que nous en aurons obtenu l'autorisation, nous la publierons avec tous les détails qu'elle mérite.

Au sujet du métier dont il s'agit, on lit dans le *Bulletin* du 7 mars des *Comptes-rendus de l'Académie des sciences*, cette lettre de M. Froment :

« J'ai l'honneur de soumettre au jugement de l'Académie un métier de tissage électrique que je viens de terminer, et qui fonctionne dans mes ateliers.

« L'idée première de ce métier électrique est de M. le chevalier Bonelli, directeur des télégraphes sardes ; elle a pour but de supprimer complètement les opérations importantes connues sous les noms de *mise en carte* et de *lisage* des dessins, c'est-à-dire d'employer directement le dessin original que l'on veut reproduire par le tissage, au lieu de se servir, comme dans le métier Jacquart, d'une multitude de cartons percés de trous qui représentent les éléments de ce dessin.

« Après que bien des tentatives infructueuses eurent été faites pour amener le métier de M. Bonelli à l'état de machine susceptible d'être employée avantageusement dans l'industrie, on me chargea d'étudier la question et de lever les nombreuses difficultés que présentait sa solution. Je fus assez heureux pour réussir, et le métier que j'ai construit fonctionne avec une grande régularité ainsi que le constatent les échantillons que je présente à l'examen de l'Académie. »

Une commission, choisie parmi les membres de l'Institut et composée de MM. Chevreul, Pouillet, Piobert et de Sénarmont, s'est chargée de faire un rapport à l'Académie de cet appareil.

# PERFECTIONNEMENTS

## DANS LES PROCÉDÉS DE TEINTURE

Par M. BELLANCOURT, à Reims

(Breveté le 28 novembre 1853)

Les perfectionnements que M. Bellancourt apporte aux procédés de la teinture ont pour objet la composition :

1° D'un mordant pour faire sans tarte les couleurs suivantes : vert, olive, bronze, aventurine, acanthe et couleurs de modes de toutes nuances;

2° D'un autre mordant pour faire la couleur noire également sans tarte, en se servant de marc de raisin, substance employée jusqu'à ce jour à faire de l'eau-de-vie et de l'alcool.

Le but que l'auteur s'est proposé est de procurer à l'industrie, et surtout à l'art de la teinture, une ressource d'autant plus précieuse que le tarte, matière indispensable jusqu'à ce jour, est excessivement rare, et ne peut plus suffire aux besoins de la consommation.

Après un grand nombre d'expériences dans ses ateliers de teinture, il est parvenu, au moyen de ces deux compositions, à faire toutes les nuances qui dérivent de celles ci-dessus mentionnées, sans rien changer à la pratique ordinaire, les colorants étant les mêmes et s'employant de la même manière.

Le premier mordant se compose de :

Sulfate d'alumine.....	100 <sup>k</sup> 000
Sel de soude à 85 degrés.....	12 500
Acide sulfurique à 66 degrés.....	25 000
Eau .....	» 250 lit.

Le deuxième mordant se formule ainsi :

Dans 750 litres d'eau, on met bouillir pendant deux heures 150 kilogrammes de marc de raisin, jusqu'à réduction de 500 litres de liquide; on retire le marc pour être passé au tamis, et on ajoute au liquide :

25 kilogrammes de sulfate de cuivre;

25 kilogrammes de sulfate de fer;

25 kilogrammes d'acide sulfurique à 66 degrés; le mordant se trouve composé après vingt-quatre heures de repos, et sert pour teindre en noir cinquante pièces de mérinos, du poids de 10 à 12 kilogrammes chacune.

Les proportions du premier mordant sont relatives à la teinture de cent pièces de mérinos du même poids que ci-dessus.

## PRÉPARATION DU CALCIUM

Par M. LIÈS-BODART, chimiste

MM. Liès-Bodart et Gobin ont essayé de produire le calcium en faisant réagir, à une haute température, le sodium sur le chlorure de calcium fondu; cette tentative n'ayant pas été couronnée de succès, M. Bodart a cru devoir remplacer le chlorure de calcium par l'iodure de calcium, et la réaction s'est alors opérée d'une façon très-nette et donnant presque la quantité théorique de calcium.

Voici comment il opère :

Il met dans un creuset en fer des équivalents de sodium et d'iodure de calcium préparés de la manière suivante :

On traite le marbre blanc par l'acide iodhydrique; on évapore rapidement et on fond à l'abri du contact de l'air : l'iodure a alors l'aspect du chlorure anhydre de magnésium.

Le creuset que l'on emploie est un cylindre de 15 centimètres de hauteur sur 3 centimètres de diamètre; il ferme à vis. Ce creuset ayant été mis au feu, on a élevé graduellement la température jusqu'au rouge vif, sans atteindre toutefois le rouge blanc; après une heure, il a été retiré du feu, puis on a laissé refroidir.

On trouve à la surface de la substance un culot de près de *trois grammes* de calcium, la quantité de sodium employée ayant été de 4 grammes.

Ce culot était terne, recouvert d'une couche très-mince d'une substance noirâtre, qui est probablement un sous-oxyde de calcium. Cette substance noire s'enlève facilement; le métal est alors jaune pâle, à reflets rougeâtres.

Il décompose l'eau, et ne brûle néanmoins à l'air qu'au rouge, en lançant des étincelles à la manière du magnésium : la flamme est jaune.

0<sup>g</sup> 106 ayant été traités par l'eau, le métal a complètement disparu sans laisser de résidu; on a versé quelques gouttes d'acide acétique pour redissoudre la chaux, puis de l'oxalate d'ammoniaque qui a formé un abondant précipité. Pesé à l'état de sulfate de chaux, il a donné un poids de 0<sup>g</sup> 353.

Les 0<sup>g</sup> 106 de calcium pur auraient donné 0<sup>g</sup> 360 de sulfate de chaux. Le liquide filtré contenait en effet des traces d'iodure de sodium provenant de la gangue adhérente au métal.

## DOSAGE DE LA QUININE

PAR MM. GLENARD ET GUILLERMOND

Le procédé des auteurs est fondé sur la propriété que possède l'éther, mis en contact avec un mélange intime de chaux et de quinquina en poudre, de dissoudre promptement et complètement la quinine à l'exclusion des autres principes du quinquina. La macération étant opérée dans un vase hermétiquement fermé et avec un volume connu d'éther, on prend une portion déterminée de l'éther chargé de quinine, on y ajoute un volume connu d'acide sulfurique titré, surabondant pour la saturation de la quinine, on titre l'acide après sa saturation partielle par la quinine; la différence des deux titres fait connaître la quantité d'acide employée à la saturation de la quinine et, par conséquent, la quinine elle-même. Il faut procéder de la manière suivante :

1° Prendre 10 grammes de quinquina en poudre, l'arroser avec de l'eau chaude, seulement pour l'humecter; ajouter une petite quantité de lait de chaux, former une pâte homogène, ajouter 10 grammes de chaux délitée et mélanger aussi intimement que possible, sécher le mélange au bain-marie jusqu'à ce qu'il soit sec et réduit en poudre qui n'adhère pas au pilon;

2° Introduire ce mélange dans le tube que l'on désigne sous le nom d'appareil digesteur, verser dans ce mélange quino-calcaire 100 centimètres cubes d'éther exempt d'alcool et d'eau, fermer immédiatement et agiter; laisser macérer environ un quart d'heure en agitant à diverses reprises;

3° Soutirer l'éther dans le tube collecteur ou mesureur, laisser écouler quelques gouttes d'éther jusqu'à ce qu'il passe limpide, adapter alors le tube mesureur et recueillir tout ce qui s'écoule;

4° A l'aide d'une pipette graduée, introduire dans un petit flacon 10 centimètres cubes d'acide sulfurique normal; dans ce même flacon introduire, à l'aide du mesureur, 20 centimètres cubes de la liqueur éthérée et agiter à plusieurs reprises les deux liquides dans le flacon bien bouché.

5° Ajouter quelques gouttes d'une solution éthérée de bois d'Inde et agiter pour faire pénétrer et dissoudre la matière colorante dans la couche aqueuse qui prend alors une teinte jaune.

6° Introduire, à l'aide d'une burette, et avec précaution, la liqueur titrée ammoniacale, ajouter le liquide alcalin jusqu'à ce que la couleur jaune soit tournée au rose;

7° Compter alors les degrés à partir de 100 en remontant jusqu'au point où l'on s'est arrêté. Ce nombre de degrés indique le nombre de grammes de quinine contenus dans 100 grammes de quinquina.

Dans le cas où l'on aurait des doutes sur le titre obtenu du premier coup, on procédera à un second et un troisième titrage en prenant de nouvelles doses d'acide normal et de solution éthérée. On fera ainsi deux ou trois dosages dont on prendra la moyenne.

### PROCÉDÉ POUR HATER LA MATURITÉ DU MAÏS

Dans une communication faite à la Société impériale et centrale d'agriculture, un horticulteur mentionne la manière dont il procède pour hâter la maturité du maïs, maturité que cette plante n'atteint pas toujours sous le climat de Paris. Le moyen qu'indique l'auteur, et qu'il expérimente depuis deux ans, a l'avantage de ne nécessiter qu'un léger surcroît de dépense, et d'être à la portée de tout cultivateur. Il est certain que si ce moyen réussit d'une façon générale, il pourra avoir pour résultat de reculer vers le nord de la France la culture la plus productive de nos céréales.

Si l'on veut obtenir une maturité plus précoce, un épi plus gros, un grain plus nourri et plus pesant, il s'agira tout simplement de débutter le maïs lorsque l'épi sera bien formé. Autant l'auteur de la communication regarde le buttage comme utile, nécessaire même pendant la première période de la végétation du maïs, autant il le considère comme nuisible pendant la seconde.

Voici les considérations sur lesquelles il base sa nouvelle théorie : tant que le maïs n'a pas formé ses épis et leurs grains, le buttage recommandé par tous les agronomes, et sanctionné par la pratique, a un excellent effet, celui de maintenir au pied de la plante une humidité favorable et de préserver les racines des ardeurs du soleil. Mais, une fois que le grain n'a plus qu'à mûrir, le buttage devient sans objet, la plante n'ayant plus besoin que de chaleur, et l'humidité constante lui étant plus nuisible qu'utile, parce qu'en entretenant et en développant la végétation herbacée, elle retarde le travail qui s'opère dans l'épi. Que cette proposition soit rigoureusement vraie ou contestable sous quelques rapports, le fait est que le débutage, opéré comme l'entend l'auteur, lui a donné les résultats qu'il en attendait, puisque la partie débutee d'un champ de maïs a été bonne à récolter avant la partie qui ne l'avait pas été. Ses expériences ont donc leur valeur, et il est à désirer que plusieurs cultivateurs les renouvellent en temps opportun.

## ACCÉLÉRATION DE LA FUSION DANS LES HAUTS-FOURNEAUX

Par M. BEHR (A), à Ongrée (Belgique)

Il est de notoriété que les établissements sidérurgiques de la Belgique sont placés dans une certaine position d'infériorité, comparés à ceux des pays voisins. Il faut en chercher la cause dans les prix plus élevés du combustible. Ce n'est donc, par conséquent, que sur cette dernière matière qu'il importe d'arriver, par un procédé quelconque, à réaliser une économie dans son emploi dans les hauts fourneaux.

Naturellement, les propriétaires de hauts fourneaux se sont attachés en tout temps à produire de la fonte en employant le moins de combustible possible; mais quel que soit le procédé qu'on ait mis en usage, l'économie réalisée restait dans des limites restreintes, qui, faute d'une application convenable de la soufflerie, ne pouvaient jamais être dépassées sans amener de graves inconvénients.

En effet, d'après la théorie admise par la science et adoptée par tous les auteurs qui ont écrit sur la fabrication de la fonte, la réduction des minerais de fer s'opérait par les gaz réducteurs et seulement pour une faible fraction par le carbone incandescent.

Par suite de cette opinion, le but de tous les fondeurs étant d'obtenir une amélioration dans le prix de revient, ils forçaient la ventilation, à l'effet de produire le plus de fonte possible par un fort courant de gaz réducteurs. Cela est si vrai que, depuis quelques années, au lieu de souffler par deux tuyères, on en emploie trois, et que, même dans certains districts de l'Angleterre, on a jugé à propos d'en placer douze. Toujours par suite du même principe, la ventilation était continuée, et dans certains établissements de la Belgique, il est même accordé une prime aux ouvriers qui abrègent, dans une certaine proportion, l'interruption de la soufflerie pendant la coulée.

L'observation faite par l'auteur, de plusieurs phénomènes produits par ce principe, lui en ont fait reconnaître l'erreur. Il a découvert que c'est, au contraire, le carbone incandescent qui est le réducteur principal; dans ce cas, il lui fallait trouver un moyen à la fois simple et pratique de tirer parti de cette découverte; ce moyen devait permettre de diminuer l'emploi du combustible, sans nuire à la marche du haut fourneau, ni à la quantité et à la qualité des produits.

Ces résultats ont été obtenus par le mode d'interruption précité du courant d'air ; il importe de dire que, par ce système, le minerai restant en contact avec le carbone incandescent, réducteur par excellence, sans être sous l'influence d'un courant rapide de gaz de différentes natures, il s'opère ainsi un repos de masses des plus favorables aux décompositions et aux combinaisons chimiques. Ce procédé, et surtout ce repos des masses est si efficace que, par exemple, un haut fourneau qui, par l'ancien procédé, aurait donné 20,000 kilogrammes de fonte par vingt-quatre heures, avec une consommation de 30,000 kilogrammes de coke, donnera, par le nouveau système, la même quantité de fonte dans le même temps, en ne consommant que 22,500 kilogrammes de coke, c'est-à-dire un quart en moins, lorsque la soufflerie aura été interrompue un quart d'heure ; de même l'économie en coke sera d'un tiers en cessant de souffler vingt minutes par heure. La limite extrême doit nécessairement dépendre de différentes circonstances, telles que la construction et l'état des fourneaux et la nature des matières premières, etc., etc.

---

## MÉTHODE DE PESAGE DES CORPS

PAR M. MEYER

Les méthodes employées pour s'assurer de la pesanteur spécifique des corps, bien que très-exactes en elles-mêmes, demandent beaucoup de temps et de soins, et peuvent être très-avantageusement remplacées par la méthode qu'indique M. Meyer, et qui consiste à se rendre compte du volume d'eau déplacé par le corps que l'on veut peser.

Pour obtenir ce volume, il procède ainsi :

Après avoir rempli d'eau un vase de capacité convenable, on y fixe la plus longue branche d'un siphon renversé que l'on amorce, et l'eau s'écoule un moment, puis s'arrête dans le tuyau si l'appareil est tranquille. On plonge alors dans le vase le corps dont on veut connaître la pesanteur spécifique, et l'eau commence à couler par le siphon. Recueillie dans un vase gradué au besoin, le volume d'eau écoulé représente exactement celui du corps mis en expérience.

## VULCANISATION DES HUILES

PAR M. PERRA

Dans une communication faite à l'Académie des sciences, M. Roussin indique que si l'on mélange à une huile végétale environ un trentième en volume de chlorure de soufre jaune, ce dernier corps s'y dissout parfaitement, et rien ne paraît se passer au premier instant. Cependant, peu après le mélange s'échauffe et prend une consistance visqueuse telle, qu'il est souvent possible de retourner le vase sans que la matière se répande.

Dans la séance où cette communication fut faite à l'Académie, M. Perra transmet également une note sur la vulcanisation des huiles, note dont nous croyons devoir donner connaissance, par suite des applications qu'elle relate, du nouveau produit qu'obtiennent ainsi MM. Roussin et Perra.

Le chlorure de soufre, à la température ordinaire, est susceptible de se combiner avec l'huile de lin, ainsi qu'avec les autres huiles.

Si l'on prend 100 parties d'huile de lin et 25 parties environ de chlorure de soufre, on obtient une combinaison qui jouit de son maximum de dureté.

100 parties d'huile de lin et environ 15 à 20 pour 0/0 de chlorure de soufre donnent un produit souple.

100 parties d'huile de lin et 5 pour 0/0 de chlorure de soufre épaississent fortement l'huile sans la durcir. Dans cet état, elle est soluble dans tous les dissolvants des huiles ordinaires. Ce qui n'a pas lieu pour les autres combinaisons qui ne font que se gonfler et perdre un peu de soufre sans se dissoudre dans les dissolvants.

Si l'on étend un poids donné d'huile de lin de 30 à 40 fois son poids de sulfure de carbone, et qu'on introduise le quart du poids de l'huile de lin en chlorure de soufre, on a un produit qui reste liquide quelques jours. Si dans cet état on applique cette combinaison dissoute dans le sulfure de carbone sur du verre, du bois, etc., le sulfure de carbone s'évapore immédiatement et instantanément, et on obtient un vernis.

Le chlorure de soufre saturé de soufre est préférable, pour ces combinaisons, à celui qui ne l'est pas.

Pour faire ces mélanges et ces combinaisons, il faut opérer comme suit :

Introduire *vivement* le chlorure de soufre dans l'huile, qu'on agite pour en opérer le mélange uniforme. Peu à peu la masse s'échauffe, la combinaison s'opère, l'huile se durcit ou forme une combinaison molle, sui-

vant les proportions de chlorure de soufre. Il ne faut opérer que sur de petites quantités à la fois et éviter l'élévation de température, qui volatilise le chlorure de soufre et forme des bulles dans la masse, ou noircit et charbonne l'huile. Aussitôt ces deux substances mélangées intimement, on jette ce mélange sur une plaque de verre ou autre corps poli, on l'égalise, et au bout de cinq à six minutes environ, suivant la température ambiante, on obtient la combinaison de l'huile. On détache avec la pointe d'un couteau un des coins de cette pellicule, qu'il est aisé de soulever sans la casser. On peut faire plusieurs superpositions de couches qui se soudent si l'on a soin de les appliquer lorsque la température de la précédente couche d'huile durcie s'est abaissée. Il faut aussi, pour assurer la soudure de ces couches, éviter l'humidité, qui décompose le chlorure de soufre, ce qui empêche l'adhérence.

En suivant ce mode d'opérer, M. Perra a pu faire de petites boîtes, des manches de couteaux, etc. On peut obtenir des plaques assez résistantes si l'on a introduit une toile métallique très-mince sur une plaque de verre, et en mettant comme plus haut de l'huile préparée sur ce verre, de façon que l'huile recouvre la toile métallique.

Tous les produits que l'on peut faire avec les mélanges de chlorure de soufre et d'huile jouissent d'une transparence complète, si l'on a soin de tenir les objets confectionnés dans une étuve ou tout autre lieu chaud pour chasser les vapeurs de chlorure de soufre et empêcher l'humidité d'en altérer la transparence, en décomposant et précipitant le soufre du chlorure de soufre. Ces combinaisons dures d'huile et de chlorure de soufre sont inattaquables aux influences atmosphériques. Si le caoutchouc vulcanisé, c'est-à-dire combiné au soufre, est souple à froid, il n'en est pas de même de ces combinaisons d'huile et de chlorure de soufre, qui sont aussi une véritable vulcanisation des huiles; elle les rend rigides et cassantes si on les manie brusquement, ce qui est un inconvénient. Un désagrément plus grave de ces combinaisons est une odeur assez marquée qu'elles conservent un temps fort long.

L'auteur a cherché, et vainement pendant longtemps, à rendre ces combinaisons d'huile et de chlorure de soufre aussi dures que le caoutchouc durci; mais ses efforts n'ont pas été couronnés de succès. Presque toutes les substances qu'on pouvait introduire dans ces mélanges subissaient, de la part du chlorure de soufre, des altérations, et n'ajoutaient aucune dureté nouvelle.

Il a été plus heureux du côté de la coloration de ces compositions, et a pu obtenir les couleurs les plus variées, des veinages imitant le marbre. Il suffit, pour obtenir cette coloration, de très-peu de couleur mêlée à l'huile avant d'y introduire le chlorure de soufre. Il est certaines couleurs que le chlorure de soufre modifie.

Ces combinaisons d'huile et de chlorure de soufre, c'est-à-dire les huiles vulcanisées, résistent très-bien aux acides minéraux et aux alcools, moyen-

nement étendus. Concentrés, ils saponifient les corps gras à la longue. Une chaleur de 120 degrés environ les brunit, une plus forte les fond avec une coloration noirâtre. Cette huile vulcanisée se prête très-bien au moulage en prenant des empreintes très-nettes. Elle porte avec elle son vernis, elle s'use et reste toujours lisse et polie. Elle jouit des propriétés électriques au plus haut degré, et pourrait servir à faire les plateaux des machines électriques.

Elle n'a pu être appliquée sur les tissus, eu égard à la réaction acide qui les détruisait. On a pu en faire un plaqué, en la déposant sur du bois rendu rugueux pour la faire tenir. Elle peut être appliquée pour fabriquer des tapis, des ronds de tables, des marbres factices pour dessus et intérieurs de tables de toilette, pour vitres des vaisseaux, etc.

Il convient d'ajouter que le bromure de soufre saturé jouit des mêmes propriétés que le chlorure de soufre, et que c'est avec ce corps que l'auteur a fait ses premières expériences au collège de France, en 1853.

La connaissance du fait de l'action que le chlorure de soufre exerce sur l'huile remonte déjà assez loin ; M. Nicklis l'a signalé, en 1849, par une note insérée dans la *Revue industrielle et scientifique* du docteur Quesneville.

---

## EMAIL SANS PLOMB

PAR M. HARDTMUTH

Dans le xv<sup>e</sup> volume du *Génie industriel*, nous avons parlé de l'émail, ou vernis sans plomb, appliqués sur les poteries, par M. Leibl.

Cet article reçoit un heureux complément, par les procédés étudiés par M. Louis Hardtmuth, conseiller de la ville de Vienne, qui reçut, en 1837, une grande médaille d'or pour ses importants travaux sur la céramique.

Depuis vingt et un ans, M. Hardtmuth fit présent de son invention à son pays, et le gouvernement autrichien publia immédiatement une loi qui interdisait l'usage de la faïence à émail de plomb dans tout l'Empire, et prescrivait l'emploi de l'émail sans plomb. Mais depuis quelques années, une cause naturelle et commerciale a rendu l'application de cette loi impossible. L'acide boracique, la première substance qui entrerait dans la composition de l'émail de M. Hardtmuth, et qui coûtait dans le principe 20 thalers les 100 livres (environ 75 francs), est monté au prix de 60 thalers, le triple. Les intentions du gouvernement se trouvaient para-

lysées, parce qu'on ne pouvait contraindre les consommateurs à payer le nouveau produit plus cher que la faïence ordinaire.

La différence n'était cependant que de 15 pour 100, mais M. Hardtmuth chercha à vaincre cet obstacle, et se mit à l'œuvre pour trouver une substance moins chère; et, dans un but essentiellement philanthropique, il adresse à l'Académie nationale la recette d'un nouvel émail qui comprend :

Acide boracique.....	30 livres
Spath déjà brûlé.....	10
Argile.....	10
Charbon de bois.....	2

Chacune de ces matières doit être réduite en poudre très-fine, que l'on mélange ensuite dans un récipient à l'épreuve du feu le plus ardent, jusqu'à ce que l'ensemble ne forme plus qu'une matière vitrifiée d'un brun foncé. On réduit de nouveau cette matière en poudre, et on la mélange ensuite avec de l'eau. La composition est alors parfaite, et on s'en sert comme de l'émail ordinaire.

## REPRODUCTION LITHOGRAPHIQUE

DE TOUS DESSINS A JOUR SUR ÉTOFFES, PAPIERS, ETC.

Par M. LAPORTE, à Paris

Par les procédés qui vont être décrits, l'auteur s'est proposé de supprimer la création de dessins artistiques spéciaux dans la fabrication des stores, papiers peints, tentures, châles, fichus, etc.

A cet effet, il a trouvé le moyen d'appliquer directement sur zinc, cuivre, pierre, etc., un échantillon ou dessin en nature de guipure, tulle, dentelle, et de tout tissu à jour; puis, cette application une fois faite sur la plaque de zinc, de reproduire à l'infini le dessin à jour sur tissus, étoffes, papiers, etc., et en toutes couleurs ou nuances pour mouchoirs, ombrelles, etc.

On comprend l'avantage économique d'un tel procédé; la suppression des dessins, tout en évitant une dépense notable au fabricant, lui permet en même temps de reproduire dans le plus court délai, avec un échantillon quelconque d'étoffe ou de tissu à jour, sur zinc, le dessin de dentelle, guipure, tulle dudit échantillon, pour en tirer sur tissu, papier, etc. des épreuves simples ou continues, c'est-à-dire se répétant indéfiniment.

Le procédé consiste à prendre une plaque de zinc grenée à la poudre de pierre ponce, puis poncée à la pierre.

On couvre cette plaque avec un rouleau d'encre ordinaire d'imprimerie dans l'étendue du dessin qu'on veut y appliquer.

On prend ensuite un échantillon de dentelle en nature ou de tout autre à jour; on le pose bien à plat sur la plaque de zinc encrée, puis on superpose sur ledit échantillon une feuille de papier décalque, de la même dimension, préparée à cet usage de la manière suivante :

L'on colle avec de l'amidon ou de la colle de pâte du côté qui doit recevoir l'impression; on baisse le châssis, on donne une forte pression, et l'on décalque ensuite sur deux plaques bien polies, en zinc, la dentelle, qui devient dessin noir ou de toute autre couleur, et la feuille de papier qui produit le dessin de dentelle blanche sur un fond de n'importe quelle couleur. On tire ensuite.

On peut plier le tissu, l'étoffe ou le papier, et, au moyen d'autant d'impressions successives du même dessin en nature qu'il y a de plis, et avec le soin de bien repérer, on arrive, en développant ensuite le tissu ou le papier, à reproduire le dessin en nature dans de grandes dimensions ou à le grouper.

Pour mettre en couleur de toute espèce, même or, argent, etc. les fleurs, ornements ou certains motifs qui se trouvent dans la dentelle ou dans le tissu à jour, il suffit de faire autant de décalques sur autant de planches qu'on désire obtenir de couleurs dans le dessin imprimé, et de faire suivre ensuite, par un homme exercé à ce travail, avec une plume à écrire ordinaire, le tracé du dessin, des fleurs, des ornements, etc., à tirer en couleur.

Ce procédé s'applique à la confection des stores sur étoffes, ou de papiers peints ou autres tentures reproduisant, par l'impression lithographique, un dessin en nature de toute dentelle comme de toute étoffe à jour.

On peut donc, par ce procédé, reproduire sur plaques d'abord, puis tirer avec ces dernières un nombre indéfini d'épreuves sur papier, toile ou tissu quelconque d'un dessin existant en nature sur tissu à jour ou sur dentelle ou papier découpé.

Pour velouter les dessins ainsi reproduits, il faut se servir d'un mordant composé de la manière suivante :

500	grammes de vernis fort,
15	de couleur verte,
60	de vernis copal,
10	environ d'ail,
15	de blanc d'œuf,
10	de gomme arabique;

on fait bouillir le tout, et on applique ce mordant au rouleau comme pour l'encre et les autres couleurs.

## SOUDURE DE L'ALUMINIUM

PAR M. F. MOUREY

Dans le xv<sup>e</sup> volume de ce Recueil, nous avons rendu compte des procédés de M. Sainte-Claire Deville pour la production de l'aluminium, et tout en faisant connaître les propriétés de ce nouveau métal, on exprimait le regret de ne pouvoir dire qu'il supportait l'opération de la soudure. Effectivement, à cette époque, M. Sainte-Claire Deville présenta à la Société d'encouragement un fort beau vase fabriqué en aluminium, dont les assemblages étaient simplement maintenus par des fils métalliques.

La beauté de cette pièce laissait donc beaucoup à désirer sous le point de vue de cette lacune qui va disparaître entièrement par suites des savantes et persévérantes recherches de M. Ph. Mourey, savant chimiste industriel qui avait déjà vaincu une immense difficulté en trouvant le moyen de dorer l'aluminium.

Les précieux travaux de M. Mourey sont donc un très-utile complément à ceux de M. Sainte-Claire Deville, et ouvrent un avenir industriel des plus brillants au nouveau métal. C'est ici l'occasion de rappeler que c'est déjà à M. Mourey que l'on doit les résultats fructueux obtenus dans l'industrie des bronzes d'art d'imitation, par l'application au zinc de la dorure par la pile galvanique.

L'œuvre nouvelle de ce chimiste nous paraît d'une telle importance, qu'elle ne peut manquer d'être très-appréciée par nos lecteurs, et pour lui laisser toute sa valeur descriptive, nous pensons ne mieux faire que de laisser parler l'auteur lui-même.

« Il faut, dit M. Mourey, deux genres de soudure pour souder l'aluminium ; l'une plus faible, servant d'apprêt aux pièces ; l'autre plus forte, qui sert à souder. On comprendra aisément que la plus faible, servant d'apprêt, se trouve enfermée entre les deux parties que l'on veut joindre ensemble ; elle a donc besoin de se fondre à nouveau pour former une action intime avec la dernière, afin de constituer une bonne soudure.

« Quand on veut former l'apprêt que je viens de désigner, ou même souder une pièce, il est nécessaire de se servir de plusieurs outils, semblables, et qui devront être en aluminium.

« Les mêmes outils qui servent comme de petits fers à souder, facilitent à la fois la fusion et l'adhésion de la soudure avec son premier apprêt.

« J'ai dû, après mûres observations, préférer me servir d'aluminium pour point de contact à tout autre métal, parce que la soudure n'est nul-

lement attirée par lui, comme pourrait le faire le même outil en cuivre, qui absorberait de son côté la soudure et nuirait à son application.

« Après avoir essayé de tous les agents possibles pour faciliter le coulage et l'adhérence de la soudure sur l'aluminium, ainsi que tous les fondants susceptibles d'en favoriser l'action, j'ai dû m'arrêter de préférence au baume de copahu; j'y ajoute environ un tiers de térébenthine de Venise, tout ce qu'il y a de plus épuré, ainsi que quelques gouttes de jus de citron que je broie de manière à les unir parfaitement ensemble. Je dois dire ici qu'il faut être très-prudent dans l'emploi même de cet agent, parce qu'il est plus nécessaire à l'appât qui doit favoriser l'union des deux pièces qu'à la soudure définitive. On ne devra donc pas en mettre entre les deux pièces à souder; il suffira pour la soudure de tremper les paillons dans cette préparation pour faciliter la jonction des deux pièces préparées, en se servant toujours des outils que je viens de désigner.

« Il ne faut opérer cette friction, que j'appellerai tour de main, qu'au moment de la fusion, tout en laissant supporter au petit fer la chaleur de la flamme de la lampe; on devra, quand les soudures seront parfaitement coulées, éloigner la pièce de la flamme pour ne pas sécher ou même brûler la soudure, qui deviendrait ainsi trop cassante.

« Comme pour l'orfèvrerie et la bijouterie, on peut se servir de lampes employées jusqu'à ce jour, soit de la lampe à gaz, soit de toute autre lampe. Quant à moi, j'emploie la lampe dite éolipyle, dont les gaziers se servent, qui est très-favorable à ce genre de soudure.

« Je pense avoir donné ainsi les détails préliminaires de la soudure; je vais entrer maintenant dans les détails de sa composition.

« L'aluminium, entrant pour base dans toutes mes soudures, prouvera à l'industrie qu'il doit être considéré comme une soudure réunissant toutes les conditions désirables; car, pour que les soudures soient reconnues bonnes et valables, il faut qu'elles aient toujours quelque homogénéité avec le métal que l'on veut souder.

« Je me sers de sept genres de soudures, plus fusibles les unes que les autres, que je classe ainsi; la première, la plus forte, contient :

« Première soudure :	80 parties de zinc,	—	20 d'aluminium.
« Deuxième soudure :	85	id.	15 id.
« Troisième soudure :	88	id.	12 id.
« Quatrième soudure :	92	id.	8 id.
« Cinquième soudure :	94	id.	6 id.
« Sixième soudure :	96	id.	4 id.
« Septième soudure :	98	id.	2 id.

« Enfin on peut augmenter ou diminuer la quantité d'aluminium employé dans la soudure; j'ai remarqué qu'à un nombre beaucoup plus élevé de ce métal, elle constituait des soudures faciles à couler, mais que

ces soudures devenaient cassantes en raison de la quantité d'aluminium employé.

« On commence par fondre l'aluminium en divisant la quantité nécessaire que l'on veut mettre en deux ou trois portions, afin de rafraîchir toujours le métal; quand l'aluminium est bien fondu, il faut le brasser avec une petite tringle de fer; on y ajoute alors la quantité de zinc voulue pour arriver à l'un des titres désignés plus haut. Le zinc alors se fond très-promptement; l'on brasse de nouveau afin d'opérer un mélange complet; on y ajoute un peu de suif, et l'on coule sa soudure. On devra faire attention à ne pas faire supporter une trop grande chaleur au zinc qui pourrait le brûler, l'évaporer, et rendre ainsi la soudure par trop cassante. »

Disons en terminant que les arts industriels ne sauraient être trop reconnaissants envers M. Ph. Mourey pour ses efforts persévérants, dispendieux et désintéressés, car, chose rare en ce temps, il ne prend aucun soin de se garantir par brevet de son invention, qu'il abandonne au contraire, avec un désintéressement qu'on ne saurait trop louer, au domaine public, dès que par expérience, il en a reconnu l'application utile et pratique.

---

## ALTÉRATION DU CAOUTCHOUC VULCANISÉ

### AU CONTACT DE L'EAU

Par M. le docteur VOGEL jeune

M. Vogel jeune a fait, sur l'altération du caoutchouc vulcanisé en contact avec l'eau, une remarque qui, sous beaucoup de rapports, nous paraît devoir être signalée.

Ce savant a fait construire, il y a quelques années, un aspirateur qui est d'un usage journalier dans son laboratoire, et dont le tuyau d'émission, ainsi que le robinet qui règle l'écoulement de l'eau, ont été entourés de plâtre destiné à les consolider. Ce robinet a été réuni au tube de verre par le moyen d'un tuyau épais de caoutchouc dont 1 ou 2 centimètres ferment un espace intermédiaire resté entre le corps du robinet et l'extrémité du tuyau de verre, espace qui se trouve également entouré de plâtre.

Pendant les trois premières années, l'aspirateur a été d'un usage irrè-

prochable, puis l'écoulement est devenu ensuite de plus en plus lent, jusqu'à ce qu'enfin il ait cessé à peu près complètement. Après avoir essayé inutilement de supprimer l'obstruction au moyen d'un fil de fer, M. Vogel se décida à démolir l'entourage en plâtre, et reconnut que l'obstacle provenait d'un étranglement presque total produit par la contraction progressive du caoutchouc dans l'espace intermédiaire où il n'était soutenu ni par le corps du robinet ni par le tube de verre. Il importe donc que les expérimentateurs se tiennent sur leurs gardes contre cette singulière altération, et que les tuyaux en caoutchouc ne soient scellés dans le plâtre que quand les tubes qu'ils sont destinés à réunir se rejoignent.

## SOMMAIRE DU N° 100 — AVRIL 1859.

TOME 17° — 9° ANNÉE.

	Pag.		Pag.
Marteau-pilon à vapeur; à pression directe et détente, par M. Farcot...	169	trifiées, par M. Imbert.....	196
Perfectionnement dans la fabrication des papiers peints.....	176	Fabrication de la dextrine, du glucose et de l'alcool, par M. Triboulet...	197
Mastic propre à la jonction des tuyaux et à d'autres usages, remplaçant le minium, par MM. Bouchard et Clavel.....	177	Fabrication de l'amidon avec les blés avariés, par M. Cavalli de Saint-Germain.....	202
Compteur magnéto-moteur, par M. Loup.....	180	Perfectionnements aux appareils à semer les grains, par M. Gatling....	203
Cuisson des tuiles, briques et carreaux, avec du coke et des escarbilles, par MM. Moison et Morainville.	182	Durée de la propriété littéraire dans les différents pays.....	205
Essai d'huiles de poisson, par M. Berke.	183	Ateliers de M. Froment pour l'exécution des instruments de précision..	206
Machine à tondre les pompons, par M. Guérin.....	184	Perfectionnements dans les procédés de teinture, par M. Bellancourt....	210
Procédé de désirisation du verre, par M. Gresly.....	186	Préparation du calcium, par M. Liès-Bodart.....	211
Glissière à détente pour le forage des puits, par M. Kind.....	188	Dosage de la quinine, par MM. Glénard et Guillermond.....	212
Argentage des objets composés de substances végétales, animales ou minérales.....	190	Procédé pour hâter la maturité du maïs.	213
Échappement à repos, par M. Desfontaines.....	192	Accélération de la fusion dans les hauts fourneaux, par M. Behr.....	214
Caoutchouc alcalin, par M. Gérard..	193	Méthode de pesage des corps, par M. Meyer.....	215
Tuiles plates à emboîtement, par Mar-Martin.....	194	Vulcanisation des huiles, par M. Perra.	216
Perfectionnements dans la fabrication de l'acier et du fer, par M. William Jackson.....	195	Email sans plomb, par M. Hardtmuth.	218
Préparation et coulage des matières vi-		Reproduction lithographique de tous dessins à jours sur étoffes, papiers, etc., par M. Laporte.....	219
		Soudure de l'aluminium, par M. F. Mourey.....	221
		Altération du caoutchouc vulcanisé au contact de l'eau, par M. Vogel...	223

## NAVIGATION

## RAILWAYS MARINS, DOCKS FLOTTANTS

## REMORQUAGE

Par M. NILLUS, ingénieur-mécanicien au Havre

(FIG. 4 A 9, PL. 235)

Bien que depuis longtemps l'on ait exécuté en Angleterre, en France et dans d'autres pays, des slip-docks ou railways marins, ces appareils n'ont été exécutés qu'en vue de halier des navires d'un assez faible tonnage. Ainsi, de prime abord, on regardait comme un très-beau résultat obtenu de pouvoir halier à terre des navires de 350 à 400 tonneaux. C'est ainsi qu'à Bordeaux, M. Étienne Plantevignes imagina, en 1835, un slip-dock, qu'exécutèrent MM. Chaigneau fils et frères et Bichon. Il importe de dire aussi qu'alors on ne faisait point usage, comme aujourd'hui, de la presse hydraulique dans ces opérations de halage : elles s'exécutaient simplement à l'aide de cabestans mus à bras d'hommes ou par les chevaux.

Depuis, on est arrivé à construire ces rails marins dans des dimensions telles qu'ils ont pu servir à halier des navires de 1,000 à 1,200 tonneaux. Mais en vue du service de nos grands paquebots transatlantiques, les résultats déjà fort beaux ainsi obtenus étaient insuffisants, et nous devons à M. Nillus, du Havre, l'un de nos meilleurs constructeurs, des études sur divers systèmes de halage, de docks flottants et de remorquage, lesquels nous paraissent appelés à résoudre d'une manière très-complète ces sérieuses questions qui intéressent au plus haut degré notre navigation. Nous croyons utile de publier ces intéressants documents qui nous ont été communiqués par M. Ernest Nillus fils, ingénieur de mérite et de beaucoup d'avenir.

Avant de se livrer à l'étude des slip-docks capables de permettre le halage de nos transatlantiques futurs qui doivent caler de 7 à 8 mètres, il a paru à M. Nillus qu'il fallait procéder du petit au grand, et ses études primitives ont eu pour objet un railway marin destiné aux colonies, et sur lequel il importerait d'élever ou de halier des navires à voiles d'un tonnage de 1,000 à 1,200 tonneaux.

Voici les données qui lui semblent convenables pour résoudre cette question :

Un railway marin, muni d'un appareil hydraulique mû par l'effet d'une machine à vapeur, s'établirait sur le côté d'un bassin; il devrait avoir une longueur maximum de 180 mètres. L'appareil moteur, comprenant une machine de la force de 10 à 12 chevaux, chaudière tubulaire et pompe hydraulique, coûterait environ 30,000 francs.

Le reste, formant le chariot, est en grande partie en charpente ordinaire. Les fondations seraient le seul objet d'une importance notable dans cette construction. Elles doivent présenter un radier en béton posé sur une masse de pierre de taille ou de grès formant assise d'environ 0,90<sup>m</sup>, reposant elle-même sur des fondations de pieux de 0,35 de diamètre.

Sur ces fondations, au nombre de trois, une au milieu et deux sur les côtés, seraient placées les charpentes en bois de chêne formant assiette du berceau. Ces charpentes, de 15 mètres environ chacune, auraient

0,60 × 0,30 d'équarrissage pour les côtés,  
et 0,85 × 0,45 pour la travée du milieu.

Ces pièces seraient reliées par des boulons placés de 3 mètres en 3 mètres.

Le chariot ou berceau en bois de chêne et de sapin rouge, comprendrait 6 ou 8 longueurs; chaque section étant formée de six pièces de chêne disposées deux à deux sur chaque rail, et dont l'équarrissage,

Pour les pièces de côté serait de 0,60 × 0,30,  
Et pour celle du milieu de 0,90 × 0,30.

Le nombre des sections serait augmenté suivant la longueur du bâtiment à mettre à terre.

La distance entre chaque section serait d'environ 5 mètres; des entretoises, fixées par des tenons en fonte boulonnées sur les charpentes longitudinales, permettraient de conserver cette distance, en consolidant le tout par des croisillons, de telle sorte qu'on obtienne aussi une seule pièce du chariot.

A l'extrémité du railway est placé l'appareil hydraulique composé d'un cylindre en fonte de 0<sup>m</sup> 30 de diamètre et de 2<sup>m</sup> 50 de course. Il fonctionne au moyen d'une machine à vapeur et de pompes aspirantes et foulantes. Dans les appareils ordinaires établis d'après ce système, on attache directement le cylindre sur le corps de la presse, mettant en regard la pompe qui a la même course que le piston à vapeur. Ce mode exige une pompe à grande vitesse, ce qui n'est pas sans inconvénient, et ce qui explique les dispositions auxquelles on s'est arrêté dans la planche 235.

Le piston du cylindre hydraulique porte, à sa partie supérieure, une

traverse qui relie deux tiges longitudinales aux traverses du chariot sur lequel le navire doit être placé. Ces tiges se composent de parties de 2<sup>m</sup> 50 de longueur, facilement reliées entre elles pour qu'on puisse les démonter lorsque le navire monte, et par suite de la course même du piston de la presse hydraulique qui parcourt un espace de 2<sup>m</sup> 50 répondant à la longueur des tiges d'assemblages. Après chaque course, on retire une longueur de tige, et on relie la précédente au piston, ou mieux aux tiges du piston, jusqu'à ce que l'opération soit terminée.

Pour maintenir le navire en position d'arrêt, à chaque enlèvement des bouts de tige de traction, une crémaillère à linguet est disposée sur le châssis du milieu; elle agit pour opérer l'arrêt nécessaire et s'opposer au recul.

Un railway marin, disposé comme il vient d'être dit, monterait un navire de 1,200 tonneaux de jauge, à raison de 1<sup>m</sup> 50 par minute environ, soit 1 heure 1/2 pour l'opération complète.

Le prix d'un tel appareil serait d'environ 160,000 francs, les fondations non comprises. On comprend que le montant de ce dernier chiffre dépendrait des localités.

La maison qui, en Angleterre, établit des appareils de ce genre, est celle de MM. S. et H. Morton, d'Édimbourg. Ils emploient à cet effet le procédé hydraulique breveté de M. D. Miller, ingénieur civil à Glasgow. Cette maison va expédier prochainement à Alexandrie un appareil destiné à enlever les plus grands navires à vapeur. Ce sera le premier de cette force mis en œuvre, ce qui donne une grande importance de vérité aux idées préconçues de M. Nillus.

Les dispositions d'un appareil de ce genre sont indiquées dans les fig. 1 à 4 de la planche 235.

#### DESCRIPTION DES RAILWAYS MARINS.

Dans un bassin latéral A, ont été établis les trois rails *c*, *c'*, *c''*, sur lesquels est placé le navire à halier; la partie mobile est raccordée avec la tringle D, composée d'éléments répondant à la longueur de la course du piston de la presse hydraulique H, disposée dans la chambre de service B. A proximité de cette presse est placée une machine à vapeur E, alimentée par la chaudière F. La bielle *o* de cette machine communique le mouvement à l'arbre *a* qui, par l'excentrique *i*, met en mouvement la pompe *e* qui actionne la presse hydraulique H qu'alimente le tuyau *n*, les eaux devant revenir dans le puisard par le tuyau *e'*.

La tête *f* de la tige *d* du piston de la presse, porte, comme on l'a dit, les tiges *h* et *h'*, qui viennent se relier à un plateau *j*, sur lequel s'ajuste la tige de traction D. En outre de ce mouvement donné par la chaîne à sections, une chaîne de retenue *m* s'enroule sur un treuil *l*, passe ensuite sur un rouleau *l'* pour venir se rattacher au ber ou chariot sur

lequel pose le navire. Elle a pour objet, et de permettre de redescendre le chariot, et de pouvoir placer ce dernier, au commencement de l'opération, en bonne position sur les flancs du navire à haler.

Le mouvement se communique au treuil  $t$  par un ensemble d'engrenages qui reçoivent l'action de l'arbre  $a$ , sur lequel est calée une roue  $r$ , qui s'y meut horizontalement sur une clef, et qui peut être mise en rapport avec la roue de commande  $r'$  au moyen du levier  $b$  et du système d'embrayage  $c$  faisant corps avec la roue  $r$ .

#### DESCRIPTION DU REMORQUAGE DES BATEAUX.

M. Nillus a cherché également à obvier aux inconvénients du système actuel de remorquage, surtout alors qu'il faut opérer dans des rivières clapoteuses. On sait que l'ancien système consiste à réunir les uns aux autres une série de chalands par des amarres plus ou moins longues, qui permettent aux chalands de s'éloigner les uns des autres, une amarre spéciale réunissant le premier chaland au remorqueur. Dans ce système, chaque chaland éprouve une certaine résistance à vaincre le flot, résistance qui croît en raison de l'espace plus ou moins grand qui sépare la poupe d'un chaland de la proue de celui qui le suit; ces diverses résistances s'ajoutent à la masse générale à remorquer, d'où naturellement un plus grand effort à développer.

Les dispositions pratiques indiquées par l'auteur dans les fig. 5 et 6 de la pl. 235, permettent d'obvier aux inconvénients qui viennent d'être signalés.

Le remorqueur A a sa poupe terminée circulairement en section suivant  $r, r'$ , et en section verticale suivant  $s, s'$ ; chaque chaland devant affecter la même forme de poupe et de proue.

Les choses étant ainsi disposées, le premier chaland B vient se fixer au remorqueur A au moyen de deux tiges rigides  $c$  qui se réunissent en  $b$  sur le remorqueur sur une pièce à charnière, pour permettre le mouvement élévatoire du chaland, et à pivot, pour lui laisser libre le mouvement de droite à gauche et réciproquement et au second chaland à des goujons  $c'$ , l'assemblage des chalands entre eux étant absolument semblable.

Un gouvernail  $d$  étant placé à l'arrière du train des chalands permettra la manœuvre pour se maintenir dans les eaux du remorqueur. Ce gouvernail, on le comprend d'ailleurs, ne sera d'un utile effet que lorsque le train comprendra peu de chalands, deux au plus, par exemple; dans le cas assez général d'un nombre plus élevé, le gouvernail n'agissant pour ainsi dire que sur le dernier chaland, il deviendra nécessaire d'admettre, à la tête du remorqueur A, un gouvernail  $a$  manœuvré par un volant à manettes, afin de diriger la tête du convoi d'une manière beaucoup plus directe, et commander la manœuvre des chalands.

Ce projet a été étudié en vue de conduire un train de 800 tonnes de marchandises (200 tonnes par chaque chaland) avec un moteur de 50 chevaux. Il permet d'obtenir une vitesse de 10 kilomètres à l'heure en eau calme. Ce mode d'assemblage des chalands entre eux et au remorqueur permet de suivre toutes les sinuosités des rivières, et de se prêter à l'action des vagues aux embouchures des rivières.

En étudiant les questions relatives au halage et au remorquage des navires, M. Nillus a cru devoir mener de front celle également très-importante des docks flottants dont l'usage s'est généralisé dans nos ports.

Les docks sont assez généralement des bassins flottants en bois, de la forme d'un parallépipède rectangle, muni à l'une de ses extrémités d'une porte par laquelle le navire s'introduit lorsque le dock est plongé. Le navire mis en place, on referme la porte, et le jeu des pompes commence pour enlever l'eau contenu dans l'intérieur de ce parallépipède jusqu'à ce qu'il soit suffisamment à sec pour permettre de travailler sous la carène du navire. A première vue, on peut voir tout ce que ce système présente de points défectueux, dont le capital est l'arquage des côtés, par suite du peu de rigidité du parallépipède.

#### DESCRIPTION DES DOCKS FLOTTANTS.

Les docks flottants étudiés par M. Nillus sont en forte tôle, et composés, pour la plate-forme, d'une série de caissons à air, qui peuvent être remplis d'eau au moyen de valves et vidés par l'effet des pompes. Ils sont ouverts aux deux extrémités, et l'eau destinée à le faire plonger est introduite, et dans les compartiments du fond et dans ceux des côtés du parallépipède, côtés qui reçoivent aussi les machines d'épuisement. Ces docks présentent une plus grande largeur que les docks ordinaires; mais, en compensation, leur solidité est extrême, et ils offrent cet avantage que l'on n'a besoin pour les faire plonger, à la demande du navire qui y est placé, que d'y introduire un certain volume d'eau.

Un dock de cette espèce a été indiqué dans les fig. 7 à 9 de la pl. 235.

Ce dock, eu égard à ses grandes dimensions, a été exécuté en deux parties convenablement assemblées, et qui peuvent se démonter pour servir indépendamment l'un de l'autre, à des navires d'un tonnage moyen.

Il comprend, comme on le reconnaît à l'inspection des figures, une plate-forme de fond formée d'une série de caissons C en forte tôle, assemblés les uns aux autres. Ces caissons sont renforcés par des nervures latitudinales et longitudinales X. Cette plate-forme est reliée aux faces latérales A du dock par des nervures B qui rendent le tout solidaire.

On a admis que le navire mis en chantier dans cette circonstance est du type du Persia, transatlantique de première classe de la compagnie Cunard.

Les figures font reconnaître la position du bâtiment D sur le dock. Il

est indiqué de face et par bout dans les fig. 7 et 8, et dans la fig. 9; l'épuisement ayant été pratiqué, tout le système est convenablement relevé.

La manœuvre de ces docks a été suffisamment indiquée dans le préambule pour qu'il paraisse inutile d'y revenir.

La puissance élévatoire des deux sections qui composent le dock est égale à 6,500 tonneaux, dont :

Poids du navire.....	4500 tonn.
Poids du dock, agrès, machines, etc.....	2000
Total comme ci-dessus.....	6500 tonn.

MACHINES ET POMPES D'ÉPUISEMENT. — Chaque machine est de la force de 25 chevaux, et conduit deux pompes à double effet, débitant 500 mètres cubes d'eau à l'heure, soit pour 8 pompes un débit de 4000 tonneaux par heure.

Prix approximatif :

Tôle pour caissons.....	800,000 kilog.
Id. pour nervures.....	500,000
Id. pour les côtés.....	200,000
Rivets divers.....	25,000
	<hr/> 1,525,000 kilog.
Soit en nombre rond.....	<hr/> 1,625,000 kilog.
Lesquels au prix moyen de 0 <sup>f</sup> 85....ci	1,381,250 fr.
Charpente, agrès, etc.....	25,000
Machines, chaudières, pompes, etc..	90,000
Total.....	<hr/> 1,496,250 fr.

Les principales dimensions du navire pris ici pour type se résument ainsi :

Longueur à la flottaison.....	112 mètres,
Largeur au maître-bot.....	13
Hauteur de bordée.....	9,25
Largeur en dehors des roues.....	22,00

Le poids total d'un tel navire, ainsi qu'on l'a déjà dit (en y comprenant 1,200 tonneaux de combustible), est de 4,500 tonneaux.

# LES EAUX DE PARIS.

## EXTRAIT DU MÉMOIRE DE M. LE PRÉFET DE LA SEINE

Par M. GUILLAUME, membre de la Société des Ingénieurs civils

Dans son Mémoire sur les eaux de Paris, M. le préfet de la Seine décrit les immenses travaux accomplis dans l'antiquité pour la conduite et la distribution des eaux de Rome. On ne pouvait choisir un exemple plus capable d'exciter l'émulation et de faire concevoir des vues élevées sur l'ensemble des travaux qui sont nécessaires pour assainir une grande capitale.

D'après Frontin, curateur des eaux sous Néron et Trajan, neuf dérivations en aqueducs couverts, de 418 kilom. de longueur, dont quarante-neuf sur arcades, amenaient chaque jour à Rome 4,488,000 mètres cubes d'eau pour une population qui n'est pas exactement connue aujourd'hui, mais que les évaluations modernes les plus larges estiment à 4,200,000 âmes; c'était donc au moins 4,200 litres par habitant. Cette masse d'eau équivaut à neuf fois le débit total du canal de l'Ourcq; elle est à peu près égale à celui de la Marne en été.

Aujourd'hui encore, la ville de Rome use de quelques-uns des vieux aqueducs restaurés, exhaussés ou complétés. Les trois dérivations qui subsistent donnent ensemble plus de 480,000 mètres cubes pour une population de 470,000 habitants, soit 4,060 litres par tête.

Il ressort de ces documents que ni la capitale de la France, ni celle de l'Angleterre, ne peuvent comparer, même de loin, leurs richesses en eaux publiques à celles qu'avaient réunies les anciens Romains, à celles même qui ont été recueillies, comme débris d'héritage, par leurs successeurs.

Le volume d'eau dont Paris dispose actuellement est de 433,000 mètres cubes seulement par jour, savoir :

1 <sup>o</sup> Canal de l'Ourcq.....	440,000
2 <sup>o</sup> Pompes à feu de Chaillot, du Gros-Caillou et du pont d'Austerlitz.....	20,000
3 <sup>o</sup> Sources de Belleville et des prés Saint-Gervais.....	500
4 <sup>o</sup> Sources de Rungis dérivées par l'aqueduc d'Arcueil.....	4,600
5 <sup>o</sup> Puits de Grenelle.....	900

Soit 423 litres par individu pour une population de 4,200,000 âmes.

Cette eau n'arrive en général qu'à une hauteur insuffisante; un cinquième de la ville est inaccessible à l'eau de l'Ourcq; et, sur les quatre autres cinquièmes, deux seulement peuvent recevoir cette eau au niveau des étages supérieurs des maisons.

L'eau d'Arcueil, celle des sources du nord et surtout celle du puits de Grenelle ont plus d'élévation que l'eau de l'Ourcq; mais le volume en est si peu considérable qu'on n'en saurait tenir aucun compte pour alimenter les trois autres cin-

quièmes de la surface de la ville, qui comprennent la moitié de sa population. Quant à l'eau de la Seine, son volume actuel est également insuffisant.

Une augmentation de 400,000 mètres cubes d'eau saine, pure et fraîche, portant de 123 à 245 litres le contingent moyen de chaque habitant, a paru suffisant pour compléter la distribution actuelle. Cette eau doit pouvoir être amenée à l'altitude de 80 mètres au moins au-dessus du niveau de la mer.

Les moyens dont on peut disposer pour amener ce volume d'eau à cette hauteur, sont au nombre de trois : les machines hydrauliques, les machines à vapeur, la gravité.

On avait proposé l'emploi des turbines d'abord en établissant un barrage spécial en Seine, puis en utilisant le barrage de la monnaie. Ce système est repoussé par le motif que le travail moteur de ces turbines serait presque nul pendant les crues, et qu'il serait nécessaire pour assurer la distribution d'organiser en outre un service de machines à vapeur, pouvant au besoin élever la masse totale des eaux demandées au fleuve.

Les machines à vapeur sont également écartées, en prenant pour exemple les nouvelles machines de Chaillot, où des accidents nombreux ont failli bien souvent interrompre le service. On serait conduit, pour être à l'abri de ces accidents, à avoir un nombre de machines au moins double de celui dont le travail incessant est indispensable. Pour élever les 400,000 mètres cubes aujourd'hui nécessaires, il faudrait neuf machines de cent chevaux, qui devraient être doublées par une seconde ligne de neuf autres machines ou même par une troisième ligne semblable, si, comme à Chelsea, on jugeait utile de tripler le nombre des appareils.

Le second inconvénient qu'on oppose aux appareils élévatoires à vapeur, c'est d'exiger une dépense journalière très-considérable.

« Lorsqu'une nation, une grande cité, dit M. le préfet, veut pourvoir à l'un de ces « besoins publics qui sont également impérieux dans toutes les vicissitudes de sa « destinée, dans la prospérité comme dans les revers, s'il se présente deux moyens « praticables : l'un réclamant tout d'abord des frais élevés et un puissant effort, « mais ne chargeant l'avenir lointain que d'une faible dépense d'entretien et d'une « médiocre sollicitude; l'autre, moins dispendieux au début, mais grevant chaque « année, chaque jour, d'un lourd fardeau financier et de soins multipliés et attentifs; cette nation ou cette cité ne peut hésiter à préférer le premier moyen, pour « peu qu'elle ait la conviction de sa propre durée, le souci de sa gloire et le « sentiment de ses devoirs envers les générations à venir. »

Outre les inconvénients particuliers à l'un ou à l'autre système des machines, l'eau de la Seine, même en amont du confluent de la Marne, ne réunirait pas les qualités qui paraissent essentielles, et qu'on ne saurait lui donner; le filtrage, en effet, rendrait à l'eau sa limpidité, mais il ne la dégagerait pas des substances hétérogènes qui y sont dissoutes, et il n'en pourrait changer la température.

Eu égard aux inconvénients qui viennent d'être signalés, M. le préfet s'arrête donc au système de dérivation de sources par un aqueduc, système qui a servi de base au projet définitif de M. l'ingénieur en chef Belgrand.

#### ÉTUDES DÉFINITIVES.

Les recherches de sources présentant les conditions convenables de qualité, de volume et d'altitude, se sont étendues à l'ensemble du bassin de la Seine. Elles

ont été rendues très-rapides par l'emploi de l'appareil d'analyse hydrotimétrique de MM. Boutron et Boudet. Les résultats donnés par cet appareil pour les eaux actuelles de Paris sont les suivantes :

Eau de Grenelle.....	9 à 14 degrés.
— de Seine.....	17 à 20 —
— d'Ourcq.....	» 34 —
— d'Arcueil.....	» 37,5 —
— des Prés Saint-Gervais.....	» 76 —
— de Belleville.....	» 155 —

Il est résulté des expériences de M. Belgrand que l'eau qui, à sa source ne marque que 18 degrés au plus à l'hydrotimètre ne perd dans son cours aucune partie des sels calcaires qu'elle contient; au delà de ce degré, l'eau devient incrustante, et ce défaut s'accroît rapidement à mesure que la proportion des sels calcaires augmente. Cette limite de 18 degrés est également convenable au point de vue de la salubrité des eaux.

Il y a donc lieu de fixer à 18 degrés le maximum hydrotimétrique des eaux de sources à dériver vers Paris.

Le bassin de la Seine, dont Paris occupe à peu près le centre, comprend les trois étages jurassique, crétacé et tertiaire, composé chacun d'un certain nombre de couches perméables et imperméables.

Les eaux qui tombent sur les terrains perméables ne demeurent point à la superficie; elles gagnent les couches inférieures, et y forment des nappes souterraines, qui n'arrivent à la surface qu'en un petit nombre de points situés au fond des vallées, là où le sol s'abaisse au-dessous du niveau de la nappe, en donnant naissance à des sources abondantes et intarissables.

Celles que reçoivent les terrains imperméables, au contraire, coulent rapidement à la surface de ces terrains dans tous les plis qu'ils présentent, et forment ainsi une multitude de sources torrentielles, que la moindre pluie gonfle et trouble, que la moindre sécheresse fait tarir.

Si la couche perméable est de peu d'épaisseur, son influence régulatrice se fait peu sentir, et le régime des sources tient le milieu entre ces deux termes extrêmes.

Il fallait donc chercher dans les couches perméables les plus puissantes quelques grandes sources, de qualités homogènes, de volume constant.

Les sources de la craie et des terrains jurassiques remplissent seules ces conditions. Celles du terrain jurassique étant mises de côté à cause de leur éloignement, les recherches devaient être circonscrites à la zone, encore très-vaste, limitée par l'affleurement du terrain crétacé.

Les grandes sources de la craie ajoutent de puissants rameaux à chacune des branches maîtresses du fleuve; l'Yonne, la Seine proprement dite, l'Aube, la Marne, l'Aisne et l'Oise.

Des considérations relatives au tracé de l'aqueduc ont fait écarter les sources de l'Aisne et de l'Oise. Restaient donc celles de la Seine avec ses affluents, l'Yonne et l'Aube, et celles de la Marne, les deux seules rivières qui, au sortir du terrain crétacé, se dirigent presque en droite ligne sur Paris.

Dans le premier groupe, les sources de la Vanne pouvaient être dirigées par la vallée de l'Yonne et la vallée de la Seine; dans le second, celles de la Somme-Soude pouvaient être dérivées par la vallée de la Marne.

Une dernière comparaison a fait donner la préférence au second groupe, qui donne les eaux plus pures, pouvant d'ailleurs arriver au point le plus élevé et le plus convenable pour la distribution.

Mais avant de prendre un parti définitif, on a voulu s'assurer que les terrains tertiaires plus voisins de Paris ne contenaient pas des sources équivalentes et plus faciles à dériver.

A l'exception de quelques sources que reçoit le Loing, et qui eussent pu apporter leur contingent à la dérivation de la Vanne, les eaux du terrain tertiaire, dans la vallée de la Seine sont, ou altérées par la tourbe, ou trop calcaires ou séléniteuses, ou enfin d'un volume insuffisant et irrégulier.

Dans la vallée de la Marne, au contraire, le Sourdon, l'une des sources du Cubry, dont le degré hydrotimétrique est 20 ou 21 degrés, pourra verser 8,640 mètres cubes par 24 heures dans l'aqueduc de la Somme-Soude. Plus près de Paris, la Dhuis, affluent du Surmelin, mesurant 23 degrés, ajoutera 23,000 mètres cubes à ce volume, sans que le mélange dépasse la limite hydrotimétrique admise en principe.

#### PROJET DE L'AQUEDUC DE DÉRIVATION.

Il ne s'agit pas d'introduire purement et simplement dans un aqueduc de dérivation les eaux de la Somme-Soude. On n'éviterait pas ainsi les inconvénients qui doivent faire écarter de la consommation les eaux de rivière. La région très-perméable que sillonnent les vallées de la Somme et de la Soude recouvre une nappe d'eau continue. Toute dépression de terrain assez profonde pour entamer le niveau de cette nappe en fait jaillir des sources plus ou moins abondantes. Pour se procurer des eaux aussi pures qu'abondantes dans les vallées de la Somme et de la Soude, il suffira donc de creuser, à quelque distance, des tranchées ou des tunnels jusqu'au sein de la nappe d'eau qui s'étend sous le pays entier, et de créer ainsi, par ce drainage énergique, des sources artificielles qui seront dirigées à l'origine de l'aqueduc de dérivation. Les quantités d'eau qui seront ainsi recueillies ne peuvent être mesurées d'avance; mais il y a toute probabilité que ces contrées, si sèches à la surface, alors qu'elles renferment intérieurement un lac d'eau excellente, fourniront, sans qu'on doive voir diminuer sensiblement les rivières, tout ce qu'exige la consommation parisienne.

Le débit des sources de la Somme et de la Soude ne saurait donner en aucune façon la mesure de la puissance du réservoir commun. Ces sources n'épanchent, en effet, que les filets supérieurs qui s'en échappent, et leur volume n'est qu'un indice bien insuffisant des quantités d'eau qu'un drainage profond peut en faire écouler.

D'après les observations faites sur l'ensemble du bassin de Paris, on peut présumer qu'à l'époque des jaugeages, en octobre 1855, les eaux de la Somme-Soude étaient à peu près au point le plus bas qu'elles atteignent si ce n'est une fois ou deux par siècle. Or, isolément jaugees, les seules sources éparses le long du cours des deux rivières depuis Somme, Sous et Soude jusqu'à Conflans, débitaient ensemble 400,742 mètres cubes par 24 heures. Certainement si l'on avait pu pénétrer, par un profond drainage, au sein même de la nappe souterraine, on eût obtenu des quantités d'eau bien plus considérables, et constaté la possi-

bilité d'emprunter l'alimentation de Paris à cette nappe, non-seulement sans l'épuiser, mais encore sans l'atténuer très-sensiblement.

Les sources de la Somme et de la Soude se sont mal défendues contre la continuation de la sécheresse en 1858; les plus hautes se sont taries, celles d'aval ont été considérablement appauvries.

Les sources qui ont cessé de couler montrent l'eau à fleur de terre; elles accusent ainsi le niveau de la nappe, qui a baissé de 0<sup>m</sup> 80. Ce fait prouve qu'en pratiquant dans les vallées de la Somme et de la Soude, pour les prises d'eau de la dérivation, des tranchées dont la profondeur sera calculée d'après l'expérience de 1858, on pénétrera la nappe en un point peu éloigné du sol, où nulle sécheresse ne la pourra tarir.

Si l'on voulait se contenter, d'ailleurs, de dériver une portion seulement, par exemple la moitié, de ce que débitent, à l'étiage, les sources dont la réunion à Conflans forme la Somme-Soude, des auxiliaires sont ménagés par le projet de dérivation dans d'autres sources reconnues aux environs ou sur le passage de l'aqueduc marchant vers Paris. Ce sont, d'abord, près du village des Vertus, les sources de la Berle, affluent de la Somme-Soude, dont le débit, mesuré en 1857, a été trouvé égal à 14,000 mètres cubes d'eau par 24 heures. Puis le Sourdon, dont la source jaillit, près de Saint-Martin-d'Ablois, d'un amas de meulières que supportent des couches d'argile et de marne verte où n'apparaît pas le gypse; ses eaux marquent 20 à 23 degrés à l'hydrotimètre, et coulent avec une abondance de 8,000 à 9,000 mètres cubes par 24 heures.

Enfin le Dhuis, qui débite 28,000 à 35,000 mètres cubes par 24 heures; son eau marque 23 degrés à l'hydrotimètre; mais elle peut encore former, avec celle de la vallée de Somme-Soude, de la Berle et du Sourdon, un mélange convenable, dont l'indication hydrotimétrique moyenne oscillerait entre 17 et 18 degrés. Quant à la température, elle serait constamment comprise entre 10 et 12 degrés.

Nous arrivons à la description des travaux qu'exigera cette grande dérivation.

Des aqueducs de prise d'eau seront construits latéralement à la Somme, à la Soude, et aux petits affluents, le ruisseau du Mont et le Popelet; puis au ruisseau des Vertus, au Sourdon et à la Dhuis; et enfin, selon les besoins, à la Coole et à la Vaure. Le développement de ces ouvrages atteindra 70,000 mètres.

L'aqueduc proprement dit aura, depuis le point où se réuniront les aqueducs de prise d'eau jusqu'à son point d'arrivée à Paris sur les hauteurs de Belleville, une longueur de 183,294 mètres.

L'aqueduc s'étendra constamment en tranchée ou en souterrain, et enterré d'un mètre au minimum. A la traversée des vallées, il sera porté sur des arcades lorsque la hauteur de ces arcades ne devra pas excéder 10 mètres. Pour franchir les vallées plus profondes, on emploiera des siphons.

A partir de son point de départ, l'aqueduc se dirige au nord-ouest à travers les plateaux crayeux de la Champagne, dont il perce en souterrain les longues collines, pour aller joindre les coteaux tertiaires de la Brie sur le versant gauche de la vallée de la Marne, aux environs d'Épernay, après avoir franchi le col de Cramant par un souterrain de 4,405 mètres en pleine craie. Il traverse ensuite le Cubry par un siphon de 765 mètres, et reçoit sur l'autre versant les eaux du Sourdon. De ce point, il suit la rive gauche de la Marne, à mi-coteau, au-dessus du chemin de fer de Strasbourg. Mais peu après l'entrée de l'aqueduc dans le département de Seine-et-Marne, on rencontre plusieurs promontoires qui obligent

à quitter le coteau et à établir plusieurs souterrains. A Chalifert, l'aqueduc traverse la Marne, et suit le plateau de la rive droite jusqu'à son arrivée au réservoir de Belleville.

La longueur totale de l'aqueduc se décompose comme suit :

En tranchée.....	444,346 <sup>m</sup> 45
En souterrain.....	28,547 60
Sur arcades.....	6,123 90
En siphon.....	7,306 20
Total.....	483,293 <sup>m</sup> 85

Le nombre des souterrains sera de.....	30
<i>Id.</i> des passages sur arcades de.....	43
<i>Id.</i> des siphons.....	44
<i>Id.</i> des ponts.....	47

De son origine, à Conflans, jusqu'à l'embouchure de la conduite de la Dhuis, la galerie aura 4<sup>m</sup>50 de largeur et 2<sup>m</sup>40 de hauteur. De ce point à Paris, elle aura une section circulaire de 2<sup>m</sup>40 de diamètre. Les siphons se composeront de deux conduites en fonte de 4<sup>m</sup>00 de diamètre dans la partie supérieure, et 4<sup>m</sup>06 dans la partie inférieure.

La pente de l'aqueduc sera de 0<sup>m</sup>40 par kilomètre.

La pente de charge pour les siphons est évaluée à 0<sup>m</sup>66 par kilomètre.

Il suit de là que le plan d'eau, qui sera à la cote de 106<sup>m</sup>38 à Conflans, descendra de

48<sup>m</sup>06 dans les 475,987<sup>m</sup>65 d'aqueduc à air libre,

et de

4<sup>m</sup>82 dans les 7,306<sup>m</sup>20 de siphons;

ce qui donne une pente de charge totale de

22<sup>m</sup>88,

et une altitude finale, à l'arrivée au réservoir, de

83<sup>m</sup>50,

dépassant ainsi de

32 mètres le niveau des eaux du canal de l'Ourcq au bassin de la Villette,

et de

8<sup>m</sup>20 les réservoirs supérieurs de Passy.

La dépense de ce grand ouvrage est évaluée à

26 millions de francs,

soit environ 404,700 francs par kilomètre, comprenant :

Pour travaux.....	48,824,700 fr.
Pour indemnités d'expropriation d'une zone de 40 mètres et somme à valoir.....	7,175,300
Total.....	26,000,000

Ce chiffre de prévision a été porté à 30,000,000 fr. sur l'avis du conseil général des ponts et chaussées.

#### DISTRIBUTION DES EAUX ANCIENNES ET NOUVELLES.

Il y a à faire une remarque très-importante : c'est que le projet a pour but unique de desservir l'enceinte actuelle de Paris, et que le jour où la ville s'étendrait jusqu'aux fortifications, en doublant sa surface, en ajoutant à sa population quatre cent mille âmes dès aujourd'hui, un million peut-être avant la fin du siècle, un supplément considérable d'alimentation, à une tout autre altitude, deviendrait évidemment nécessaire.

Or, nous sommes à la veille de réaliser cette hypothèse, pour laquelle on prévoit que la dérivation de la Vanne deviendra à son tour indispensable; et encore la distribution laisserait à sec quelques sommets de la zone excentrique, notamment celui de la butte Montmartre, qui s'élève à 129 mètres;

Celui du plateau de Belleville, qui monte à 128 mètres;

Celui du contre-fort de Gentilly, qui arrive à 76.

Aussi est-il indiqué éventuellement qu'on pourrait, pour desservir ces localités, dériver la Dhuis et le Sourdon à une plus grande hauteur par un aqueduc spécial, ou même recourir aux sources, bien plus éloignées, du terrain jurassique.

En se bornant donc à l'enceinte actuelle, Paris recevra après l'exécution des travaux un volume d'eau total de

208,000 mètres cubes par 24 heures, savoir :

Par l'aqueduc de dérivation.....	100,000 mètres cubes.
Par le canal de l'Oureq.....	105,000
Par les sources du nord et de Rungis et du puits de Grenelle.....	3,000

Les eaux de la nouvelle dérivation seront consacrées aux usages domestiques et industriels jusqu'à concurrence des besoins; et, pour le surplus seulement, au service public des quartiers élevés, inaccessibles aux eaux des autres provenances.

Il est évident que cette division du service exige deux réseaux parallèles de conduites. Mais comme la distribution actuelle est beaucoup plus étendue que ne le comporterait le service public, on pourra mettre de suite les nouvelles eaux en possession de la plus grande partie de ces conduites, en attendant, pour compléter le réseau, les exigences progressives du service particulier.

On ne peut ajourner toutefois l'exécution des réservoirs; ils seront au nombre de trois :

Celui de Belleville, pouvant contenir 100,000 mètres cubes d'eau à la cote de 83<sup>m</sup>50;

Celui de Montrouge, ayant la même capacité, mais dans lequel l'eau ne s'élèvera qu'à 80<sup>m</sup>00 à cause de la pente de charge qu'il faut compter pour la conduite qui réunira l'un à l'autre.

Le troisième existe déjà à Passy : il contient 25,000 mètres cubes d'eau à la cote de 72 mètres et 12,000 mètres cubes à la cote de 75<sup>m</sup>00; il sera affecté pour

32,000 mètres cubes aux eaux nouvelles, et, pour le surplus, aux eaux du puits artésien de Passy, et éventuellement à la pompe à feu de Chaillot.

Je n'entrerais pas, observe M. le préfet, dans le détail du réseau des nouvelles conduites à poser dans un avenir plus ou moins éloigné pour compléter le système de distribution double qui vient d'être indiqué et qui comprendra :

*1° Pour les eaux du service particulier :*

Conduites principales et secondaires, 4 <sup>m</sup> 10 à 0 <sup>m</sup> 30...	400,500 mètres.
Conduites de distribution de 0 <sup>m</sup> 20 à 0 <sup>m</sup> 40.....	429,500
Ensemble.....	530,000

*2° Pour les eaux du service public :*

Conduites principales et secondaires.....	75,200 mètres.
Conduites de distribution.....	452,800
Ensemble.....	228,000
Et pour les deux services.....	758,000

Les dépenses sont évaluées en résumé comme suit :

Réservoirs des buttes Chaumont et de Montrouge..	3,800,000 francs.
Travaux de distribution immédiatement nécessaires et frais imprévus.....	6,200,000
Ensemble.....	40,000,000
Et pour les travaux ultérieurs.....	8,000,000
Total général pour l'ensemble de la distribution...	48,000,000

Le volume d'eau employé aux usages domestiques est évalué, pour 1857, à 25,887 mètres cubes seulement par jour; et les habitants paient annuellement, pour ce volume insuffisant, une somme qui n'est pas inférieure à 7,290,000 francs.

On peut admettre que la consommation, qui augmente d'ailleurs rapidement tous les jours, sera portée à 50,000 mètres cubes au moins, dès que l'on pourra offrir aux habitants une eau limpide et fraîche; en appliquant à ce volume le prix de 0 fr. 40 c., le produit annuel serait de 7,300,000 francs.

En ajoutant à ce produit celui des fournitures aux diverses industries et aux établissements publics, on obtiendrait le chiffre de huit millions et demi comme revenu probable à attendre du futur service des eaux, et comme base acceptable de toute combinaison financière ayant pour but l'exécution du projet.

Diverses propositions d'arrangement ont été faites à la ville au sujet de ces eaux par des Compagnies industrielles; elles se résument dans les trois combinaisons suivantes :

1° Substitution pure et simple, pendant un temps déterminé, d'une Compagnie à l'administration municipale, pour le service public comme pour le service privé.

2° Partage du service entre l'administration municipale et une Compagnie; la

ville restant chargée du service public, alimenté par les eaux actuelles; et la Compagnie, de la dérivation des sources, de l'installation et de l'exploitation du service privé.

3° Exécution des travaux par la ville; exploitation par une Compagnie purement commerciale, acquérant de la ville, en masse, à un prix modéré fixé d'avance, l'eau dont elle aurait assuré le placement par son intervention, et qu'elle serait autorisée à concéder aux particuliers dans les limites d'un tarif convenu.

C'est à cette dernière combinaison que l'administration paraît donner la préférence; mais elle ajourne sa décision jusqu'au moment où le projet aura reçu la sanction du gouvernement.

## PROCÉDÉ DE PHOTOGRAPHIE EN COULEUR

Par M. E. WALKER, de Washington

Le procédé de M. Walker est basé sur la propriété que possède le bichromate de potasse, de devenir insoluble après avoir été exposé à la lumière. On commence par mélanger le bichromate avec la gomme arabique, et on l'étend avec une brosse sur le papier, de manière à former une couche bien égale; après avoir laissé sécher le papier dans l'obscurité, on y dépose une couche de la couleur voulue et on fait sécher de nouveau. Le papier est alors placé sous un négatif à la manière ordinaire exposé à la lumière. Au bout d'un temps suffisant, on lave avec soin; la partie soluble se dissout et la partie devenue insoluble retient et fixe la couleur qu'on a employée. On comprend facilement que ce procédé permet l'emploi, non-seulement d'une seule couleur, mais de plusieurs couleurs sur la même feuille, ou bien que l'on peut teinter le papier de manière à reproduire les nuances naturelles de l'objet.

Avec une solution de bichromate de potasse employée comme il vient d'être dit, on peut, dans la chambre même, obtenir un dépôt sur pierre, ce qui permet de tirer un nombre indéfini d'épreuves lithographiques; on peut même en produire un semblable sur métal (par l'interposition d'un verre positif) et imprimer, avec de l'encre ordinaire, avec autant de rapidité que s'il s'agissait d'une gravure sur bois. Les expériences faites à ce sujet ont été poussées assez loin pour qu'il soit permis de ne plus douter du résultat.

## MACHINES-OUTILS

---

### MACHINE A DÉCOUPER LE BOIS

Par M. A. KINDER, de Worcester

(FIG. 4 A 7, PL. 236)

Dans le but de perfectionner les moyens employés pour le découpage du bois en toutes formes, même les plus irrégulières, par le moyen de couteaux animés de mouvements rotatoires, M. Arthur Kinder de Worcester a imaginé des dispositions très-ingénieuses que nous allons indiquer ci-après.

Ces dispositions consistent d'abord dans un système particulier de découpoir et dans le mode de fixation des couteaux qui sont applicables pour le découpage des surfaces unies ordinaires plus ou moins ornementées, et accusent des formes en rapport avec les surfaces à découper.

La pièce principale du découpoir consiste en un cylindre dans lequel on a pratiqué une ouverture embrassant un certain espace angulaire, et les couteaux sont fixés à l'intérieur de l'ouverture par des vis ou des goujons qui les traversent et se fixent dans des plaques d'arrière qui rejettent les copeaux; on peut aussi employer, pour fixer les couteaux, un tampon conique qui serait forcé entre les plaques d'arrière; le découpoir est porté par un arbre vertical qui peut être animé d'un mouvement convenable.

Pour agir sur des surfaces qui ont été préalablement arrondies, M. Kinder emploie un dessus de table recourbé. La table principale, dont on enlève le dessus courbé pour les ouvrages unis, tourne sur des centres, de façon à présenter la pièce à travailler sous tout angle voulu, pour les ouvrages à angles plus ou moins vifs. Un double mouvement longitudinal transversal est communiqué au bois qui doit être découpé; ce mouvement peut s'effectuer, soit à la main, soit à la mécanique. Une simple disposition de rainures est employée pour guider le bois et son modèle à travers la table. Dans l'application d'une partie de ces perfectionnements aux scies verticales, le bois qui doit être découpé est appliqué dans des rainures ou sur des glissières d'une table circulaire qui peut être ajustée pour présenter, sous un certain angle, dans son mouvement autour de la

scie. La scie passe par le centre de la table, et la table elle-même peut tourner autour de la scie. Si on le désire, au lieu de faire usage de deux découpoirs dans différentes parties de la table et agissant dans des directions opposées, pour découper de chaque côté, les deux découpoirs peuvent être placés sur une ligne verticale centrale, et le découpoir supérieur ou celui inférieur peuvent être actionnés par le moyen de leviers suivant que cela est nécessaire, les deux couteaux tournant dans des directions opposées.

Les dispositions qui viennent d'être signalées sont indiquées dans les fig. 1 à 7 de la pl. 236.

La fig. 1<sup>re</sup> est une élévation verticale, en partie coupée, de l'ensemble de la machine.

La fig. 2 est une vue par bout, et en partie coupée du même mécanisme.

La fig. 3 est une section verticale d'un découpoir.

Fig. 4, une section horizontale de ce découpoir.

Les fig. 5 et 6 sont des vues d'ensemble, et en section d'un système de découpoir.

Enfin la fig. 7 est un système de découpoir propre au travail des tenons.

Le couteau consiste en un cylindre métallique A, percé d'une ouverture centrale qui le traverse, cette ouverture étant d'une dimension à peu près égale au demi-diamètre du cylindre.

Ce découpoir est vissé sur la tige en B, et est muni d'une paire de couteaux C qui sont fixés dans l'ouverture centrale par les vis ou goujons D et des pièces de calage E, ces dernières étant forcées contre les couteaux, de façon à les maintenir solidement contre les côtés intérieurs de la rainure, aidées en cela par le tampon conique F qui est introduit entre les pièces de calage E. Ce tampon est serré et abaissé par le moyen de l'écrou G qui porte contre un épaulement *f* du tampon; il est par conséquent évident, qu'en tournant l'écrou G dans la direction voulue, le tampon conique F sera descendu entre les pièces de calage E et serrera les couteaux, les vis ou goujons D, empêchant ces derniers de s'échapper, dans le cas où ils se détacheraient accidentellement pendant le travail.

Dans les fig. 5 et 6, qui représentent une élévation de côté et une section transversale d'un petit découpoir, D indique les vis qui traversent les côtés du découpoir A et les couteaux, et qui sont solidement fixés dans les pièces d'arrière E. K sont des pièces d'embouchure fixées dans le découpoir et qui s'utilisent lorsque l'on veut découper des angles ou travailler des bois durs. A l'extrémité inférieure des découpoirs est adapté, dans tous les cas, un anneau ou rondelle mobile L, contre laquelle on serre le modèle employé qui doit guider pour donner la forme voulue à l'article qui doit être découpé. Cette rondelle porte une bride saillante *l* placée à une distance convenable du bord supérieur. Cette rondelle peut

être suffisamment étroite et présenter environ 1 centimètre de jeu pour glisser librement en haut et en bas de la partie cylindrique inférieure du découpoir.

L'appareil proprement dit comprend deux montants principaux A, disposés aux extrémités de la machine, lesquels sont reliés par le châssis longitudinal B, sur la face duquel sont venus de fonte huit blocs C recevant par boulonnage les guides verticaux DD' en forme de V, qui s'ajustent sur les blocs c par le moyen des vis E. Entre chaque paire de guides est disposé, de façon à glisser librement en haut et en bas, un châssis F qui porte l'axe G du couteau, chacun de ces axes étant monté dans des colliers en acier H et supporté à sa partie inférieure par les vis de calage I qui pénètrent dans une pièce transversale de chaque châssis. En k sont les poulies motrices qui actionnent les axes des couteaux. On a figuré en L' un des découpoirs vissé à l'extrémité supérieure de son axe. Les deux axes tournent dans des directions opposées, afin que les couteaux puissent couper également sur les faces opposées de la pièce de bois, et ces découpoirs sont amenés au-dessus de la table ou au-dessous, suivant que l'un ou l'autre doit être mis en action ou hors d'action. Un découpoir est représenté ici au-dessus de la table, prêt à agir, tandis que l'autre est supposé enlevé de son axe qui, avec le châssis F, est abaissé au-dessous de la table, de façon à être hors du passage de la pièce de bois qui doit être travaillée. Au bord supérieur de chacun des châssis F se trouvent des ressorts qui maintiennent la pièce L en position pour servir de guide au modèle du découpage. La partie inférieure de chaque châssis F est reliée par des articulations M avec un des deux leviers N qui agissent sur des boulons fixes O. Les châssis F sont munis de contre-poids X' attachés par des chaînes aux châssis, afin de contre-balancer le poids du châssis et de la broche. L'ouvrier peut ainsi amener promptement l'un des découpoirs au-dessus de la table Q en abaissant simplement, avec le pied, le levier à pédale correspondant N. Une détente R, actionnée par un ressort, soutiendra le châssis élevé jusqu'à ce qu'elle soit retirée en arrière, le châssis sera dégagé et le découpoir descendra de nouveau au-dessous de la table. Une vis r actionne également un levier r', mobile en r<sup>2</sup> pour régler également la hauteur et la position du châssis des découpoirs. Dans les cas où les découpoirs ont besoin d'être au-dessus de la table, tous deux à la fois et à une hauteur uniforme, ils peuvent être élevés simultanément par la manœuvre d'une pièce qui s'élève au-dessus des deux leviers à pédale N, et qui est actionnée par un arbre vertical à vis et une roue à main. Des tiges conductrices, assemblées sur la pièce portant la vis, permettent de maintenir le découpoir parallèle avec les châssis F dans ses mouvements de hausse et de baisse. Un châssis rectangulaire W, mobile sur des centres X au-dessous des montants principaux A, est ainsi libre de prendre tout mouvement angulaire voulu; lorsqu'il est ajusté, il est fixé par le moyen d'une vis qui agit sur

les segments Z. Les barres parallèles formant ce châssis rectangulaire W sont planes, et les deux du centre sont entaillées en queue d'hironde. Deux longues barres angulaires en fonte *a*, *b*, sont disposées de façon à glisser librement le long de ces queues d'hironde, et sont reliées à chaque extrémité par les traverses *c*. Une crémaillère *d* est placée à la partie inférieure de la barre *a*; cette crémaillère est actionnée par le pignon *e* calé sur l'arbre horizontal *f*, dont l'extrémité peut recevoir une clef ou une manivelle. Les deux extrémités de cet arbre sont portées par le châssis oscillant W dans des coussinets *v*. Des barres transversales parallèles *g*, en bois ou en métal, sont fixées par leurs extrémités intérieures aux barres longitudinales *a* et *b*, tandis que leurs extrémités extérieures sont reliées à des pièces de métal *h* glissant sur les barres longitudinales parallèles extérieures du châssis W. Un espace est laissé entre chaque barre transversale, afin de recevoir le chariot, qui est attaché, soit au bois lui-même soit au modèle si l'on en emploie un. Il est préférable de disposer ces espacements pour qu'ils présentent la forme de queues d'hironde, afin d'empêcher le chariot de s'élever accidentellement hors de sa rainure. Le bois qui doit être travaillé est déposé sur la surface de la table Q, qui doit être ajustée à angle déterminé si la pièce doit être découpée de façon à former des angles. Une barre ou chariot est fixée au bois ou au modèle; cette barre glisse transversalement sur la table le long d'une des rainures à queue d'hironde, tandis que la table elle-même est libre de prendre des mouvements longitudinaux ou transversaux au moyen de la disposition de crémaillère et de pignon ci-dessus décrite. De la sorte, tout mouvement voulu, soit simple ou composé, peut être donné au bois tandis qu'il est sous l'action des couteaux qui restent toujours verticaux, et par ce moyen on peut découper toute espèce de courbe, la forme étant déterminée (lorsqu'on a besoin d'un grand nombre de pièces de la même espèce) par des modèles portant contre la rondelle folle sur le fond du découpoir; ou bien, le contour peut être simplement marqué au crayon sur le bois même, sans faire usage de modèle.

Pour agir sur des surfaces qui ont été préalablement arrondies, on fait usage d'une table courbe flexible, cette table s'enlevant pour les ouvrages unis. Elle consiste en un certain nombre de lames d'acier percées d'une rangée de trous à égale distance les uns des autres, et fixées à un même nombre de barres parallèles en bois ou en métal, répondant au même but que les barres *g* dans la table plane W. A chaque angle de cette table flexible sont attachées de longues plaques rainées par lesquelles les extrémités de la table sont élevées ou abaissées; ces plaques sont fixées par le moyen de vis, et le centre de la table étant fixé à la machine; de là il résulte qu'en élevant les extrémités extérieures, et en fixant les anneaux rainés, la surface de la table prendra la courbe voulue. Cette table flexible peut être appliquée à la machine, soit transversalement ou à angle droit de cette position, suivant les circonstances.

Pour la fabrication des tenons, on adopte une disposition indiquée fig. 7; c'est une paire de rabots circulaires  $x$  et  $x'$ , ajustés sur la pièce qui porte le découpoir; ces rabots sont séparés par une largeur répondant à l'épaisseur du tenon. Dans la manœuvre de l'outil ou découpoir, les rabots agissant laissent en entier sur la pièce mise en œuvre la masse nécessaire pour former le tenon.

D'après les dispositions qui viennent d'être décrites, on voit que la machine permet le découpage des bois sous toutes formes et sous tous angles, eu égard à ce que la pièce de bois peut se manœuvrer sur une table mobile en tous sens, et que l'outil peut travailler lui-même à diverses hauteurs, par suite de la manœuvre des pédales et des contre-poids, de même que les coulisses à queue d'hironde de la table, et la crémaillère placée au-dessous, permettront de donner à cette table le mouvement latéral, longitudinal, lesquels mouvements pourront se combiner avec le mouvement angulaire que cette table peut prendre également.

---

## DES COMBUSTIBLES MINÉRAUX

PAR M. A. RIVIÈRE

M. Rivière a rendu compte à l'Académie des Sciences qu'ayant suivi depuis longtemps les effets produits par les fuites dans la canalisation souterraine du gaz d'éclairage, il a été frappé de la ressemblance qu'il y avait entre les terres plus ou moins saturées par le gaz et les différentes roches pauvres en combustible que l'on trouve dans les gîtes naturels, surtout vers les affleurements. Dès lors, après avoir comparé les matières et les diverses circonstances, et étudié les causes en identifiant les principales conditions, il s'est rendu compte que la partie fondamentale des substances combustibles de certains gîtes pourrait bien devoir son origine à des dégagements de vapeurs ou de gaz, analogues à ceux provenant des fuites des conduits du gaz d'éclairage.

Dans une suite d'observations et d'expériences, M. Rivière a reconnu notamment :

1° Que les terres qui entourent les canaux étaient, après un certain temps, et dans certaines circonstances, plus ou moins imprégnées de carbone et de bitume au point d'être quelquefois très-combustibles et aussi noires que les houilles impures;

2° Que la nature de la terre influait beaucoup sur l'absorption ; qu'ainsi la terre argileuse un peu humide et chargée de débris de végétaux et d'animaux favorisait cette absorption, qu'au contraire elle était très-faible dans le sable sec ;

3° Que l'épaisseur des couches supérieures favorisait l'absorption ;

4° Que vers les fuites et les joints de stratification, l'absorption était plus grande ;

5° Que les matières absorbantes augmentaient de poids et même quelquefois de volume ;

6° Que les matières végétales étaient peu à peu converties en charbon, plus ou moins bitumineux, suivant le mode de distillation et d'épuration ;

7° Que les substances ferrugineuses étaient altérées, plus ou moins converties en oxydes, en sulfates ou en sulfites, et que ces substances ferrugineuses, comme partie des matières organiques, seraient probablement converties en sulfures ou en carbonates, si les gaz étaient moins purifiés, si les actions se prolongeaient suffisamment, et si certaines conditions développaient d'autres réactions.

Partant de ces données principales et laissant de côté les détails, on pourra facilement se rendre compte de la formation des combustibles minéraux dans plusieurs cas. Lorsqu'on a essayé d'expliquer la formation des couches de houille et d'anthracite uniquement par l'accumulation sur place de végétaux, on a souvent reconnu la difficulté de cette explication, notamment à cause de la présence de couches considérables de poudingues, et à cause du volume extraordinaire de végétaux qu'il aurait fallu pour produire des couches de houille ou d'anthracite d'une grande puissance. Cette théorie, probable dans certains cas, ne semble donc pas être applicable généralement. Aussi, a-t-on été obligé d'admettre que la formation des combustibles minéraux a eu lieu, tantôt dans des marais, à la façon des tourbières, tantôt aux alentours d'îles basses ou au moyen d'archipels, tantôt dans des deltas ou aux embouchures de grands fleuves, tantôt dans les lits de rivières très-larges, tour à tour abandonnés et repris par les eaux, tantôt enfin au fond des mers, et a-t-on été obligé d'admettre souvent des débâcles, des charriages, etc. D'autre part, on a pu reconnaître que, dans la houille, comme dans l'anthracite, la trace des végétaux ne s'y dévoile pas constamment, et que, par conséquent, ces combustibles ne semblent pas toujours être formés exclusivement de débris végétaux.

Dès lors, répugnerait-il à l'esprit d'admettre que, dans certains cas, les végétaux ne constituent pas la partie principale de la masse combustible, que la matière minérale charbonneuse doit son origine à un autre fait qu'à celui de la transformation unique des végétaux, et que les débris végétaux auraient formé seulement les trames ou le réseau de la masse charbonneuse ? En sorte que, si l'on suppose que des vapeurs ou des gaz

carburés soient arrivés au milieu de ce réseau, en admettant une action suffisamment prolongée, intermittente ou non, il n'est pas difficile de concevoir une absorption et une accumulation capables de produire des couches de combustibles plus ou moins puissantes. On ignore la nature des substances qui renferme l'intérieur du globe; leurs états et leurs propriétés mécaniques, physiques et chimiques; mais on a des preuves journalières que des gaz et des vapeurs s'en échappent et arrivent jusqu'à la surface de la terre. Parmi ces vapeurs et ces gaz, on a reconnu des vapeurs sulfureuses, des gaz carburés, etc. Donc, rien ne s'oppose à ce qu'il y ait dans l'intérieur du globe la source de carbures, d'oxycarbures, d'hydrocarbures, de bitumes, etc. On connaît d'ailleurs, dans différentes localités, des dépôts considérables de grès et de calcaires bitumineux qui résultent évidemment de sources de bitumes ou de fuites de vapeurs bitumineuses venant de l'intérieur de la terre.

Nécessairement il faut admettre une durée considérable pour le phénomène de dégagement et d'accumulation; ainsi qu'un volume prodigieux de vapeurs ou de gaz carburés. Mais que sont, pour la nature, les mesures du temps et des volumes; surtout en supposant des fuites, des pressions, des états physiques et des combinaisons dont on ne saurait se faire une idée exacte.

Au reste, cette hypothèse, loin d'être applicable généralement, doit être restreinte à certains gîtes; il faut la rejeter notablement pour l'explication des dépôts ordinaires de lignite; elle offre aussi des difficultés sérieuses pour l'interprétation des terrains houillers et anthracifères; où des couches schisteuses interposées ne sont nullement imprégnées de substances carburées.

---

## ALLIAGE DU TUNGSTÈNE ET DU FER ACIÈRE

Le tungstène, jusqu'ici fort peu étudié et estimé a été découvert en Suède (où il est connu dans la nomenclature sous le nom de Wolfram), est un métal dont la pesanteur spécifique est très-considérable; et qui paraît appelé à apporter une grande révolution dans la fabrication de l'acier. On a récemment découvert qu'un alliage de fer acieré et de 20 p. 0/0 de tungstène donnait un composé qui, aux propriétés bien connues de l'acier, joint celle d'une dureté telle que, façonné en outil, il entame et permet de travailler l'acier le plus dur.

Des essais ont été faits de cette combinaison à Vienne, à Dresde, à Neustadt-Eberswaldé, et ont donné les meilleurs résultats.

## MACHINES-OUTILS

### TOUR DOUBLE POUR TOURNER LES BOULONS

ET LES PETITES PIÈCES DE FER ET DE CUIVRE, ETC.

Fonctionnant dans les ateliers de M. NILLUS, au Havre

(FIG. 8 A 11, PL. 236)

Le tour double, que nous indiquons dans les fig. 8 à 11 de la planche 236, est destiné à façonner les boulons ou les pièces de cuivre qui demandent une certaine précision, sans pourtant exiger une grande surveillance, si ce n'est dans le règlement des outils manœuvrés par les vis qui dirigent la marche des poupées ou porte-outils.

La fig. 8 est une vue de face du tour, et en élévation;

La fig. 9 est le plan du tour double;

La fig. 10 est une vue par bout;

La fig. 11, une coupe de la poupée porte-outil.

Il se compose, comme d'ordinaire, du banc de tour A que supportent deux bâtis A'. La poupée fixe B reçoit deux arbres séparés  $l^1$  et  $l^2$  sur lesquels sont calées les poulies de transmission  $b$  et  $b'$ , à droite et à gauche de la poupée. En outre de cette poupée centrale B, le banc de tour porte également les poupées complémentaires E et E' dont les arbres  $l$  et  $l'$ , à vis, peuvent être manœuvrés par les manettes  $o$  et  $o'$ , et arrêtés à demeure par les vis de serrage  $r$  et  $r'$ .

Les poupées mobiles ou porte-outils C et C' reçoivent leur mouvement de deux vis D et D' de la manière suivante :

Sur les arbres  $l^1$  et  $l^2$  sont calés des excentriques  $c$  et  $c'$  qui, au moyen de bielles, transmettent un mouvement angulaire à des arbres horizontaux  $f$  portant chacun un levier  $h$  et  $h'$  qui reçoivent également le mouvement circulaire alternatif et le transmettent aux leviers  $t$  et  $t'$  mobiles sur l'arbre des vis D et D' et par l'intermédiaire des bielles  $i$  et  $i'$ . Ces derniers mobiles portent, en  $v$ , des axes sur lesquels sont mobiles les rochets  $s$  et  $s'$ , dont les dents viennent alternativement entrer dans les dents des roues  $m$  et  $m'$  calées sur les arbres des vis D et D' qui actionnent les porte-outils.

Lorsque les poupées porte-outils ont parcouru le chemin voulu, elles peuvent être ramenées à leur position première au moyen des manettes  $n$  et  $n'$  montées sur les roues  $m$  et  $m'$ .

Si l'on veut obtenir un mouvement inverse de la poupée porte-outils; c'est-à-dire arriver à pouvoir travailler au retour de l'outil, il suffira de tourner la pièce ou rochet  $s$  de gauche à droite, sans rien changer aux autres organes de transmission de mouvement.

---

## LAVEUR POUR LE GAZ D'ÉCLAIRAGE

Par M. COLLADON, professeur à Genève

Dans le tome XV de ce recueil industriel, nous avons décrit le laveur à gaz imaginé par M. Colladon, professeur à Genève, en relatant les avantages particuliers de cet appareil.

Nous sommes heureux d'apprendre que notre appréciation favorable a été partagée par plusieurs administrations d'usines à gaz, et voici ce que nous lisons au sujet de cet appareil dans l'un des journaux de Berne.

« On voit fonctionner depuis quelques jours dans l'usine à gaz de Berne un appareil pour laver et épurer le gaz, de l'invention de M. le professeur Colladon, de Genève.

« Un dessin de ce laveur avait figuré à l'exposition de l'année dernière à Berne. Cet appareil qui, sans augmenter la pression, divise le gaz et le force à passer entre des surfaces constamment lavées et renouvelées, peut, sous un petit volume, laver des quantités considérables de gaz. Le même filet d'eau qui sert à faire marcher l'appareil sert également au lavage, et entretient, par un mécanisme très-simple, le renouvellement des surfaces humides.

« L'emploi de cet appareil a été très-utile pour la santé des ouvriers et pour faciliter l'épuration du gaz. Le même appareil fonctionne à l'usine de Genève.

« Depuis plusieurs années, il suffit pour laver en 24 heures de 80 à 90,000 pieds cubes de gaz à la houille. »

## TRANSFORMATION DE L'AZOTE

### DES MATIÈRES AZOTÉES EN NITRATE DE POTASSE

PAR MM. CLOEZ ET GUIGNET

MM. Cloez et Guignet sont arrivés à effectuer cette transformation dans un grand nombre de cas, en faisant agir sur les matières azotées un agent d'oxydation dont les réactions sont ordinairement très-nettes : c'est le permanganate de potasse, dont ils ont récemment proposé l'emploi pour le dosage du soufre.

Les auteurs ont d'abord constaté que le permanganate employé ne contenait pas de nitrate. Plusieurs grammes de permanganate cristallisé ont été transformés par l'acide sulfureux en un mélange de sulfates de manganèse et de potasse, qui ne renfermait pas de traces de nitrate.

Comme on l'avait annoncé, l'ammoniaque en excès réduit à froid le permanganate et forme de l'azotite de potasse. Mais si l'on ajoute un excès de permanganate et que l'on fasse bouillir, l'azotite est lui-même transformé en nitrate. Dans cette expérience, comme dans toutes les suivantes, les auteurs se sont attachés à produire au moins un gramme de nitre cristallisé.

L'aniline réduit immédiatement le permanganate avec un grand dégagement de chaleur. Il reproduit du carbonate et de l'oxalate de potasse et seulement des traces de nitrate.

Avec la quinine, la réaction commence à froid, mais elle n'est complète qu'à l'ébullition. Elle donne du carbonate, du nitrate et un sel de potasse contenant un acide qui paraît nouveau et qui est à l'étude.

La cinchonine s'attaque plus difficilement que la quinine.

Le cyanogène réduit immédiatement à froid la dissolution de permanganate de potasse. Il en est de même de l'acide cyanhydrique et du cyanure de potassium. Dans ces trois cas, MM. Cloez et Guignet ont obtenu facilement du nitre cristallisé.

Ils pensent que l'action du permanganate de potasse sur le cyanogène pourra être utilisée dans l'analyse des mélanges gazeux, par exemple, pour séparer le cyanogène de l'acide carbonique, qui est sans action sur le permanganate, de même que l'oxyde de carbone, le protoxyde d'azote, etc. Le deutoxyde d'azote est au contraire absorbé à froid et forme du nitrate de potasse.

Les composés qui renferment du soufre et de cyanogène ont donné du sulfate et du nitrate de potasse. De ce nombre est le corps nommé par quelques chimistes *sulfocyanogène*, obtenu par l'action du chlore sur une dissolution concentrée de sulfocyanure de potassium. Ce corps réduit à froid le permanganate en donnant les produits ci-dessus mentionnés.

Le nitroprussiate de soude s'oxyde aussi très-facilement en formant du nitrate de potasse, mais le ferrocyanure de potassium passe seulement à l'état de ferricyanure, qui résiste à l'action du permanganate.

L'urée s'oxyde très-difficilement; après une journée d'ébullition, elle donne seulement de petites quantités de nitrate.

La gélatine est facilement attaquée à froid, en formant du carbonate et un peu de nitrate, plus un sel de potasse particulier qui se colore en rouge vif quand on le chauffe à 200 ou 300 degrés.

On pouvait prévoir que les dérivés nitrés donneraient du nitrate de potasse sous l'influence du permanganate. C'est en effet ce que l'expérience a pleinement confirmé.

La pyroxyline est attaquée à l'ébullition, de même que la nitronaphtaline et la nitrobenzine; dans ces trois cas, on a obtenu une quantité considérable de nitre cristallisé.

La nitronaphtaline a donné en même temps un sel présentant les caractères du phthalate de potasse, c'est-à-dire du produit qu'on obtient en oxydant la naphthaline par le permanganate de potasse.

La nitrobenzine a produit un sel cristallisé en larges lames rhomboïdales, contenant un acide peu soluble dans l'eau froide, produit également à l'étude.

On conçoit d'ailleurs que l'oxydation des dérivés nitrés puisse donner des produits autres que ceux obtenus par l'oxydation des corps qui forment ces dérivés. Souvent même l'oxydation des dérivés nitrés peut être plus facile que celles des substances primitives.

En général, il est difficile de prévoir si tel ou tel corps doit réduire plus ou moins aisément le permanganate de potasse. C'est ainsi que l'oxyde de chrome précipité, lavé et séché à la température ordinaire, réduit à froid le permanganate en formant du chromate de potasse et de l'oxyde de manganèse. A l'ébullition, la réduction est complète en quelques minutes, ce qu'il eût été impossible d'annoncer *a priori*, en se fondant sur les propriétés de l'oxyde de chrome hydraté.

## PERFECTIONNEMENTS

### DANS LES PILES GALVANIQUES

PAR M. MEINIG, à Paris

L'invention a pour but de faire des batteries portatives; d'un maniement facile et fonctionnant d'une manière régulière.

Pour cela, on emploie pour remplir les cellules, au lieu d'un fluide, une pâte composée d'acides métalliques ou d'oxydes métalliques; ou de sels métalliques secs, en poudre, mélangés avec de l'amidon en poudre ou toute autre substance contenant de l'amidon, etc. On fait varier les proportions d'acide, d'oxydes ou de sels et d'amidon suivant l'emploi auquel on les destine, en prenant pour point de départ une proportion de moitié de chacun; une augmentation dans la quantité d'amidon rend l'action plus lente; mais lui donne plus de constance; tandis qu'un excédant d'acide, d'oxyde ou de sel métallique donne à la pâte plus d'action, mais pour un laps de temps plus court.

Si l'on désire donner à la pâte un certain degré de porosité, on y mêle du verre pilé; de la silice ou autre substance granulaire de même nature, sur laquelle l'acide étendu n'exerce qu'une faible action.

Lorsque cette pâte est introduite dans les cellules d'une batterie à l'état sec, il ne se manifeste presque aucune action, et la batterie ainsi garnie peut se maintenir pendant très-longtemps sans que la pâte soit épuisée. Mais lorsqu'on ajoute à la pâte de l'acide ou une faible dissolution de sels métalliques pouvant former des acides métalliques, tels que l'antimoine, l'arsenic, le phosphore; etc., et que la pâte l'a absorbée, la batterie se met à fonctionner pendant un certain temps, et cette batterie peut être placée dans une position quelconque sans se déranger, le fluide se trouvant retenu dans la pâte.

On a aussi constaté que; lorsque l'action de la batterie a cessé ou à peu près, après l'avoir une fois humectée d'un fluide, on peut renouveler l'action en donnant à la pâte une nouvelle quantité de fluide; et qu'on peut recommencer plusieurs fois avec avantage, jusqu'à ce qu'enfin la pâte soit entièrement épuisée ou décomposée; et qu'il soit nécessaire de la remplacer,

# PRODUCTION DE PEINTURES EN RELIEF

PAR M. MAC-EHLERAN

Par les nouvelles dispositions pour lesquelles il s'est fait breveter, M. Mac-Ehleran s'est proposé de mettre à jour une nouvelle production des types de peinture en relief, et par suite d'obtenir ces types pointillés et granulés.

La première partie a rapport à une nouvelle méthode de produire des types de peinture en relief à imprimer. Elle consiste dans le procédé de l'électrotypie appliquée, et la manière de produire des moules matrices ou copies renversées d'objets dans lesquels le métal est directement déposé par l'action électrique.

Par ce procédé, l'artiste peut simultanément dessiner et graver son propre dessin; il est seulement nécessaire de faire une ébauche du sujet, et de la fixer sur une plaque de verre bien nette et couverte de cire sur l'autre côté.

La cire doit être appliquée avec grand soin, ce que l'on fait de la manière suivante: la plaque est d'abord nettoyée, puis soumise à l'action d'une douce chaleur afin d'ouvrir les pores d'une manière uniforme sur toute la surface. La cire parfaitement pure et dégagée de toute substance colorante est alors appliquée sur toute la surface et y adhère en entrant dans les pores du verre. La chaleur de la plaque cependant ne doit pas être excessive, car la cire, en se refroidissant, deviendrait cassante et ne se combinerait pas intimement, comme il est nécessaire, avec les couches suivantes de cire, et s'écaillerait sous l'action du burin.

Alors avec une brosse, on applique plus de cire sur les parties claires (les parties claires les plus intenses correspondent aux couches de cire les plus épaisses). On observera que pour les couches épaisses on emploie un mélange de cire et de baume de Canada. Ce dernier rend la cire plus tendre et conséquemment plus facile à travailler.

La cire est enlevée en couches minces sur les parties qui sont légèrement dessinées ou fortement ombrées.

Les lignes isolées les plus lumineuses peuvent être enlevées avec un burin ayant un large biseau. On produira ainsi un large sillon transparent prêt pour le dernier travail. Enfin on entoure le sujet d'une couche de cire. Ces opérations ayant rendu la surface très-inégale, on la passe à la lampe à l'esprit-de-vin, de manière à reproduire une surface unie et très-douce.

Quelques minutes suffisent à ce travail.

La simple applique du dessin à l'arrière de la plaque remplace les procédés consistant à tracer, dessiner et ombrer sur bois ou métal.

Le remplissage des clairs de la cire modelée obvie à la nécessité de tailler, comme dans la coupe des bois, ou d'employer un rouleau chargé de cire, etc. Après cela, le dessin se fait comme dans la méthode Palmer ou les autres méthodes pour la gravure à l'eau-forte.

Par ce procédé de préparer une plaque à graver transparente, on est sûr de produire un relief fin et parfaitement gradué avant que la gravure soit commencée.

On a lieu de croire que ce procédé est entièrement nouveau et doit produire de grands avantages, parce que le tracé du dessin et la gravure sont faits simultanément, et lorsque la plaque est ainsi préparée, elle est parfaitement prête pour l'électrotype, sans qu'il soit nécessaire de rouler, graver à l'eau-forte, etc., et sans nécessité de prendre un plâtre ou autre moule comme dans le cas des coupes sur bois.

Si l'on demande des lignes blanches ou pointillées sur la partie noire d'un dessin, on peut prendre un moule en plâtre sur la cire, ou bien cette opération peut être faite avec plus de sécurité sur l'électrotype lui-même.

Pour faire délicatement un beau dessin avec des lignes blanches sur un fond noir, comme dans des vues microscopiques, il est nécessaire que la surface de la cire soit parfaitement unie. On doit prendre alors un moule en plâtre ou autre matière qui laissera les lignes élevées sur une surface unie; alors un électrotype ou moule en métal termine l'ouvrage en produisant des lignes blanches sur un fond noir.

Il est évident que les lignes plus fines du dessin ou de la gravure à copier doivent être les plus minces sur le verre. Pour des dessins très-soignés, on emploie des plaques de verre telles qu'on en fait usage pour des sujets microscopiques. Le but de l'emploi de ces verres est d'obvier aux effets dus à la réfraction des rayons. La couche de cire qui revêt ces verres minces est faite de la manière suivante :

On place le verre mince sur une plaque de verre ou de métal très-plane et assez lourde; celle-ci étant un peu plus large, de manière à permettre le passage du verre mince autour des bords de la plaque lourde au moyen de bandes de papier collées contre cette plaque; on chauffe graduellement les deux plaques ainsi réunies, et on répand de la cire à modeler sur le verre mince, de manière à l'étendre également sur toute sa surface; après refroidissement, on détache le verre mince de la plaque de l'appui et on procède comme il est décrit ci-dessus.

Il est bon d'observer que le verre mince soit toujours placé sur une surface parfaitement unie, sans quoi il serait très-disposé à se casser. Dans beaucoup de cas où l'on fait des copies, il est nécessaire en premier lieu de faire un croquis général. Ces petites lignes étant remplies à loisir, et jusqu'ici

pour toute illustration ordinaire, une plaque de trois millimètres conviendra.

Ce procédé est applicable à la production de copies de toutes sortes de peintures, pourvu que ces peintures soient imprimées ou produites sur une feuille de papier ou toute autre surface unie, de manière qu'elle puisse être placée sous le verre qui est enduit de cire. Lorsqu'on veut faire des copies ambrotypes, on emploie des plaques ou verres dans lesquelles la peinture est gravée à l'eau-forte, comme la plaque de base pour la matrice. Ce verre ou plaque est alors enduit de cire de la manière ci-dessus décrite.

Les avantages de ces procédés sont qu'ils permettent à l'artiste de tracer, dessiner et graver au même moment, ce qui permet d'obtenir un travail plus parfait, parce que les lignes réelles du dessin sont toujours préservées.

L'avantage est plus positif quand les objets ont besoin d'être fortement accusés à la fin du travail, et, par ce procédé, les lignes sont préservées, la pointe de l'instrument est portée sur elles, et il n'est pas nécessaire de faire la coupe exactement perpendiculaire. Par ces moyens on peut produire des coupes plus fines, plus fortes et plus claires que par la méthode Palmer ou autre méthode, et travailler les sujets mous. On peut produire des lignes plus fines, parce que les parties très-légèrement ombrées ne sont pas visibles sur la cire, mais au travers, la cire pouvant être mise en aussi petite quantité qu'il convient pour obtenir la finesse des traits.

On peut produire des lignes plus nourries et plus fortement éclairées par une coupe de l'instrument, beaucoup mieux que par toute autre méthode, parce que les tons plus vifs et les lignes les plus nourries ressortent plus clairement, et les plus minces répondent aux couches de cire superposées; ainsi on peut donner des épaisseurs quand il est nécessaire, et un relief relatif à l'électrotype.

Une autre application importante de ce procédé consiste à copier et à graver simultanément des objets d'après nature au moyen d'une chambre obscure, dans laquelle le plan ou la feuille de papier est remplacée par une plaque de verre munie d'une couche de cire ou autre matière transparente.

Les foyers sont réglés pour diminuer ou augmenter le dessin à graver de la même manière qu'on le fait en photographie, à l'exception cependant que la surface enduite de cire doit être près de la main au lieu d'être près des lentilles. La figure étant ainsi clairement et totalement indiquée sur la plaque, il est facile de suivre les lignes entourant le dessin avec les outils à graver. En dessinant un paysage ou un grand objet, telles que des machines, etc., le vrai foyer est pris, et lorsque le travail est terminé, on peut prendre une série de vues intermédiaires au premier plan ou au point le plus près.

Ce procédé a un immense avantage sur le procédé photographique ordinaire, donnant seulement un foyer; par cette nouvelle méthode, on obtient une plus juste proportion de parties et une perspective exacte de toute la vue panoramique. Pour réduire des cartes, portraits, etc., à une échelle donnée, et les dessiner et graver en même temps, ce moyen permet une très-grande économie de temps et obvie aux erreurs du dessin.

Afin de rendre l'objet vertical et en même temps de disposer la plaque horizontale pour la commodité du graveur, on peut placer un miroir sous un angle de 45 degrés à l'ouverture extérieure des lentilles. Pour copier des dessins, cartes, etc., le miroir peut être enlevé et l'objet placé sous les lentilles.

L'objet de la seconde partie de cette invention est de produire des types de peinture pointillés ou granulés en déposant le métal, par l'action électrique, dans une matrice préparée de la manière ci-après décrite; on peut ainsi produire certains effets artistiques avec rapidité et sans difficulté, ce qui demande, dans les procédés ordinaires, un grand soin, beaucoup de travail et de temps.

Ce procédé rend alors les lignes du dessin en tout semblable, à ce point de vue, à la gravure sur bois, et l'impression peut être prise sur la presse ordinaire à papier, ensemble avec le texte, s'il est désirable.

Lorsque la plaque est molle et unie, et garnie de matière transparente, par exemple, elle est alors couverte d'une couche mince d'une substance adhérente et transparente, comme la cire d'abeille ou autre matière semblable, le dessin original est placé sous le verre, et ses lignes, étant vues à travers le verre et la cire, doivent être suivies et gravées au travers de la cire au moyen d'outils convenables.

Après cela il est nécessaire de munir de cire ces places où la peinture originale est représentée, ou bien les impressions sont destinées à représenter des lignes épaisses.

Ensuite on prend un moule en plâtre qui doit, lorsqu'il est sec, être verni avec un ciment sur les parties qui sont destinées à avoir un grain fin. Du silex fin, du verre pilé, du sable ou autre matière est alors mis en épaisseur sur les places vernies.

Quand tout est parfaitement sec et dur, les grains libres doivent être enlevés. Le ciment peut alors être appliqué aux parties qui le demandent pour une texture plus épaisse, tels qu'un feuillage et des draperies de premier plan, etc., et des grains de sable plus épais sont mis sur ces parties. De cette manière on peut produire une variété de teintes dans la même peinture.

Avant la cémentation et le sablage, la surface du moule en plâtre est remplie ou frottée en dessous aux bords des tons vifs, lorsqu'on désire un certain degré de mollesse dans l'impression.

Le sable doit être étendu avec soin et à plusieurs reprises, afin que

chaque partie des couches soit égale en hauteur autant que possible. Après que la cémentation et le sablage ont été terminés, on peut produire un *fac simile* à la manière ordinaire de l'électrotypie ou de la stéréotypie, et les impressions peuvent être prises par le moyen du presse-lettre ordinaire.

On peut faire un nombre déterminé de ces types de manière à représenter différentes portions de la peinture, et lorsqu'ils sont pointillés convenablement, comme on l'a dit, et imprimés de différentes couleurs, on peut produire les mêmes effets que dans la chromolithographie.

Les avantages de ce procédé sont :

1° Qu'il produit avec une grande rapidité souvent un grain meilleur et plus vif que l'on ne peut l'obtenir par la méthode ordinaire de grèner les pierres lithographiques;

2° Qu'il remplace, avec moins de travail et de dépense, par une surface de métal granulée, la pierre qui, lorsqu'elle sert à l'impression, est rapidement mise hors d'usage;

3° Que ces granotypes, comme l'auteur les appelle, peuvent être imprimés avec la typographie d'un ouvrage sur la presse-à-lettres ordinaire;

4° Qu'il combine les beautés et les avantages de la lithographie et de la typographie, et que les différentes parties de la peinture peuvent être différemment granulées, ce qui est impraticable en lithographie.

On constatera ici que ce procédé de granuler est applicable à toute autre méthode de préparer les matrices convenables, quand on ne demande pas à avoir le dessin comme pour le copier à travers une substance transparente; au lieu d'un verre, on peut employer une plaque opaque, et au lieu de cire toute autre substance ou composition non transparente.

La troisième partie de cette invention se rapporte à un nouveau procédé de préparation des surfaces d'impression typographique, par lequel les types de pose et de distribution jusqu'ici en usage dans l'impression sont efficacement supprimés. Elle consiste à employer des matrices de lettres, afin de les imprimer dans la surface d'une plaque; la plaque, ou la matière avec laquelle la plaque est couverte, est plus douce que la matière de laquelle les matrices sont faites, et la disposition est telle, que les lettres sont enfoncées à une profondeur uniforme, afin qu'un moule ou électrotype puisse être pris de cette plaque pour imprimer de là sur une presse-lettres.

La plaque, comme on l'a dit, peut être soit d'une matière aussi dure ou plus dure que la matrice, et couverte d'une matière plus douce, comme par exemple la cire d'abeille, et les matrices sont incrustées dedans et à travers la cire jusqu'à la surface de la plaque, ou bien la plaque peut être de matière plus douce que les matrices, la première de zinc, par exemple, tandis que la seconde peut être faite d'acier, et la disposition de la pression sous les matrices est telle, que chaque matrice pénètre à une profondeur uniforme dans la plaque.

Pour certains genres d'ouvrage, les lettres peuvent être gravées en haut ou incrustées dans les matrices, de manière que l'impression dans la matière molle dont la plaque est couverte produira une contrepartie de chaque lettre, qui est élevée en relief en regard de la plaque; dans ce cas, un moule en plâtre doit être pris préalablement à la stéréotypie ou à l'électrotypie.

---

## FABRICATION DES BOUGIES

### AU MOYEN DE L'ACIDE OLÉIQUE ET DES CORPS GRAS NEUTRES

#### NON SICCATIFS \*

Par M. JACQUELIN, chimiste, à Paris

(Breveté le 30 novembre 1853)

Le procédé propre à obtenir la matière nécessaire à la fabrication dont il s'agit, consiste spécialement à employer les vapeurs nitreuses et hyponitriques que l'on fait arriver au sein de la matière grasse qu'il s'agit de convertir.

La matière grasse est rendue fluide, bien entendu, soit à l'aide d'une chaleur convenable, soit par elle-même.

M. Jacquelin ajoute que la nouveauté et le mérite du procédé consistent tout à la fois :

1° Dans le choix du corps propre à produire les vapeurs nitreuses et hyponitriques;

2° Dans le dosage de ce corps, afin d'obtenir une quantité déterminée de vapeurs nitreuses et hyponitriques suffisantes pour solidifier la matière grasse;

3° Dans le mode d'action des vapeurs sur la matière grasse;

4° Enfin, dans la durée du travail, c'est-à-dire dans le mode d'apprécier le résultat final de l'opération, afin d'obtenir infailliblement et sans tâtonnement des produits convenables et manufacturiers.

Sans doute, en jetant les regards vers le passé, en fouillant les monuments scientifiques et industriels, on trouve incontestablement que certains agents chimiques, même les vapeurs nitreuses, ont été employés pour traiter, épurer, décomposer ou solidifier les matières grasses, huileuses ou solides.

Sans parler des travaux publiés sur ce sujet par les chimistes du siècle

1. Dans les vol. II, III, IX, nous avons décrit les appareils propres à la fabrication des bougies, dont cet article est un utile complément.

dernier, et en se renfermant seulement dans l'énonciation des faits qui se rattachent immédiatement aux principes chimiques sur lesquels est basée l'invention, l'auteur mentionne :

1° La pommade citrine des pharmaciens, laquelle s'obtient en ajoutant peu à peu à 1 kilogramme de graisse mise en fusion à la température ordinaire une solution d'azotate de protoxyde de mercure faite avec 64 grammes de mercure et 96 grammes d'acide azotique ;

2° L'onguent nitrique oxygéné, dit d'Alyon et de J.-J. Virey, qui, en réalité, se prépare comme la pommade précédente, mais qui est produit par la réaction seule de l'acide azotique sur une certaine quantité de graisse en fusion.

Le travail de M. Pontet, pharmacien à Marseille, qui a proposé, en 1820, de solidifier la partie liquide de l'huile d'olive, c'est-à-dire l'oléine de cette huile, par le proto-azotate de mercure.

3° Les expériences faites en 1832 par M. Boudet fils, pharmacien à Paris, desquelles il résulte que la solidification de l'huile d'olive est réalisable, soit en l'agitant avec deux volumes de bioxyde d'azote et un volume d'oxygène, soit en dirigeant dans l'huile l'acide hypoazotique fourni par la décomposition de l'azotate de plomb, soit enfin en agitant l'huile avec un mélange d'acide hypoazotique et d'acide azotique.

A la suite de ces expériences, M. Boudet, en déterminant les proportions des réactifs les plus favorables à la solidification de l'huile, ainsi que ceux susceptibles de produire des effets contraires, a découvert l'élaidine et l'acide élaidique ;

4° Le travail de M. Meyer, inséré dans les *Annales de chimie et de physique*, 1841, apprend également qu'on obtient aussi de l'acide élaidique en dirigeant dans de l'acide oléique le gaz rutilant provenant de l'action réciproque de l'acide azotique avec de la fécule.

M. Meyer a observé, en outre, ainsi que M. Boudet fils l'avait indiqué précédemment pour l'huile d'olive, qu'un excès d'acide hypoazotique injecté dans l'acide oléique donne un produit légèrement visqueux et non solide, comme cela arrive avec l'emploi des proportions faibles et déterminées du réactif.

En examinant attentivement les procédés précités, en scrutant les éléments constitutifs, on voit que leurs auteurs n'ont pas songé à s'affranchir de l'intervention de l'eau à l'état libre, intervention qui, de l'avis de M. Jacquelin, est nuisible au succès de l'opération, c'est-à-dire au rendement définitif et le plus productif de la matière propre à l'éclairage.

Tous les inventeurs qui ont précédé l'auteur n'ont pas songé, en un mot, à doser l'agent chimique propre à produire une quantité déterminée de vapeurs nitreuses strictement nécessaire pour solidifier le corps gras soumis au traitement.

Ainsi, pour compléter l'énonciation qui précède, on doit ajouter ici que l'invention consiste, au contraire, à s'affranchir absolument de la pré-

sence de l'eau, c'est-à-dire à traiter le corps gras privé d'eau au moyen des vapeurs nitriques et hyponitriques provenant de la décomposition d'un azotate anhydre par l'action d'une chaleur modérée.

Voici d'ailleurs la manière d'opérer :

Dans un cylindre en fonte émaillée, composé de deux pièces à collet, s'ajustant hermétiquement l'une à l'autre par des boulons et des écrous, on introduit la quantité rigoureusement nécessaire d'azotate de plomb pour fournir un poids constant d'acide hypoazotique, soit 7 kilogrammes d'azotate de plomb desséché pour 500 kilogrammes d'acide oléique ou de suif ou de toute autre matière grasse non siccative.

La cornue, posée horizontalement dans un fourneau, est mise en communication par son col rétréci avec un tube en plomb, destiné à conduire les vapeurs hypoazotiques dans une cuve en bois doublée de plomb, et contenant le corps gras liquide ou fluidifié par la chaleur.

Ce tube en plomb se déroule en spirale au fond de la cuve ; il est criblé de petites ouvertures pour donner issue aux vapeurs rutilantes, et les spires alternent avec celles d'un autre tube également en plomb, destiné à la circulation de la vapeur emprisonnée, pour maintenir la matière grasse en fusion.

Afin de ne pas respirer ces vapeurs nitreuses si délétères, on donne à cette cuve une disposition tout à fait semblable aux vases du laboratoire de M. Letorel, ingénieur des mines à Bruxelles, c'est-à-dire qu'on la fait fonctionner suivie d'une ou plusieurs cuves, absolument à la manière de Wolf.

On peut aussi, au lieu de cuves closes hydrauliquement par de l'acide oléique ou tout autre corps gras liquide, faire usage de cylindres en cuivre doublés de plomb, mobiles sur des tourillons, autour de leur petit axe, afin de pouvoir agiter vivement, et par intervalles, le corps gras liquide ou fluidé qu'ils renferment.

L'agitation a pour effet de hâter et de compléter la dissolution de l'acide hypoazotique.

Lorsque le dégagement des vapeurs rutilantes est terminé, on transvase le corps gras dans des mouleaux ; là il se fige, et, si la matière n'est autre chose que de l'acide oléique, après la solidification complète on la comprime fortement à froid, puis à chaud, au moyen de presses hydrauliques connues.

Si la substance grasse est du suif, on la transporte dans la saponification par la chaux, pour la soumettre à toutes les autres opérations qui se pratiquent habituellement par ce procédé.

Maintenant, sans développer toutes les considérations théoriques et pratiques qui viennent appuyer la manière de procéder de l'auteur, il fera observer que les azotates anhydres seuls peuvent être employés utilement, afin d'obtenir manufacturièrement tout le rendement désirable que peut produire le corps gras, c'est-à-dire la plus grande quantité de

la matière nouvelle, non dénommée encore, et propre à la fabrication des bougies; et c'est cette matière nouvelle, solide et blanche, non susceptible de graisser les doigts, qui forme le principe du procédé, indépendamment de celui chimique qui a été décrit.

On emploie préférablement l'azotate de plomb anhydre et celui de cuivre qui devient anhydre seulement après avoir été fondu; on emploie aussi de préférence les deux azotates de plomb et de cuivre, parce qu'ils sont actuellement les plus économiques, et parce que le résidu de leur décomposition est une matière pulvérulente, facile à retirer du cylindre à calcination, et pouvant économiquement régénérer des azotates en arrosant ces oxydes pulvérulents avec de l'acide azotique ordinaire, un peu affaibli par l'eau, et desséchant le tout à une douce chaleur, en sorte que l'oxyde sert indéfiniment, sauf les pertes accidentelles ou insignifiantes d'une fabrication courante.

On rejette les azotates de manganèse, de zinc et de fer, parce qu'il est très-difficile de les obtenir anhydres sans les décomposer en partie, et parce que leurs oxydes fortement calcinés sont difficilement régénérés en azotates par l'acide azotique.

Quant aux azotates de chaux et de magnésie, ils doivent être préférés à tous autres, si, pour les priver d'eau par un commencement de fusion ignée, ils n'exigeaient pas des frais de main-d'œuvre qu'une fabrication bien raisonnée doit épargner.

Les expériences auxquelles M. Jacquelin s'est livré l'ont conduit à la certitude que l'acide hypozotique n'agissait ni sur l'acide stéarique, ni sur l'acide margarique, mais bien seulement sur l'oléine ou l'acide oléique.

Cette conviction lui a permis d'établir des règles certaines dans l'application qu'il a indiquée, ce qui constitue une importante découverte dont les applications vont faire actuellement l'objet de ses études.

L'auteur a indiqué comment il opérerait la transformation de l'acide oléique en un acide gras nouveau non encore dénommé.

Les doses à employer pratiquement pour arriver à ce résultat sont les suivantes :

7 kilogrammes d'azotate de plomb pour 100 kil. d'acide oléique.

Mais l'on a déjà vu que l'on peut réaliser le même résultat au moyen de l'azotate de cuivre anhydre, et on a constaté depuis, que l'on pouvait aussi rendre anhydre l'azotate de chaux, qui est encore bien plus avantageux à employer, tant à cause de son bas prix qu'à cause de la propriété de la chaux de pouvoir s'enlever facilement de la cornue ce qui n'aurait lieu ni avec le plomb ni avec le cuivre.

Arrivant actuellement aux perfectionnements dont on a parlé plus haut, on dira que les fabricants de bougies savent tous, depuis longtemps, que les pains d'acides gras, provenant de la mise en mouleau des acides gras bruts, donnent un produit déjà mieux épuré par la pression à froid, orsque le pain primitif n'est ni trop dur ni confusément cristallisé.

Utilisant cette observation, on a remarqué aussi que, après avoir solidifié 100 kilogrammes d'acide oléique par le gaz hypoazotique provenant de 7 kilogrammes d'azotate de plomb, l'extraction de l'acide gras solide et son blanchiment devenaient plus faciles, lorsqu'à 100 kilogrammes de cet acide oléique traité par l'acide hypoazotique on ajoutait le quart de son poids d'acide oléique ordinaire.

Ce mélange s'opère dans une cuve.

Reste ensuite à couler en mouleaux, à laisser bien refroidir le mélange, puis à comprimer l'acide gras, d'abord à froid, puis à chaud avec les presses et les étrindelles ordinaires.

L'auteur a fait une autre remarque non moins importante à signaler, et que voici : L'on traite 100 kilogrammes de suif en fusion par l'acide hypoazotique, si on le saponifie ensuite par la chaux, en suivant la méthode, et si l'on met en liberté les acides gras, en prenant tous les soins convenables pour ne rien perdre, on recueille encore 95,8 à 96 d'acide gras provenant de 100 kilogrammes du même suif simplement saponifié par la chaux.

De là, il ressort deux enseignements utiles à consigner :

1° La nécessité d'ajouter le tiers de son poids d'acide oléique au pain d'acides gras, devenu trop dur pour subir utilement la pression, et par suite la décoloration ; c'est, en effet, la dose qui a le mieux réussi.

D'un autre côté, puisque la quantité obtenue d'acides gras bruts est la même pour la saponification simple et pour celle précédée du traitement par l'acide hypoazotique ; puisque cette dernière méthode fournit, après les pressions à froid, puis à chaud, beaucoup plus d'acide gras solide, il faut, de toute nécessité, que l'action de l'acide hypoazotique ait porté essentiellement et uniquement sur l'oléine du suif et des corps gras, en général, et, par suite, sur l'acide oléique provenant des acides gras bruts.

Mais alors on doit conclure :

2° Qu'il est préférable de saponifier le suif par la chaux (méthode ordinaire), de traiter les acides gras résultants et lavés par l'acide hypoazotique, d'ajouter enfin à 100 kilogrammes de ces mêmes acides gras 33 kilogrammes d'acide oléique ordinaire.

Après le moulage, on fait intervenir successivement les pressions à froid et à chaud, comme il a été dit plus haut.

M. Jacquelin est arrivé aussi à dessécher parfaitement l'azotate de chaux, ce qui offre l'immense avantage de donner un oxyde non réductible par la fonte, pouvant régénérer indéfiniment et promptement l'azotate de chaux par l'addition d'une quantité convenable d'acide azotique à 8 équivalents d'eau, toujours facile à déterminer par un petit essai préalable.

La substitution de l'azotate de chaux à celui de plomb est une grande économie, puisque, à poids égal, il est moins cher, et qu'il en faut 19 kilogrammes pour équivaloir à 35 kilogrammes d'azotate de plomb.

## ANALYSE

### D'UN NOUVEAU MINÉRAI DE PLATINE DE LA CALIFORNIE

Par M. F. WEIL, chimiste à Paris

M. Weil a eu l'occasion de faire dans son laboratoire l'analyse d'un minéral de platine de la Californie qui présente d'autant plus d'intérêt, que sa grande richesse en iridium le rend très-propre à la fabrication des alliages de platine avec l'iridium. Ces alliages, fabriqués actuellement avec grand succès, sont employés de même que le platine pur, à la confection des divers ustensiles de chimie et de physique et à la construction de certains grands appareils industriels.

Voici les résultats de l'analyse du minéral faite avec les plus grands soins d'après la méthode de Berzélius.

Le minéral renferme sur 100 parties :

Platine .....	57,750
Iridium .....	3,100
Rhodium .....	2,450
Palladium .....	0,250
Fer .....	6,790
Cuivre .....	0,200
Osmium (non allié avec l'iridium) .....	0,816
Osmiure d'iridium { Osmium..... 20,77 } .....	27,650
{ Iridium..... 6,88 } .....	
Perte .....	0,994
	100,000

L'analyse démontre que si ce nouveau minéral de la Californie se distingue des minerais de platine de l'Amérique du Sud par une richesse moins grande en platine, laquelle est pour ces derniers de 83 à 86,20, celle en osmiure d'iridium est remarquablement plus forte.

Il est facile d'extraire industriellement l'iridium métallique de l'osmiure d'iridium en employant à ce but la belle méthode due à M. Frémy. Quant aux alliages de platine avec l'iridium, ils se vendent au même taux que le platine pur. La valeur commerciale du nouveau minéral de la Californie, consistant en 57,750 p. 0/0 de platine et 9,98 p. 0/0 d'iridium, pourra par conséquent s'évaluer à raison d'une teneur de 67,730 p. 0/0 de platine, moins les frais de la séparation de l'iridium d'avec l'osmium.

# DE LA CONDUCTIBILITÉ DE LA CHALEUR

PAR LES MÉTAUX ET LEURS ALLIAGES

PAR MM. CALVERT ET JOHNSON

MM. Calvert et Johnson se sont proposé, dans le travail qu'ils ont soumis à l'Académie des sciences, de déterminer d'une manière exacte la conductibilité des métaux, celle des alliages et des amalgames. La méthode suivie par M. Despretz dans ses recherches du même genre, exigeant l'emploi du mercure, a dû par cela seul être écartée, et surtout parce qu'elle nécessite des quantités considérables de métaux parfaitement purs. Les procédés des auteurs leur ont permis, au contraire, de n'opérer que sur des barres carrées de 0<sup>m</sup> 01 de côté et 0<sup>m</sup> 06 de longueur.

Les alliages soumis à l'expérience ont été préparés, en combinant en proportions atomiques des métaux parfaitement purs, précautions sans lesquelles les expériences ne peuvent donner de résultats décisifs.

Pour les métaux, les expériences ont fait voir, relativement à la conductibilité :

## 1° L'influence de l'état moléculaire :

La conductibilité est plus grande dans les métaux laminés que dans les métaux coulés. Ainsi, on a trouvé que la conductibilité de l'argent étant 1000, celle du cuivre laminé est de 845, et celle du cuivre coulé de 811.

## 2° L'influence de la cristallisation :

Ainsi, une barre de zinc coulée verticalement présente quatre axes de cristallisation, et sa conductibilité est de 628, celle de l'argent étant 1000 ; tandis qu'une barre de zinc coulée horizontalement n'offre plus alors qu'un axe de cristallisation, et a pour conductibilité 608.

## 3° L'influence de petites quantités de matières étrangères :

Une addition de 1 p. 100 d'argent (métal le meilleur conducteur) à 99 p. 100 d'or fait descendre le pouvoir conducteur de celui-ci de 981 à 840. Ici, le corps ajouté est métallique ; l'addition d'un corps non métallique, comme le carbone, l'arsenic, produit des résultats analogues, ainsi que le montre le tableau suivant, en admettant toujours chiffre 1000 comme pouvoir conducteur de l'argent.

Fer malléable.....	436
Acier.....	397
Fonte.....	839
Cuivre fondu.....	811
Id. avec addition de 0,25 p. 100 d'arsenic..	771
Id. id. 0,50 id.....	669
Id. id. 1,00 id.....	570

Les expériences sur les alliages ont conduit MM. Calvert et Johnson à les ranger en trois classes.

La première, comprenant ceux qui conduisent la chaleur en proportion des équivalents relatifs des métaux qui les composent.

## ÉTAIN ET PLOMB.

*Sn* = strontium ou étain *Pb* = plomb.

FORMULE DE L'ALLIAGE et sa composition en centièmes.	MOYENNE		L'ARGENT = 1000.	
	OBSERVÉE.	CALCULÉE.	OBSERVÉE.	CALCULÉE.
5 <i>Sn</i> ..... 73,97	42,28	42,30	385	386
4 <i>Pb</i> ..... 26,03				
4 <i>Sn</i> ..... 69,44	42,17	42,44	381	381
1 <i>Pb</i> ..... 30,56				
3 <i>Sn</i> ..... 63,01	41,86	41,86	375	372
1 <i>Pb</i> ..... 36,99				
2 <i>Sn</i> ..... 53,18	41,16	41,16	350	380
1 <i>Pb</i> ..... 46,82				
1 <i>Sn</i> ..... 36,22	40,52	40,72	230	286
1 <i>Pb</i> ..... 63,78				
4 <i>Sn</i> ..... 22,11	40,00	40,41	313	317
2 <i>Pb</i> ..... 77,83				
1 <i>Sn</i> ..... 15,91	9,91	9,85	314	309
3 <i>Pb</i> ..... 84,05				
1 <i>Sn</i> ..... 12,44	9,60	9,69	304	304
4 <i>Pb</i> ..... 87,56				
1 <i>Sn</i> ..... 40,20	9,55	9,60	299	301
5 <i>Pb</i> ..... 89,80				

La seconde classe comprend les alliages dans lesquels se trouve un excès de 1 équivalent du métal bon conducteur, tels que les alliages 1 *Cu* et 2 *Sn*, 1 *Cu* et 3 *Sn*, 1 *Cu* et 4 *Sn*, lesquels présentent la loi peu attendue et remarquable qu'ils conduisent la chaleur comme s'ils ne

contenaient pas une trace du meilleur conducteur, la conductibilité de ces alliages étant la même que si la barre carrée soumise à l'examen était entièrement composée du métal le moins bon conducteur.

## ÉTAIN ET CUIVRE.

FORMULE DE L'ALLIAGE et sa composition en centièmes.	CONDUCTIBILITÉ			L'ARGENT = 1000.	
	OBSERVÉE.	MOYENNE.	CALCULÉE.	OBSERVÉE.	CALCULÉE.
Cu..... 34,98	43,2	13,25	47,80	445	538
Sn..... 65,05	43,3				
Cu..... 21,24	49,4	13,75	46,08	431	504
2 Sn..... 78,79	49,5				
Cu..... 15,21	49,2	13,50	45,53	423	484
3 Sn..... 84,79	49,45				
Cu..... 15,21	48,9	13,95	44,92	406	468
4 Sn..... 84,79	49,0				
Cu..... 11,86	49,4	12,65	44,65	396	459
5 Sn..... 88,14	49,7				

Il est intéressant d'observer que, quoique ces alliages contiennent des quantités différentes de cuivre, savoir de 9,73 à 34,98, ces proportions n'exercent aucune influence, et tous donnent les mêmes résultats que si la barre carrée était entièrement composée d'étain.

La troisième classe d'ailleurs comprend ceux qui sont composés des mêmes métaux que ceux de la deuxième classe, mais dans lesquels le nombre d'équivalents du métal bon conducteur est supérieur à celui du métal moindre conducteur. La conductibilité d'un tel alliage augmente graduellement, et tend vers le degré de conductibilité du bon conducteur.

## POUVOIR CONDUCTEUR DES MÉTAUX.

NOMS DES MÉTAUX EMPLOYÉS.	TEMPÉRATURE de 50°c d'eau au commencement de l'expérience.	TEMPÉRATURE de 50°c d'eau après 15 minutes.	CONDUCTIBILITÉ moyenne observée.	CONDUCTIBILITÉ des métaux. L'argent étant 1000.
Argent $\frac{1000}{1000}$ .....	19,8 19,7	51,6 51,7	31,9	1000
Or pur $\frac{1000}{1000}$ .....	14,0 13,6	43,4 41,8	31,30	981
Or commercial $\frac{991}{1000}$ .....	20,3 20,3 20,0 19,5	47,3 47,0 47,7 46,3	26,80	840
Cuivre laminé.....	20,0 21,0 20,5	47,1 48,0 47,45	26,95	845
Cuivre coulé.....	21,50 21,45	47,2 47,3	25,87	811
Mercuré.....	15,0 16,6	36,7 38,1	21,60	677
Aluminium.....	18,2 17,7 18,4	39,3 39,0 39,0	21,20	665
Zinc laminé.....	19,5 18,8 19,6	40,2 38,9 39,8	20,48	641
Zinc coulé verticalement.....	19,2 14,0	39,1 35,0	20,03	628
Zinc coulé horizontalement.....	20,6 20,8	40,0 40,2	19,40	608
Cadmium.....	18,0 16,5	36,5 34,8	18,4	577
Fer malléable.....	18,70 19,0	32,6 33,0	13,92	436
Étain.....	20,5 21,2	34,0 34,6	13,45	422
Acier.....	15,2 15,5	27,8 28,2	12,65	397
Platine.....	15,0 14,0	27,1 26,2	12,10	379
Sodium.....	14,2 14,1	25,9 25,7	11,65	365
Fente.....	14,5 15,6	26,4 27,0	11,45	359
Plomb.....	20,5 18,3	29,70 27,48	9,17	287
Antimoine coulé horizontalement.....	14,6 14,3	21,5 21,1	6,85	215
Antimoine coulé verticalement.....	19,2 18,9	23,30 23,05	6,12	192
Bismuth.....	19,0 18,3	21,0 20,20	1,95	61

# PURIFICATION ET PRÉPARATION DE LA HOUILLE

## ET DES ANTHRACITES SANS CARBONISATION

PAR MM. DE BERGEVIN ET SALVA

Lorsque l'on veut traiter les houilles en gros morceaux ou réduites en fins, les anthracites, les lignites ou même le charbon de bois, on procède ainsi qu'il suit, après avoir eu le soin d'observer la nature de chaque espèce de ces combustibles, soit pour les purifier ou les désinfecter, soit pour leur donner plus ou moins de calorique ou de flamme, les faire même se boursoufler au feu incandescent et tenir sur la grille en ce qui concerne la houille maigre.

### PREMIÈRE COMBINAISON.

*Nitrate de chaux.* — Pour une tonne de houille de 1,000 kilogrammes. 5 kilogrammes d'acide nitrique étendus dans 20 ou 30 litres d'eau. On y ajoute peu à peu de la craie pulvérisée, ayant soin d'attendre entre chaque dosage que l'effervescence ait eu lieu; réduire ensuite cette solution à 2 ou 3 degrés de l'aréomètre et la bien décanner.

On peut aussi employer avec le même avantage, et même de préférence, à cause du prix modique de revient, le nitrate de chaux brut provenant des nitrières, que l'on réduit en une solution au même degré.

### TRAITEMENT POUR DÉTRUIRE LA FUMÉE NOIRE COMPACTE.

Par tonne de 1000 kilogrammes. Solution de nitrate de chaux à 3 degrés. Solution de chlorhydrate d'ammoniaque à 3 degrés.

Le chlorhydrate d'ammoniaque a pour effet, en se décomposant au feu incandescent et en contact avec la houille, de céder son chlore aux parties sulfureuses de cette dernière et de la désinfecter.

L'azote, se combinant avec l'oxygène, forme le principe activant de la combustion, tandis que son hydrogène sert d'alimentation et que les molécules de la houille qui forment la fumée se trouvent parfaitement décomposées, et doivent servir à la combustion au lieu de s'échapper par la cheminée; il ne sort donc plus qu'une fumée blanche ne contenant aucun atome de carbone perceptible.

On peut aussi réduire en poudre le chlorhydrate d'ammoniaque et en saupoudrer la houille au moment de la mettre au feu.

Si la houille est d'une qualité grasse, on y ajoute, à part, une solution d'alun réduite à 2 degrés ou bien encore une solution de sulfate de soude qui coûte moins cher et remplit le même but.

Cette préparation a pour objet d'activer la combustion, et convient principalement pour les houilles des qualités les plus inférieures et les plus maigres.

Le nitrate de chaux se trouve décomposé à la combustion de manière que la chaux se combine avec les parties sulfureuses contenues dans la houille, et forme du sulfure de calcium. L'oxygène de l'acide nitrique, se combinant avec le carbone, opère la parfaite combustion de ce dernier et, par suite, augmente le calorique.

L'azote de l'acide nitrique, ainsi que l'acide carbonique, qui sont les produits de cette combustion, s'évaporent par la cheminée.

L'alun a pour principe, dans ce cas, d'envelopper les molécules de houille, de sorte que la combustion ne puisse se faire que graduellement et, par cela même, d'éviter un trop grand développement de fumée et une perte de calorique.

Le sulfate de soude est préférable et remplit avec avantage le même but.

#### DEUXIÈME COMBINAISON.

*Chlorure de calcium seul.* — Pour une tonne de houille de 1000 kilogrammes.

15 kilogrammes de chlorure de calcium, réduits à 5 degrés de l'aréomètre.

Si la houille que l'on traite est d'une qualité maigre, on ajoute une solution de potasse ordinaire que l'on réduit à 2 degrés de l'aréomètre et, au besoin même, du peroxyde de manganèse.

Le chlorure de calcium est un sel indécomposable par le feu, produisant surtout sur les houilles, menues ou fines, un effet agglomérant qui détermine une économie dans la combustion.

Il faut prendre, pour les composer, les résidus de la fabrication de l'ammoniaque ou bien des alcalis, les faire bien dissoudre dans l'eau et décanner ensuite (opération très-facile et peu dispendieuse).

Il y a encore un autre système pour l'obtenir à bon marché, en prenant de la chaux vive et la faisant hydrater dans l'eau et ajoutant ensuite l'acide chlorhydrique ou muriatique jusqu'à parfaite saturation; on laisse déposer et l'on décante ensuite, ce qui forme un chlorure parfait de calcium.

Réduire cette solution à 5 degrés de l'aréomètre.

Le but de cette préparation est de produire sur la houille, indépendamment de l'agglomération lorsqu'elle arrive au feu incandescent, un boursoufflement et un état spongieux par l'effet mécanique opéré par le

chlorure de calcium à un degré semblable de chaleur; ce qui facilite la parfaite combustion de la houille, tout en augmentant son calorique.

En outre, il agit comme désinfectant très-puissant par l'affinité du calcium, mis en contact avec les parties sulfureuses de la houille et aussi bien sur les lignites. Le chlore, mis en liberté, neutralise les autres parties infectes.

Le potasse n'agit, dans ce cas, que comme fondant, et le peroxyde de manganèse active la combustion en fournissant l'oxygène nécessaire.

#### TROISIÈME COMBINAISON.

*Sulfate de soude.* — Pour une tonne de houille de 1000 kilogrammes.

10 kilogrammes de sulfate de soude réduit à 3 degrés de l'aréomètre.

5 kilogrammes de peroxyde de manganèse.

Ce sel ne se décompose pas au feu, et, même à la plus grande chaleur, en entrant dans la fusion ignée, il enveloppe les molécules de la houille de manière à rendre la combustion moins rapide.

Cette préparation est d'un très-bon effet sur certaines natures de houilles grasses et d'un emploi facile pour les menues ou fines en les arrosant simplement avec cette solution au moment de charger la grille.

Une partie du sulfate de soude se trouve décomposée par les parties sulfureuses de la houille, qui forment avec la soude le sulfure de sodium, ce qui produit un effet désinfectant.

Le peroxyde de manganèse, combiné avec le sulfate de soude, actionne la combustion.

#### QUATRIÈME COMBINAISON.

*Houilles grasses.* — Pour une tonne de houille de 1000 kilogrammes.

2 kilogrammes de potasse ordinaire, solution à 3 degrés de l'aréomètre.

2 1/2 kilogrammes d'alun.

2 1/2 kilogrammes de manganèse à part.

La potasse produit au feu un effet fondant; l'alun enveloppe les molécules de la houille et, combiné avec la potasse, produit une combustion complète et graduée.

Pour les houilles d'une nature maigre, on ajoute le peroxyde de manganèse pour éviter la combustion.

#### CINQUIÈME COMBINAISON.

*Menues ou fines de nature grasse.* — Pour une tonne de 1000 kilogrammes.

Solution de sulfate de fer réduite à 3 degrés de l'aréomètre (seul) ou de sulfate de soude.

Et à part s'il y a lieu :

Une solution de potasse ordinaire, réduite aussi à 3 degrés de l'aréomètre.

Si la houille est très-sulfureuse, il convient mieux d'employer du sulfate de fer ; au cas contraire, le sulfate de soude est préférable.

#### SIXIÈME COMBINAISON.

*Mélasse brute ordinaire.* — Pour une tonne de houille maigre de 1000 kilogrammes.

25 kilogrammes de mélasse brute provenant des résidus des raffineries de sucre.

5 kilogrammes de nitrate de chaux à part et avant d'y mettre la mélasse.

La mélasse a pour effet de fournir, pendant sa combustion, de l'oxygène et de l'hydrogène en quantité suffisante pour activer la combustion de la houille.

Le carbone contenu dans la mélasse opère une agglutination des molécules de la houille et la force à se boursoufler et à se croûter au contact du feu incandescent ; on peut y ajouter, au besoin, un kilogramme d'acide nitrique en le faisant dissoudre dans l'eau bouillante ou la mélasse par la vapeur.

#### SEPTIÈME COMBINAISON.

*Houilles maigres et fines.* — Pour une tonne de houille de 1000 kilogrammes.

5 kilogrammes de résine brute ordinaire liquide, divisée dans l'eau bouillante ou par la vapeur.

2 kilogrammes de nitrate de chaux.

La résine a pour effet d'ajouter du carbone et de maintenir la combustion.

#### HUITIÈME COMBINAISON.

*Houilles grasses.* — Pour une tonne de houille de 1000 kilogrammes.

Eaux mères provenant des salines :

20 kilogrammes par tonne de houille menue ou fine.

5 kilogrammes de manganèse.

Ces eaux mères contiennent du chlorure de magnésie, du sulfate de soude et de magnésie ; elles rempliront le même effet que le sulfate de soude et seront d'un emploi plus facile et plus économique.

## NEUVIÈME COMBINAISON.

*Charbon de bois.* — Pour une tonne de charbon de 1000 kilogrammes. 10 kilogrammes de sulfate de fer seul dissous par l'eau chaude ou par la vapeur; réduire cette solution à 3 degrés de l'aréomètre.

Cette composition a pour effet de neutraliser les gaz carboniques qui s'échappent pendant la combustion du charbon en formant avec le fer du carbonate de fer.

L'acide sulfurique du sulfate de fer forme, avec la potasse, du charbon, du sulfate de potasse.

Pour empêcher la trop vive combustion du charbon, on ajoute une solution d'alun ou de sulfate de soude réduite à 3 degrés de l'aréomètre.

Le sulfate de soude s'emploie comme l'alun dans le même but, il devient fusible pendant la combustion et doit même être préféré à ce dernier par l'économie qu'il apporte pendant la combustion et par son prix modéré de revient.

On peut aussi traiter le charbon de bois par le chlorure de calcium dans les mêmes proportions, ainsi que cela a été dit à la deuxième combinaison.

## MÉTAUX PRÉCIEUX

La quantité d'or et d'argent fournie annuellement par les mines de l'Europe, est évaluée à 125,000,000 de francs.

L'Amérique en fournit aujourd'hui 730,000,000.

L'Asie, 125,000,000.

L'Afrique n'a pas de mines d'argent, elle fournit 15,000,000 d'or.

L'Australie, au contraire, n'a point d'argent; mais ses mines d'or sont si riches que leur revenu s'est élevé à près d'un milliard.

## INDICATEUR DES VOITURES DE PLACE

Par M. GIACOBBI, lieutenant-colonel de la garde de Paris

Breveté le 21 août 1858

(FIG. 1 A 8, PL. 287)

Depuis longtemps l'on s'est occupé, d'une manière très-sérieuse, des moyens de contrôler le service des voitures publiques, et un nombre assez considérable de procédés ont été mis à jour, sans qu'ils aient donné, malgré leur ingéniosité, les résultats que l'on était en droit d'en attendre, soit parce qu'ils présentaient une certaine complication, soit parce qu'ils n'étaient pas suffisamment garantis de la fraude.

Les prescriptions demandées par l'administration avaient pour objet un compteur-contrôleur indiquant d'une manière précise, exacte, et à l'abri de toute fraude, l'heure et la prise de possession de la voiture, ainsi que l'heure et la minute où le voyageur quitte cette voiture, en même temps que ces indications pussent être vérifiées par le voyageur, intéressé lui-même à n'être pas trompé. Ces prescriptions fort sages devaient donc atteindre le double but et de sauvegarder les intérêts de l'administration des voitures, ainsi que ceux du voyageur lui-même.

Beaucoup d'inventeurs ont cherché à utiliser le mouvement des roues des voitures pour obtenir le contrôle voulu : ce point de départ, très-rationnel par lui-même, exigeait des mécanismes assez compliqués; d'autres ont cru devoir obtenir le mouvement du mécanisme contrôleur en relation avec le siège intérieur de la voiture; mais il faut admettre que la pratique n'a pas répondu aux espérances préconçues, puisque jusqu'alors les moyens de contrôle n'ont pas progressé.

M. Giacobbi a cru devoir faire usage d'une autre force, celle même développée par les portières qui, en s'ouvrant, donnent accès au voyageur; et, à cet effet, voici, en substance, comment il procède.

Il place sous le siège du cocher, et complètement en vue du voyageur, une horloge ordinaire enfermée dans un cylindre métallique.

L'aiguille indicatrice de ce mécanisme est en relation avec une rondelle ou cadran en papier, divisé suivant les divisions des cadrans ordinaires, et l'aiguille indicatrice des heures porte un crayon qui marque sur ce cadran le chemin qu'elle parcourt. Au côté opposé de ce cadran, et immédiatement en face du cercle tracé par l'aiguille des minutes, se

trouve une seconde aiguille montée sur l'arbre du mouvement d'horlogerie, arbre recevant l'aiguille traçante, et cette aiguille peut se trouver en contact avec le cadran en papier qui est monté dans un cadre ou châssis qui reçoit un mouvement d'avantage et de recul sous l'impulsion de l'ouverture de l'une ou de l'autre des portières, par un mécanisme particulier qui le met en mouvement en même temps que s'opère cette ouverture; dans ce mouvement d'avantage du châssis, l'aiguille vient percer le cadran, et le même percement s'opère au moment où la portière est ouverte de nouveau pour la sortie des voyageurs. Ces deux points marquent donc, d'une manière invariable, le temps de possession de la voiture. Pendant ce temps, la voiture ayant roulé, l'aiguille des minutes, portant le crayon traceur dont la marche n'a pas été interrompue, a discontinué le tracé tremblotté, interruption dont il doit être tenu compte par le cocher, soit à titre de rabat, soit à titre de repos de la voiture attendant le voyageur ou lorsqu'elle est en station.

Il importe de dire que l'aiguille traçante est montée sur une lame de ressort extrêmement flexible, qui obéit à tous les mouvements saccadés de la voiture, quelque faibles qu'ils soient. Ce sont donc là des points de contrôle qui, avec ceux d'un tableau que le cocher doit pointer aux temps d'arrêts, aux stations, etc., permettront de remplir les intentions prescrites par l'administration pour ces appareils.

Les fig. 1 à 8 de la pl. 1, A, rendent compte des dispositions ingénieuses admises par M. Giacobbi.

La fig. 1<sup>re</sup> est une vue par bout et en élévation de l'appareil.

La fig. 2 en est le plan.

La fig. 3 est une coupe sectionnelle de l'ensemble de l'appareil.

La fig. 4 est une vue du cadran indicateur.

Les fig. 5 et 6 font reconnaître le mode d'ajustement du cadran indicateur et la manœuvre des aiguilles.

Les fig. 7 et 8 indiquent l'appareil disposé, en plan et en élévation, dans l'intérieur de la voiture.

Ainsi qu'on le reconnaît par les fig. 7 et 8, l'appareil est spécialement disposé sous le siège du cocher, et l'ouverture des portières qui actionnent cet appareil peut s'effectuer par le cocher lui-même sans descendre de son siège, au moyen d'une poignée M placée à sa portée et derrière le siège même.

L'appareil indicateur se compose, en principe, d'un mouvement d'horlogerie O renfermée dans une boîte cylindrique en cuivre, ainsi qu'on le reconnaît dans la fig. 3, ce mouvement d'horlogerie met en action deux pointes *c* et *e*, montées sur le même arbre et placées l'une vis-à-vis de l'autre. Le cadre, qui porte le cadran en carton sur lequel sont tracées les divisions, est mobile, afin de pouvoir s'avancer vers la pointe piquante *e*, ce cadran se trouvant toujours dans son état normal en contact avec la pointe *c* munie d'un crayon. Il faut donc, chaque fois que

l'on ouvre la portière, soit pour entrer dans la voiture, soit pour en sortir, que l'on fasse manœuvrer ce cadran pour qu'il reçoive la piqure de la pointe  $e$ ; il faut également que, si le voyageur ouvre lui-même la portière, l'action qu'il exercera sur la poignée de cette portière se transmette au cadre qui porte le cadran divisé.

A cet effet, et d'abord, la poignée  $M$ , manœuvrée par le cocher, met en mouvement, par un levier, un arbre  $m$  qui porte un levier coudé  $l', r$ , dont l'une des branches  $l'$ , actionne une tige  $F$  qui communique à un levier  $L'$ , calé sur un arbre vertical  $a$ , soumis lui-même à l'action d'un ressort à boudin  $r$  tendant toujours à rappeler cet arbre dans sa position normale. Cet arbre  $a$  porte une came  $i$  dont la dent vient appuyer, dans le mouvement de l'arbre  $a$ , sur un mentonnet  $o$ , ajusté sur une branche qui vient actionner le cadre d'arrière  $D$ , qui, au moyen de tiges  $d$  en rapport avec le cadre  $C$  qui porte le cadran indicateur en carton, oblige ce carton indicateur à venir s'appuyer contre l'aiguille  $e$  qui s'imprime dans ce carton, et y forme un trou marquant le moment précis où l'on vient occuper la voiture; alors que le voyageur descend, le même mouvement se reproduit, et une seconde piqure s'opère pour indiquer le moment où l'on cesse de l'occuper. Le ressort à boudin  $r$ , dans ces deux actions, oblige toujours l'arbre  $a$  à revenir en position normale, d'où suit que le cadre  $c$ , porte-cadran indicateur, vient toujours s'appuyer contre l'aiguille traçante  $e$ , que le mouvement d'horlogerie fait toujours avancer.

Les fig. 7 et 8 font reconnaître d'une manière très-claire comment le voyageur peut lui-même, en ouvrant les portières, actionner l'arbre  $a$ . En effet, en appuyant de l'intérieur sur l'une ou l'autre des poignées  $p$  ou  $p'$ , on actionne, par les tiges  $f$  ou  $f'$ , les leviers  $l, G$  ou  $l', G'$ , en correspondance directe, par les tiges  $F$  ou  $F'$ , avec les tiges de leviers  $L$  ou  $L'$  qui actionnent l'arbre  $a$ , les mouvements de retour pouvant s'opérer, et par l'action du ressort  $r$  placé sur l'arbre  $a$ , et par deux ressorts qui se reconnaissent dans les fig. 7 et 8, à proximité des poignées  $p$  et  $p'$ , lesquels agissent sur les têtes des leviers  $G$  ou  $G'$ .

Il est donc facile de se rendre compte, d'après cette description, du contrôle qui s'exerce pour ainsi dire automatiquement à l'ouverture de l'une ou de l'autre portière. Le cadran préparé est percé, dans la première ouverture, d'une piqure qui indique le point de départ; puis à la seconde ouverture, d'une seconde piqure indiquant le point d'arrivée. Pendant ce temps, l'aiguille traçante a toujours suivi sa route, mais a tracé un arc de cercle sinueux par suite du mouvement de roulement de la voiture.

Ces divers organes sont, comme on peut le voir, d'une très-grande simplicité, ils s'agencent parfaitement à toutes les voitures sans entraîner à de grandes dépenses, et ne demanderont que fort peu de réparations, en permettant un contrôle qui ne pourra pas être dissimulé ou vicié par la fraude, contrôle dont on reconnaîtra toute la nécessité par les notes très-

intéressantes qui suivent, et qui établissent, par des chiffres, les bons résultats que l'on peut obtenir dans ce service ainsi contrôlé.

Il résulte de renseignements puisés à bonne source que :

Les voitures de la Compagnie parisienne coûtent, pour frais d'entretien par jour, pour les chevaux, leur nourriture, les cochers, les garçons d'écurie, en moyenne, 14 fr.

On estime qu'avec le compteur, permettant de faire payer à la minute, on aurait une économie considérable, en ce qu'il n'y aurait plus possibilité de tromper sur la recette, alors surtout qu'au contrôle imposé par le compteur on joindra la présentation de tableaux indiquant le temps de service, celui nécessaire pour revenir aux stations et celui passé aux stations en attente.

Or, ces économies ressortent de ce qui suit :

En portant seulement à 4 centimes par minute pour les voitures à 1 ou 2 personnes, et à 5 centimes pour celles à 3 et 4 personnes, le travail de chaque voiture étant au maximum de 7 heures par jour, le produit serait de, en admettant le chiffre minimum de 4 centimes par minute,

$$60 \times 4 \text{ centimes} = 2^f40^c$$

en moyenne par heure ; soit, par jour,

$$2^f40^c \times 7 = 16^f80^c.$$

D'où, pour le bénéfice de chaque voiture par jour, 2<sup>f</sup>80<sup>c</sup>, et pour une année,

$$365 \times 2^f80^c = 1022 \text{ francs.}$$

Et la Compagnie possédant 3169 voitures à 2 et à 4 places, ce service produirait un bénéfice de

$$1022 \text{ francs} \times 3169 = 3,238,718 \text{ francs.}$$

Or, à cette somme il faudrait ajouter, d'une part,

Le travail supplémentaire des jours de fête, qui est au moins de 3 heures par jour et par voiture, d'où un boni supplémentaire de 7<sup>f</sup>20<sup>c</sup> par jour, et pour environ 60 jours fériés par année, soit 432 francs,

Et pour les 3169 voitures, 1,369,008 francs ;

D'autre part, il faut faire également entrer en ligne de compte le travail hors ligne de nuit, et la perception supplémentaire pour les bagages des voyageurs, et il ne paraîtra pas exagéré de porter ce double compte à la somme ronde de 1,000,000 de francs.

Par conséquent, le bénéfice total peut s'élever réellement, et sans exagération, à 5,607,726 francs ;

Soit, en rond, à une somme de 5,500,000 francs,

Pour desservir un capital général de

$$40,000,000;$$

Et d'où, en dernier ressort, l'intérêt de 22 p. 0/0 du capital d'exploitation.

## COMMUNICATIONS INDUSTRIELLES

FAITES A LA SOCIÉTÉ D'ENCOURAGEMENT

SÉANCE DU 16 MARS 1859

Les procédés industriels de quelque importance étant assez généralement soumis à l'examen de la Société d'encouragement pour l'industrie nationale, il nous semble qu'il ne sera pas sans intérêt pour nos lecteurs d'avoir une connaissance première de ces procédés, sauf à compléter, en temps opportun, les renseignements donnés en extraits, par des descriptions complètes, et les appréciations toujours si impartiales de la Société d'encouragement.

Nous mentionnons donc que dans sa séance du 16 mars la Société d'encouragement a reçu les communications suivantes :

De M. V. Antier, médecin à Amiens (Somme) ;

Les renseignements sur un procédé de préparation du beurre par la soustraction des parties liquides de la crème par filtration, etc., en faisant suivre ces opérations de la pression de la crème, pour en extraire le petit lait et la convertir en beurre.

De M. Welsford :

Des moyens propres à retirer un tanin concentré des feuilles de deux arbustes, le lentisque et le myrte, pour remplacer le tan provenant de l'écorce du chêne ou d'autres arbres.

De M. Jonnet, à Neuvy-sur-Loire :

Un procédé pour fabriquer la *poterie jaune jaspée*, obtenue avec des matières qui abondent dans la localité, et qui, la plupart, sont sans emploi.

De MM. Lippman, Schneckenburger et C<sup>e</sup>, à Paris :

Une nouvelle matière dite *osséide*, pouvant servir à la reproduction des objets d'art et d'industrie, ainsi que des moules en ciment anglais métallique propres au moulage de l'osséide.

De M. Rebour, à Paris :

Des serrures, verrous et cadenas de sûreté, exécutés d'une manière économique, par suite de la diminution d'épaisseur, la fabrication des pièces par découpage, l'estampage, l'emboutissage à froid ou les coulées ; l'ajustage des diverses pièces par superposition des diverses parties qui les composent ; le panneton de la clef faisant tourner les gorges au lieu de les soulever.

De M. Monier :

Un bec à gaz donnant une clarté égale à celle produite par les becs de même calibre avec un tiers d'économie de gaz.

De M. Alfred Miroy, à Paris :

Une communication d'un nouveau fourneau à gaz hydrogène pour fondre le zinc en lui conservant toutes ses qualités.

De M. Helaine, chimiste à Lyon :

La communication d'un procédé propre à obtenir l'orseille solide, par un mode général qui paraît applicable à beaucoup de couleurs.

De M. Ph. Benoît, lithographe à Paris :

Quatre nouveaux systèmes de stéréoscopes au moyen desquels on peut obtenir :

1° Deux grossissements différents des sujets de vue dans le stéréoscope, sans qu'il soit besoin de rien changer à celui-ci ;

2° L'adjonction, avec effet du stéréoscope, des effets du phenakistiscope, comme dans le bioscope de M. Dubourg ;

3° Les effets ordinaires du phenakistiscope sans relief ;

4° Des effets de grossissements considérables avec des verres de lunettes entières.

De M. Guignet, répétiteur à l'école polytechnique, membre de la Société :

Les moyens de production d'un vert de chrome hydraté, propre à l'impression des tissus, produit accusant une belle teinte verte émeraude d'une grande solidité.

### TABLEAU COMPARATIF

DE LA FORCE DE LA MARINE MARCHANDE DANS LES PRINCIPAUX ÉTATS.

NOMS DES ÉTATS.	NOMBRE	NOMBRE	TONNAGE
	DE NAVIRES.	DE TONNEAUX.	MOYEN.
États-Unis d'Amérique.....	38,000	6,072,235	160
Angleterre.....	37,088	5,572,000	150
France.....	15,175	1,052,535	70
Norvège.....	5,241	538,204	102
Danemark.....	5,179	210,345	40
Espagne.....	5,175	349,762	67
Grèce.....	3,970	264,981	66
Autriche.....	3,393	482,349	112
Sardaigne.....	2,934	197,924	67
Turquie.....	2,300	183,000	79
Hollande.....	2,230	551,854	247
Mexique et États du Sud.....	1,550	200,000	129
Russie.....	1,416	172,605	121
Prusse.....	829	267,000	322
Villes Anseatiques.....	779	312,755	401
Belgique.....	460	24,000	150

# APPLICATIONS DE L'ÉPONGE DE FER

## DANS LA FABRICATION DU FER DE CÉMENTATION

DE L'ACIER PUDDLÉ ET DE L'ACIER FONDU<sup>1</sup>

Par M. PUISSANT D'AGIMONT, à Charleroi

Les minerais ou oxydes de fer réduits (c'est-à-dire privés entièrement de leur oxygène) au moyen d'un réducteur solide ou gazeux à la température du rouge sombre ou rouge vif, à l'abri ou au contact des gaz de combustion, produisent une matière spongieuse composée de fer mélangé avec les gangues du minerai.

On a donné à cette matière le nom d'éponge de fer.

À la suite de nombreux essais, on a reconnu que l'éponge modifiait et améliorerait considérablement la qualité des fers de cémentation, des aciers puddlés, obtenus par des mélanges de fonte et d'éponge dans le four à puddler, à souder, etc., et par des mélanges de fer de cémentation ou d'acier puddlé ainsi obtenus, avec ou sans nouvelle addition d'éponge dans les appareils usités pour la transformation de ceux-ci en acier fondu. Ces applications sont entièrement nouvelles et donnent des résultats industriels dont l'inventeur revendique la propriété en admettant l'emploi de l'éponge dans les cas suivants :

1° Dans l'addition de l'éponge de fer avant ou pendant le puddlage de la fonte pour la conversion du mélange en acier puddlé ou en fer de cémentation ;

2° Dans l'addition de l'éponge de fer avant ou pendant la fusion de la fonte pour les mêmes objets ;

3° Dans l'emploi de l'acier puddlé ou du fer de cémentation fabriqués ainsi pour leur conversion en acier fondu avec ou sans une nouvelle addition d'éponge de fer.

Il semble inutile de décrire ces opérations, attendu qu'on ne change rien aux appareils des fours à puddler, fours à fondre, etc., mis en usage pour la fabrication de l'acier puddlé et de l'acier fondu.

Le seul changement que l'on apporte est l'introduction de l'éponge de fer en quantité variable et à diverses périodes des opérations, suivant la nature des produits à obtenir, ce qui varie à l'infini.

1. Déjà, dans ce Recueil, nous avons parlé des procédés d'application de l'éponge métallique pour la production des gaz, par M. Chenot.

## FORME DES LANCES DES POMPES

PAR M. JOBARD, de Bruxelles

Beaucoup d'essais, sans résultats notables, ont été tentés pour trouver la meilleure forme à donner aux lances de pompe et aux jets d'eau; et malgré ces essais infructueux, M. Jobard s'est de nouveau occupé de ces études qui s'étaient arrêtées au trou percé dans une mince paroi. Les expériences de M. Flaud lui ayant prouvé que ce système exigeait le plus de force à débit égal, on en est resté à la tuyère plus ou moins conique. Or cette forme imprime à la masse fluide des fluxions et des contradictions analogues à celles de la colonne sonore des instruments à vent, avec tendance à l'éparpillement d'une partie du liquide, qui, s'il ne s'échappe pas d'un côté, rentre dans la veine fluide par affinité d'agrégation pour aller s'en échapper du côté opposé. C'est cette espèce de nattage des filets fluides animés de différentes vitesses et directions qui trouble la transparence des jets d'eau, les fait blanchir et s'éparpiller trop rapidement.

Le plus beau jet que l'on puisse obtenir est celui des tonneaux de porteur d'eau qui a la transparence et la tranquillité d'une baguette de cristal, parce que toutes ses molécules sont animées d'une vitesse uniforme. La première lance que l'auteur a fait construire dans ces conditions est terminée par un orifice en forme de tronc de cône rentrant dans une lance cylindrique. Les bords intérieurs du cône doivent être tranchants comme ceux d'une emporte-pièce, dont il remplit les fonctions sur l'eau très-comprimée à sa sortie. Ce jet, découpé avec netteté, reste cylindrique pendant plus longtemps et n'a pas de disposition à se laisser entamer par l'air qu'il traverse. Les remous occasionnés autour de la veine fluide en mouvement se font dans l'intérieur de la lance au lieu de se faire au dehors de l'orifice, comme dans les lances ordinaires, par suite du retard éprouvé par la veine liquide sur des parois solides. Il n'en est plus ainsi quand le jet est découpé dans une masse d'eau; ce jet est, pour ainsi dire, passé à la filière. La portée de ce jet est donc beaucoup plus grande que dans les lances en forme de canule.

## APPAREIL LAVEUR DES MINÉRAIS

PAR M. J. PAULT

La généralité des machines exécutées en vue du lavage des minerais, l'ont été à l'effet d'opérer ce lavage en dehors des cours d'eau ou des bassins de lavage, c'est-à-dire qu'elles opèrent sans plonger dans ces bassins, c'est là un inconvénient grave qui n'a pas échappé à M. Joseph Pault, et les appareils de sa composition, construits en vue de ce lavage, ont été modifiés et perfectionnés pour opérer cette opération dans les bûches ou bassins préparés à cet effet, en faisant plonger dans ces bassins le laveur animé d'un mouvement oscillatoire, et, par cela même, faciliter l'entraînement des gangues qui réunissent et enserrrent les parties minérales.

Le travail devient ainsi plus facile, plus économique, si surtout les appareils laveurs peuvent manœuvrer dans des cours d'eau animés d'une certaine vitesse.

## SOMMAIRE DU N° 101. — MAI 1859.

TOME 17° — 9° ANNÉE.

	Pag.		Pag.
Railways marins, docks flottants, remorquage, par M. Nillus.....	225	Fabrication des bougies au moyen de l'acide oléique et des corps gras neutres non siccatifs, par M. Jacquelin.	257
Les eaux de Paris, extrait du Mémoire de M. le préfet de la Seine, par M. Guillaume.....	231	Analyse d'un nouveau minerai de platine de la Californie, par M. Weil...	262
Procédé de photographie en couleur, par M. Walker.....	239	De la conductibilité de la chaleur par les métaux et leurs alliages, par MM. Calvert et Johnson.....	263
Machine à découper les bois, par M. Kinder.....	240	Purification et préparation de la houille et des anthracites sans carbonisation, par MM. de Bergevin et Salva.	267
Des combustibles minéraux, par M. A. Rivière.....	244	Métaux précieux.....	271
Alliage du tungstène et du fer acier..	246	Indicateur des voitures de place, par M. Giacobbi.....	272
Tour double pour tourner les boulons et les petites pièces de fer et de cuivre, par M. Nillus.....	247	Communications industrielles faites à la Société d'encouragement.....	276
Laveur pour le gaz d'éclairage, par M. Colladon.....	248	Application de l'éponge de fer dans la fabrication du fer de cimentation, etc., par M. Puissant d'Agimont.....	278
Transformation de l'azote des matières azotées en nitrate de potasse, par MM. Cloez et Guignet.....	249	Formes des lances des pompes, par M. Jobard.....	279
Perfectionnements dans les piles galvaniques, par M. Meinig.....	251	Appareil laveur des minerais, par M. J. Pault.....	280
Production de peintures en relief, par M. Mac-Ehleran.....	252		

## MACHINES-OUTILS

## TOUR A RABOTER

PAR M. RENSCHAW

Breveté le 23 octobre 1853.

(FIG. 1 A 4, PL. 235)

Le tour imaginé par M. Renshaw est disposé pour se prêter à toutes les manœuvres nécessaires au tournage, au coupage et au rabotage des grosses pièces mécaniques, opérations qui s'exécutent d'ordinaire au moyen d'une série d'outils particuliers séparés et distincts, qui ne permettent pas toujours un travail parfaitement uniforme, et surtout économique; tandis que par le système proposé par l'inventeur, elles peuvent s'exécuter sur une machine unique, en y annexant toutefois certaines pièces additionnelles.

Les divers perfectionnements apportés par l'auteur sont indiqués dans les fig. 1 à 4 de la pl. 235.

La fig. 1<sup>re</sup> est une élévation longitudinale, vue de face, d'un tour ordinaire dont le désembrayage est masqué par l'appareil.

La fig. 2 est une vue par bout, en correspondance avec la fig. 1<sup>re</sup>, en admettant la poupée de tête enlevée.

La fig. 3 est une vue de côté du système propre à la transmission de mouvement pour le rabotage des pièces à section polygonale, comme les écrous à six pans, par exemple.

La fig. 4 est une vue par bout d'un support à chariot complet.

L'appareil comprend un banc de tour établi en fonte et fortement fixé au sol, portant, à l'une de ses extrémités, la poupée de tête B avec ses poulies-cônes pour la transmission de mouvement, ainsi que le mandrin D, et à l'autre extrémité du banc se trouve la poupée mobile ou contre-poupée E.

L'action est imprimée à l'outil monté sur le support à chariot-F par le mouvement rotatif du disque à excentrique G.

A cet effet, une bielle extensible H est articulée, à l'une de ses extrémités, par un goujon à écrou, dans la coulisse radicale I, et, à l'autre extrémité, au bout d'un coulisseau vertical, ajusté à queue d'hironde dans une rainure longitudinale pratiquée sur la face même du banc de tour. Le cha-

riot porte-outils se trouvant boulonné sur ce coulisseau mobile. La longueur de la bielle peut être modifiée au moyen d'une rainure longitudinale pratiquée dans l'une des branches de la bielle, et de deux goujons à écrous fixés sur l'autre branche, système qui permettra un plus ou moins grand développement de mouvement au support F.

Le support à chariot peut donc prendre, d'après ce qui a été dit, un mouvement ordinaire de va-et-vient nécessaire à la marche horizontale de l'outil; mais il peut encore avoir un mouvement vertical, suivant la nécessité du travail, sous l'impulsion d'une pièce à coulisse M.

Pour obtenir le mouvement de rotation nécessaire au mandrin qui reçoit la pièce soumise au travail, pendant l'action de l'outil N, une vis sans fin ou tige filetée O est disposée sur un arbre o manœuvré par un volant à manette m, pour actionner une roue à denture hélicoïdale P, calée sur l'arbre du mandrin du tour.

Dans la fig. 1<sup>re</sup>, l'outil est indiqué en travail sur le moyeu d'une manivelle Q, également montée sur le plateau qui la portait pour l'alésage et le tournage de sa face; le mouvement de rabotage étant le même que celui d'une machine ordinaire à mortaiser ou à raboter.

Lorsque le disque G est animé d'un mouvement de rotation, le burin raboteur est poussé en avant et en arrière, enlevant dans son passage tout ce qui est hors rond ou le métal superflu qui se trouve sur le moyeu de la manivelle, laquelle occupe une position concentrique à l'axe du mandrin, de sorte que le mouvement périodique, imprimé à la vis sans fin O par le volant à manivelle et la main de l'ouvrier, fait tourner le moyeu à mesure qu'il est raboté.

L'outil raboteur est mis en contact avec la pièce en travail par la coulisse transversale supérieure R, munie d'une vis de pression et d'une manivelle ou d'un volant à main, à la manière ordinaire; mais, si c'est nécessaire, le mouvement des deux coulisses transversales de l'outil à raboter, et celui rotatif continu ou intermittent du mandrin qui porte la pièce en travail, peuvent être donnés par un organe auxiliaire, en connexion convenable avec le tour, ainsi que cela se pratique actuellement sur les machines à planer et à raboter.

Lorsque le moyeu de la manivelle est dégrossi à la dimension voulue, le côté opposé plus petit peut être dégrossi de la même manière, en retournant la manivelle sur sa face plane, et les côtés rectilignes du bras de cette manivelle peuvent être également planés et dressés, en ajustant les surfaces qui doivent être ainsi travaillées pour les faire correspondre avec le mouvement rectiligne périodique de l'outil, au moyen du coulisseau vertical M.

Le dressage de ces surfaces rectilignes pourrait aussi bien être effectué au moyen de la traverse horizontale du coulisseau R, si l'outil a la forme voulue pour travailler avec ce coulisseau, que l'on peut rendre également automateur si on le juge convenable.

Dans les fig. 1 et 2, le coulisseau M est rendu automoteur par le mouvement des glissières longitudinales agissant sur un plan incliné extensible avec un ressort, et sur un levier glissant sur les dents en saillie, sur la face d'une roue à rochet.

Les dispositions de la fig. 4, qui offrent la vue par bout d'un support à chariot complet, ayant un disque à rainures circulaires concentriques *h'*, avec boulons ou griffes de serrage pour placer le burin raboteur à tout angle voulu, comme par exemple pour raboter les faces en forme de V.

Par les dispositions de la fig. 3, on voit les perfectionnements qui permettent de raboter les pièces à section polygonale, comme l'écrou à six pans *i*, l'opération du rabotage se faisant lorsque l'écrou est placé sur le mandrin du tour où ses faces ont été tournées.

Dans ce but, six divisions *k* sont faites sur la roue P de la vis sans fin ou sur la poulie conductrice C.

On amène successivement ces six divisions sous le serrage de la vis *g'*.

Mais pour raboter les pièces ayant un plus grand nombre de faces, comme de longs pignons cannelés, il est plus commode d'arriver aux divisions demandées au moyen de roues de rechange engrenant avec celle de la vis sans fin O.

Par ce moyen, on peut tailler vite et avec exactitude une série de roues dentées, raboter des segments, des coussinets de bielles et d'autres pièces terminées par des portions d'arcs de cercles, où la partie à raboter par l'outil n'est seulement qu'une portion de cercle.

---

## LOCOMOBILE AVEC POMPES

POUR DE GRANDS ARROSAGES, POUR LES INCENDIES, ETC.

Par M. HUBERT, ingénieur breveté, à Paris.

Cette machine, pour laquelle M. Hubert, ingénieur civil à Paris, s'est fait breveter en France et à l'étranger, consiste en une *locomobile*, montée sur quatre roues, et actionnant directement deux pompes horizontales à double effet, qui sont assujetties sur la même plaque de fonte portant le cylindre à vapeur, sa boîte de distribution et la pompe à air, le tout posé et fixé sur la chaudière qui est tubulaire avec foyer intérieur.

Il nous paraît que ce système est établi suivant les règles de l'art adoptées en mécanique. Toutes les pièces étant convenablement agencées, dans de bonnes proportions, et présentant l'avantage de pouvoir être visitées,

démontées et remontées avec facilité, ce qui est d'une condition essentielle dans les applications pratiques.

Le cylindre à vapeur placé dans l'axe et au-dessus de la chaudière est horizontal : son diamètre est de 0<sup>m</sup>12, ce qui correspond à une section de 113 centimètres carrés.

La course du piston, qui est à garniture métallique très-simple et facile à remplacer, est de 0<sup>m</sup>24, par conséquent le volume engendré par ce piston dans le cylindre est de

$$0^m24 \times 113 = 2^d.c. 712.$$

Comme la machine est à *détente variable*, on peut n'admettre la vapeur dans le cylindre que jusqu'à la moitié de la course, et par suite, ne dépenser à chaque coup de piston que la moitié de ce volume, soit seulement

$$\frac{2,714}{2} = 1^d.c. 357.$$

De même, on peut aussi interrompre l'introduction au 1/3, au 1/4 et même au besoin au 1/5 de la course; par conséquent ne dépenser en même temps que le tiers, le quart ou le cinquième du volume engendré.

Cette disposition présente aussi l'avantage de varier la force de la machine suivant les besoins. Elle permet, en effet, de la faire marcher au maximum de la puissance, comme aussi au minimum, ou à une puissance intermédiaire, et cela dans des limites assez étendues, parce qu'on peut aussi varier la pression de la vapeur jusqu'à 6 atmosphères, timbre de la chaudière.

La machine peut aller, sans difficulté, comme elle est construite, à une vitesse de 120 tours à la minute. Elle a presque constamment atteint cette vitesse pendant les expériences qui ont été faites devant nous.

Pour la sûreté de la bonne marche, et pour éviter les chocs des clapets des pompes, M. Hubert a disposé le mécanisme de façon à réduire de plus de moitié la vitesse de leurs pistons.

Ainsi, l'arbre du moteur porte deux pignons dentés qui engrènent avec deux roues droites d'un diamètre double, et dont l'axe transmet le mouvement aux deux pompes placées symétriquement de chaque côté et un peu en contre-bas du cylindre à vapeur et de sa distribution.

Or, les pistons de ces pompes ont 0<sup>m</sup>118 de diamètre, et 0<sup>m</sup>200 de course. Par conséquent, quand le piston à vapeur parcourt dans une minute un espace de

$$0^m24 \times 120 \times 2 = 57^m60;$$

$$\text{soit } \frac{57^m60}{60} = 0^m96 \text{ dans une seconde;}$$

Les pistons à eau ne parcourent chacun qu'un espace de

$$0^m20 \times 60 \times 2 = 24^m00 \text{ par minute;}$$

$$\text{soit } 24 \div 60 = 0^m40 \text{ par seconde.}$$

Ce qui est une vitesse très-convenable, n'ayant rien d'exagéré pour des pompes aspirantes et foulantes, chargées d'envoyer l'eau à de grandes distances.

A cette vitesse, le volume engendré par chaque piston est de

$$0^m118^s \times 0,7854 \times 0,200 = 2^d.c.187 \text{ par coup simple}$$

$$\text{et } 60 \times 2,187 = 131^d.c.22 \text{ par minute, pour simple effet;}$$

$$\text{soit pour les deux pompes } 131,22 \times 2 = 262^{\text{lit.}} 44.$$

Mais comme ces deux pompes sont à double effet, c'est-à-dire qu'elles refoulent d'un côté pendant qu'elles aspirent de l'autre, et réciproquement, elles font absolument l'office de quatre pompes de même diamètre, de même course et de même vitesse.

Il en résulte que leur travail théorique, à la vitesse de 60 tours par minute, est de

$$262^{\text{lit.}} 44 = 524^{\text{lit.}} 88;$$

soit, si l'on veut, en nombre rond, 500 litres ou un demi-mètre cube, ce qui donne 30 mètres cubes par heure, comme le chiffre annoncé par le constructeur.

Cette disposition de pompes à double effet, sur la même plaque en fonte de la machine, paraît très-heureuse; tout en simplifiant la construction et le montage de l'appareil, elle en diminue le volume, le poids total et le prix. Elle permet d'ailleurs d'obtenir un jet d'eau très-régulier, sans réservoir d'air, comme s'il y avait réellement quatre pompes en action.

La hauteur, et par suite la distance à laquelle l'eau peut être lancée par ces pompes, est très-variable, selon la puissance même de la machine. Mais d'après les expériences, on a remarqué que, lorsque la vapeur dans la chaudière atteint 6 atmosphères (maximum de la pression), la pression de l'eau arrive aussi à ce chiffre dans les tuyaux de refoulement, c'est ce qui, du reste, était indiqué par les manomètres dans les expériences.

Or, 6 atmosphères correspondent à une hauteur de

$$10^m33 \times 6 = 61^m98,$$

ou près de 62 mètres.

L'on doit admettre que, dans un travail courant, en se maintenant dans la chaudière à vapeur, à la pression moyenne de 5 à 5 1/2 atmosphères, on pourra toujours élever l'eau à 50 mètres de hauteur.

On ne peut mettre en doute que, d'après le système de M. Hubert, on ne puisse aisément dépasser de beaucoup ce chiffre, en donnant alors à la chaudière une plus grande dimension, ou en réduisant le diamètre des pompes pour la même vitesse.

Il paraît possible, en effet, que sur ce même système on fixe des appareils pouvant élever l'eau à 75 et 80 mètres; ce n'est réellement qu'une question de dimension ou de proportion dans ces agents mécaniques.

En tout cas, il convient de dire que cette machine est appelée à rendre de grands services, non-seulement pour les arrosements, mais encore pour les cas d'incendie, en permettant d'opérer avec plus d'énergie et avec une bien plus grande célérité.

Quant à son application spéciale pour l'arrosage des grandes superficies de terrain, elle peut avoir lieu de différentes manières selon les localités, les dispositions du terrain ou les convenances.

Que l'on suppose, par exemple, l'arrosage d'un champ de 3 à 4 kilomètres, ne présentant pas de parties élevées, mais à proximité d'une rivière, d'un ruisseau ou d'un étang.

Avec la machine locomobile qui vient d'être décrite, on pourrait arriver à faire une grande économie sur les conduites, parce qu'il devient facile d'en diminuer considérablement le nombre, et en même temps le diamètre sur la plus grande partie.

Il est évident, en effet, que si l'on met en comparaison une machine fixe placée près du bord de l'eau, il faut, d'une part, adopter un moteur puissant, et de l'autre, distribuer sur tous les sens des tuyaux qui sont d'autant plus forts qu'ils sont plus rapprochés de la machine.

Avec la locomobile, au contraire, comme on peut la transporter dans les différentes parties du terrain, et avec elle transporter aussi une certaine longueur de tuyaux, on a l'avantage de n'employer comparative-ment qu'une faible puissance, et par suite de dépenser beaucoup moins de combustible, et de plus on réalise sur les conduits une très-grande économie.

La locomobile permettrait de distribuer l'eau d'une manière très-régulière sur tous les points, en faisant des réservoirs à des distances déterminées, de 3 à 400 mètres, par exemple.

Déjà par elle-même, elle peut envoyer l'eau à 50 et 60 mètres; par conséquent, avec un tuyau mobile de 150 mètres, on peut donc arroser sur un cercle de 150 à 160 mètres de rayon, sans changer de place.

Pour peu qu'on examine ce système, on doit réellement en reconnaître les avantages pour les diverses applications qui viennent d'être mentionnées, les arrosages, les épaissements, les incendies, etc.

## GARGOUSSIER A RIVURE MÉTALLIQUE

PAR M. FLAUD

(FIG. 5 ET 6, PL. 238)

Les gargoussiers ordinaires sont assez généralement exécutés en cuir, et leurs parties d'assemblages se réunissent au moyen de coutures qui, quoique bien convenablement exécutées, laissent beaucoup à désirer sous le double point de vue de la solidité et surtout de l'imperméabilité, si nécessaires à ces sortes d'appareils.

La durée de ces appareils est presque illimitée dans ce nouveau système, par suite des assemblages à rivures métalliques au lieu de l'emploi de l'ancien fil de ligneux dont il était fait usage.

L'assemblage peut être à rivures métalliques ou à vis, suivant les nécessités.

Les fig. 5 et 6 de la pl. 238 font suffisamment voir les dispositions de ces nouveaux gargoussiers.

La fig. 5 étant une coupe du corps du gargoussier, et la fig. 6 le plan de son couvercle.

D'après ces figures, on voit que la coupe A du gargoussier, qui est un cylindre, s'assemble d'abord avec le fond *a*, par des parties en retour d'équerre, et une rondelle en cuir ou en métal *d*, avec les rivures ordinaires métalliques *c*, ainsi qu'on le pratique pour les rivures des tôles. Ces rivures ayant ici pour objet de pétrir pour ainsi dire les matières les unes contre les autres, et produire ainsi l'herméticité voulue.

Il en sera de même pour l'assemblage des diverses parties du couvercle, et des poignées qui servent à porter le gargoussier.

# PROCÉDÉ POUR L'APPRÊT DES SOIERIES

PAR M. PÉRINAUD

(Breveté le 3 novembre 1855)

L'apprêt des pièces ou morceaux d'étoffes après leur teinture ou leur nettoyage se fait généralement au moyen d'épingles ou piquants. Toutefois, certains teinturiers, en apprêtant les étoffes sur des cylindres chauffés à la vapeur, maintiennent les tissus étendus pendant la dessiccation de l'apprêt sans employer d'épingles ou de piquants quelconques. L'encollage s'étend bien à la brosse, mais l'emploi de cette brosse ne sert nullement à déterminer une friction pendant et jusqu'à complète dessiccation de l'apprêt.

Le procédé de M. Périnaud consiste à apprêter les soieries en pièces, ou en morceaux reteints, par l'emploi simultané et combiné de la friction et du calorique sans l'intervention d'aucune espèce d'épingles, piquants ou attaches d'aucune sorte, c'est-à-dire sans aucune altération de l'étoffe.

Son procédé comporte les opérations suivantes :

1° Le gommage des soies en pièces ou en morceaux exécuté par trempage, étendage ou rouleau d'encollage sur les deux faces ou sur une seule face comme opération préalable ;

2° L'application de ces pièces gommées sur des surfaces quelconques exécutées en produits métalliques, céramiques, en verre, en cristal, etc., chauffées par le gaz, la vapeur, l'air chaud ou la chaleur d'un foyer ;

3° Le brossage mécanique ou manuel effectué sur les pièces gommées durant leur application sur les plaques chauffées, brossage qui s'exécute pendant le temps nécessaire pour que la pièce se détache d'elle-même de la surface chauffée.

Les surfaces sur lesquelles il applique la soie gommée en pièce ou en morceaux sont continues ou interrompues ; il emploie de préférence, pour les soieries en pièces, des cylindres qui reçoivent la pièce gommée, laquelle doit être complètement séchée par la friction ou le brossage et se détacher seule du cylindre au moment où elle est apprêtée. Il fait observer qu'il convient mieux d'employer, pour des pièces ou parties de pièces de soieries, soit des cylindres creux en métal, en verre, en cristal, etc., soit des polygones ou surfaces concaves, convexes ou de révolution, chauffées intérieurement par la vapeur, le gaz, l'air chaud, des fers chauds ou par un foyer intérieur, sans pour cela proscrire l'usage des

surfaces simples de toutes configurations et de toute étendue en verre, cristal, marbre, matière céramique, métal, etc., chauffées directement ou indirectement.

L'auteur applique les pièces de soie gommées sur les surfaces chaudes par juxtaposition, et il les colle ensuite. Ces pièces sont alors brossées énergiquement avec une brosse ordinaire, ou bien elles sont frictionnées avec une étoffe de soie ou autre matière, soit mécaniquement, soit manuellement, jusqu'à ce que la pièce de soie se détache d'elle-même par suite de la sécheresse de l'apprêt.

## INCRUSTATIONS EN RELIEF

### DITES PEINTURES ANASTÉRÉOGRAPHIQUES

Par MM. THENARD, à Paris

Le procédé de MM. Thenard a pour objet de remplacer la peinture des armoiries sur les panneaux des voitures ou autres surfaces, par des reliefs en porcelaine peints, incrustés, dits peintures anastéréographiques.

Pour cela, on commence par modeler en plâtre l'objet à représenter; il est ensuite moulé, par les moyens connus, en porcelaine, que l'on émaille après très-légèrement.

Cette porcelaine est alors peinte de toutes les couleurs nécessaires pour une parfaite reproduction de l'objet à représenter.

Elle est ensuite passée au feu, de manière à présenter à l'usage toute la résistance et toute la solidité possibles.

On doit avoir eu soin de bien découper la porcelaine avant la cuisson, de manière qu'elle présente des arêtes et des angles bien nets.

Quand la porcelaine est convenablement préparée, on taille, dans la surface destinée à l'incrustation, un encastrement suffisant pour recevoir environ la moitié de l'épaisseur de la porcelaine qu'on y place et qu'on y fixe, soit par une ligature, soit par des mastics convenables.

Il semble convenable de donner à la porcelaine une épaisseur d'environ 10 millimètres; mais cette épaisseur n'a rien d'absolu et peut varier à volonté.

# MACHINES-OUTILS

## MARTEAUX-PILONS A GRANDES VITESSES

PAR MM. SCELLOS ET JEAN

Brevetés le 27 décembre 1852

( FIG. 7, PL. 237 )

Dans les dispositions adoptées par MM. Scellos et Jean pour leur marteau-pilon, que nous avons eu l'occasion de voir fonctionner, les auteurs se sont proposé d'utiliser, dans des conditions avantageuses, la vapeur à l'action des marteaux-pilons qui doivent être mus avec une grande vitesse, en même temps que l'on veut avoir un changement de direction très-rapide. Il va sans dire qu'avec de la force, on parvient toujours à atteindre une vitesse rectiligne considérable; mais cela ne suffit pas, il convient d'aller et de revenir très-vite.

La généralité des marteaux-pilons n'a pas jusqu'alors répondu à ces conditions, et en effet, lorsqu'on a eu besoin d'imprimer de grandes vitesses au piston des machines à vapeur pour en faire des locomotives ou autres machines à grandes vitesses, on n'a pas attendu la fin de la course du piston pour admettre la vapeur dans le cylindre et le repousser. Cette vapeur a été admise un peu avant la fin de cette course, pour remplir les espaces nuisibles, et donner ainsi à la vapeur la facilité de repousser le piston dès le commencement du changement de sens avec toute son intensité. C'est ce qu'on appelle *avance du tiroir*, avance qui a bien produit cet effet, et qui a, en outre, empêché considérablement la dislocation des articulations des pièces.

Or, le mode de distribution admis dans beaucoup de ces appareils laisse beaucoup à désirer, car non-seulement il n'introduit pas la vapeur un peu avant la fin de la course, mais cette introduction n'a généralement lieu qu'après le choc.

Quel que soit le système qu'on examine, il a toujours pour point de départ, pour base, une cause commune à tous les autres; ainsi c'est la force d'inertie d'un petit levier posé sur la masse du marteau qui, se développant au moment de l'arrêt de cette masse par le choc, le fait s'abaisser et dégager ainsi un mouvement de sonnette, lequel va directement ou indirectement, suivant le système, faire mouvoir la tige du piston. Or, c'est après le choc qu'a lieu l'abaissement de ce levier, puis ensuite la marche du tiroir.

Il faut donc nécessairement un certain temps pour accomplir cette course, temps à la vérité fort court, mais toujours trop long, puisque ce n'est pas après ni même pendant le choc, que doit avoir lieu cette fonction, mais avant, si l'on veut avoir une grande vitesse de coups.

Le système de MM. Scellos et Jean n'est pas basé sur l'effet du choc, et peut s'appliquer également pour tout mouvement de va-et-vient, que le travail à exécuter soit à l'extrémité de la course, qu'il soit un travail non instantané ou continu selon le genre d'industrie.

Le type choisi ici dans la fig. 7 de la pl. 237 est un marteau pour battre les cuirs forts qui présentent plus de difficultés à vaincre.

Dans cette figure, qui est une coupe verticale du marteau, *a* sont des charpentes qui soutiennent le corps du marteau qui comprend :

Un cylindre à vapeur A, dont le diamètre est calculé de manière à présenter un excédant de puissance kilométrique de  $1/4$  environ, sur le poids du marteau B, dont la masse glisse à frottement doux dans la douille C, qui sert en même temps de plaque d'assise au soubassement D du cylindre, muni de deux boîtes à étoupes E et F, la première s'opposant à toute fuite de la vapeur, la seconde, à celle de l'air comprimé.

Un support G, muni d'une pièce d'arrêt *k*, avec ressorts à boudin au-dessus et au-dessous, destinés à amortir le choc produit par la rencontre de l'arrêt de la pièce *k* sur les parties supérieure et inférieure des coulisses que porte le cylindre I, sert à diriger la partie supérieure de la tige H du piston et celle du cylindre I, portant des coulisses de différentes hauteurs, ayant pour objet de permettre une course plus ou moins longue du marteau.

Le piston J, fixé à la tige H, reçoit au-dessus la pression de l'air comprimé, et au-dessous la pression de la vapeur.

Un piston est disposé pour détruire une partie de la vapeur produite par l'émission d'un tiroir établissant la communication, quand il y a lieu, entre l'intérieur du cylindre et l'orifice d'échappement, la tige de ce tiroir étant reliée au levier *p*, transmettant le mouvement du cylindre I à la tige du tiroir.

Un écrou Q est vissé sur la tige du piston; il est garni, en dessus et en dessous, de rondelles en cuir destinées à empêcher l'action destructive des chocs; une rondelle R sert à fixer le bout de la tige avec la masse du marteau.

On peut donner un mouvement circulaire à volonté au cylindre I au moyen d'un volant à main U qui commande une roue S à chaîne en communication avec la roue S' fixée sur l'arbre du piston I, dont le mouvement peut être arrêté par un rochet présentant les mêmes divisions que celles des coulisses du cylindre I, le mouvement du rochet pouvant être arrêté par un ressort T. Le rochet a pour objet, le ressort étant en place, de présenter toujours une des coulisses du cylindre I, en face de l'arrêt de la pièce *k*.

L'enclume ou dame  $x$ , sur laquelle frappe la masse du marteau, est rendue légère et élastique au moyen des ressorts  $b$ ; sa partie inférieure est un réservoir de vapeur ayant pour objet de chauffer la partie en bronze  $i'$ ; ce système se meut dans un socle  $y$ . La vapeur arrive dans ce réservoir par un conduit  $c$ , et l'eau de condensation s'écoule par un robinet  $d$ .

Le cuir est placé sur une table  $e$ .

Une soupape  $f$  laisse échapper l'air à une pression déterminée, et une autre soupape, disposée dans le socle de la pièce  $G$ , et s'ouvrant du dehors au dedans, peut laisser entrer l'air extérieur, si le vide venait à se faire dans le cylindre. Le cuir est comprimé par les pièces en bronze  $i$  et  $i'$ .

Voici la marche de la machine.

En admettant le piston au haut de sa course, et l'air contenu dans sa partie supérieure comprimé à une certaine limite, il va descendre avec une vitesse due à son propre poids augmenté de celle due à l'expansion de l'air qui presse sa partie supérieure.

La partie inférieure  $i$  du marteau venant toucher le cuir, le comprimera d'abord; puis, quand la résistance deviendra assez considérable pour que les ressorts  $b$  fléchissent, la dame  $x$  descendra légèrement, c'est-à-dire selon la roideur des ressorts, qui, pour ce travail, devront s'infléchir de 15 millimètres environ. Elle descendra enfin jusqu'à ce que la vitesse du marteau devienne nulle; mais avant d'avoir atteint l'extrémité de sa course, et à une distance de celle-ci égale à la course du tiroir, l'arrêt au mentonnet que porte la pièce  $k$  vient rencontrer le bas d'une des coulisses du cylindre  $I$ .

Cette introduction de la vapeur dans le cylindre n'empêchera pas le marteau de finir entièrement sa course, parce que sa vitesse ne peut pas être annulée à l'instant de cette admission, et d'ailleurs la vapeur, avant de produire une pression considérable, a besoin de remplir l'espace nuisible; c'est justement pendant ce temps que le piston  $J$  achève sa course, et c'est alors que le choc a lieu et produit son effet.

La dame, par son élasticité réunie à l'action de la vapeur introduite comme il vient d'être dit, relève avec la plus grande vitesse le marteau, et celui-ci irait frapper le couvercle du cylindre si, avant d'arriver jusque-là et à une hauteur mesurée par l'extrémité supérieure d'une des coulisses du cylindre  $I$ , l'arrêt ou mentonnet de la pièce  $k$  ne la rencontrait et ne communiquait au tiroir un mouvement de descente, lequel ne s'arrêterait que lorsque le dessous du cylindre sera en communication avec l'air libre, et l'on comprendra qu'il s'arrêtera aussitôt, puisque l'air comprimé, n'ayant plus à vaincre que la vitesse acquise, l'annule bientôt et change sa direction avec une vitesse due au poids du marteau et à l'effet de cet air comprimé. Il atteint l'extrémité de sa course et se relève de nouveau, comme il a été dit plus haut.

Pour changer la course, ou plutôt la hauteur de la chute, il suffit d'imprimer un léger mouvement de rotation au cylindre I, muni, comme on l'a dit, de coulisses de différentes longueurs, et suivant que la coulisse correspondante sera plus longue ou plus courte, à volonté la chute sera ou plus forte ou plus faible.

Si l'on veut arrêter l'action du marteau sur l'enclume, soit qu'on veuille enlever le cuir, soit pour toute autre cause, on fait tourner le cylindre I jusqu'à ce que la partie inférieure de la coulisse qui s'élève brusquement à quelques centimètres des autres vienne se placer devant l'arrêt ou mentonnet de la pièce k; or, comme l'introduction se fera bien avant l'arrivée du marteau sur l'enclume, et comme cette coulisse est la plus petite en longueur, le marteau aura toujours un mouvement de va-et-vient au-dessus du cuir, sans jamais le toucher.

Si la pression de la vapeur ne donnait pas une impression assez rapide en montant, ce qui serait causé par la résistance trop grande de l'air au-dessus du cylindre, on desserrerait les écrous des ressorts de la soupape f, afin de permettre l'échappement partiel de cet air.

---

## TABLETTES NUTRITIVES

### POUR LA NOURRITURE DES CHEVAUX

Par M. NAUDIN, vétérinaire de la Garde impériale

Ces tablettes se préparent à l'instar de celles qui se composent de légumes desséchés préparés par les procédés Masson. C'est ici la même chose, au volume et aux ingrédients près.

Voici comment ces tablettes se préparent :

La paille et les fourrages sont hachés, les grains concassés ou aplatis, puis mélangés proportionnellement à la valeur nutritive que l'on veut donner au produit. Cela fait, on verse sur le tout un mucilage de graine de lin, on brasse et l'on met sous presse. Il en résulte un véritable gâteau qui est ensuite séché à l'étuve et livré au commerce.

Il paraît incontestable que, pour de longs transports, en temps de guerre, et même pour la vie de luxe dans les villes, ces préparations sont appelées à rendre de grands services.

Disons que, par une abnégation tout à fait philanthropique, M. Naudin a cru devoir livrer au domaine public cette intéressante manipulation des éléments de la nourriture des animaux <sup>1</sup>.

1. Nous devons dire aussi que M. Pluchart, propriétaire à Compiègne, s'est fait breveter en France et en Belgique, il y a quinze ans, pour des tourteaux également composés de substances nutritives propres à la nourriture des chevaux, et que les résultats obtenus ont été très-satisfaisants.

# PROCÉDÉ DE PHOTOGRAPHIE DIT PHOTOCHROMIE

PAR M. TESTUD DE BEAUREGARD

(Breveté le 7 janvier 1853)

Le procédé de M. Testud de Beauregard a pour objet d'obtenir des épreuves photographiques sans sels ni argent, principe fondamental du procédé; le carbone remplaçant les sels d'argent par l'emploi combiné du bichromate de potasse et de la gélatine.

Si, dans une solution saturée de bichromate de potasse (ou d'ammoniaque), on ajoute de la gélatine, et qu'ensuite, à l'état sec, on expose ce mélange à la lumière solaire, la gélatine, de soluble qu'elle était, devient insoluble; mais si, avant la réaction solaire, on ajoute préalablement à ce mélange une matière colorante non soluble, par exemple, le carbone pour le noir (noir de fumée), le carbure de fer (mine de plomb) pour le rouge, le bisulfure de mercure (vermillon), le carmin ou l'indigo pour le bleu, etc., il s'ensuivra qu'aussitôt le mélange gélatineux devenu insoluble par la lumière, la matière colorante se trouvera emprisonnée et retenue dans le sein de la gélatine d'une façon indélébile.

D'après ce principe nouveau, on comprendra aisément la formation d'une image; partout où la lumière agira, il y aura fixation de la matière colorante, laquelle fixation sera en raison directe de l'intensité lumineuse (au lavage définitif, ainsi qu'on le verra plus loin, l'intensité lumineuse répondra exactement aux quantités déposées de matières colorantes). Comme le cliché négatif se charge de la répartition de la lumière, l'obtention de l'image est ici identique à celle qui est formée par le chlorure d'argent.

Une fois le principe admis, il importait de vaincre plusieurs difficultés, savoir :

1° Conserver au papier sur lequel repose l'enduit gélatineux toute sa blancheur;

2° Éviter les affinités chimiques, ou l'adhérence mécanique des matières colorantes, non-seulement avec le papier, mais encore avec elles-mêmes, et avec la gélatine;

3° Avoir soin que l'insolubilité produite n'ait jamais d'autres causes que la lumière;

4° Faire en sorte que la matière colorante insoluble employée soit dans un état de division extrême, afin d'obtenir les mêmes finesses dans le

dessin qu'avec des molécules argentifères dont la division est infinie dans la facture du papier photographique ordinaire ;

5° Trouver enfin un dissolvant qui permette aux particules colorantes une répartition parfaitement égale et homogène sur la surface du papier, et surtout à l'opération dernière (le lavage) une liberté d'action telle que la molécule non fixée n'entraîne pas avec elle, par le fait d'acculement ou d'adhérence, la molécule sa voisine, laquelle devrait être fixée, ayant été affectée par la lumière.

#### PAPIER PHOTOGÉNIQUE A BASE DE CARBONE.

*Mélange.* — Dans une capsule, au bain-marie, on fera dissoudre une quantité de gélatine dans un certain volume d'eau saturée de bichromate de potasse (cette base est moins coûteuse). Ce mélange doit être porté à 60 degrés centigrades, pour présenter un aspect sirupeux et ne pas cristalliser au refroidissement.

#### CHROMATAGE DU PAPIER.

Le papier employé peut, *ad libitum*, être complètement immergé ou seulement appliqué à la surface du bain (il est inutile de dire que ce bain est chaud ; à froid, il se prend en masse). L'immersion du papier varie de deux à six minutes selon l'intensité lumineuse du jour ou de la saison (plus la lumière est puissante, plus le bain peut être épais et plus longue est l'immersion). Le papier retiré du bain est suspendu dans un endroit chaud et sec, jusqu'à parfaite dessiccation. (Toute cette opération doit être faite à l'obscurité).

#### APPLICATION DE LA MATIÈRE COLORANTE SUR LE PAPIER POSITIF.

*Mélange.* — Ainsi qu'on l'a dit, la lumière colorante est insoluble ; la finesse de l'épreuve à obtenir sera, par conséquent, solidaire de la finesse d'application sur le papier et de l'extrême division des molécules de carbone.

Trois modes peuvent être employés, savoir : la voie sèche, la voie grasse et la voie humide.

1° *Voie sèche.* — La feuille de papier, parfaitement sèche, peut, à l'aide d'un tampon (étouffe ou peau) sur lequel on répand la matière colorante, être frottée mécaniquement à l'état sec (ce mode est préférable pour l'imitation de la mine de plomb) ; par exemple, les papiers au carbure de fer ;

2° *Voie grasse.* — A l'aide d'un tampon comme ci-dessus, on étale du carbone très-finement broyé à l'huile (l'huile de noix est d'un bon emploi). Une fois ce mélange uniformément posé sur le papier, il faut

immerger très-vite ce papier dans un bain, soit d'éther sulfurique seul, soit légèrement additionné de collodium normal. Ce dernier mélange a pour but de sécher le papier;

3° *Voie humide.* — On fait un bain composé de carbone très-finement broyé à l'eau (encre de Chine) et de gélatine, avec légère addition de gomme arabique ou de dextrine; le papier peut séjourner dans ce bain depuis dix minutes jusqu'à trois quarts d'heure, selon l'épaisseur de la couche que l'on veut obtenir (ce bain étant gélatiné s'emploie à chaud).

Il est inutile d'ajouter que certains moyens mécaniques peuvent être utilement appliqués : ainsi les presses-planes, les rouleaux lamineurs, etc.; l'image peut aussi s'obtenir sur verre collodioné, enduit ensuite de gélatine chromatée, puis, comme ci-dessus, recouvert de matière colorante. On peut faire des images clichées d'une grande intensité, qui, rendues par ce moyen complètement inaltérables, peuvent rendre de grands services.

#### FIXATION DES ÉPREUVES.

Les épreuves sur papier, verre, ivoire, bois ou autres matières destinées à recevoir une image, sont définitivement fixées par un simple lavage à l'eau chaude; en effet, l'eau dissout la gélatine non affectée par la lumière; après cette opération, l'image n'est plus une épreuve photographique dans l'acception du mot, mais bien plutôt une gravure produite par la lumière.

Ainsi qu'il a été dit, toute matière colorante soluble ou insoluble peut être employée. On peut même faire des mélanges, et obtenir ainsi la coloration désirable.

Le mode d'emploi est le même pour toutes les couleurs.

#### MÉLANGE DES COULEURS.

L'application des différentes couleurs à certains plans calculés à l'avance peut aussi produire des effets photographiques.

Le véhicule retenant la matière colorante étant parfaitement insoluble, ces épreuves restent inattaquables aux réactifs les plus violents. L'or et l'argent métalliques en poudre impalpable peuvent, à volonté, être employés comme matières colorantes.

OBSERVATION. — M. Niepce de Saint-Victor, qui s'occupe depuis longtemps, avec une louable intelligence, de la photographie et de l'héliographie, est arrivé aussi à produire des résultats intéressants pour certaines couleurs.

# APPAREIL PROPRE AU MALTAGE DE L'ORGE

Par M. TIZARD, de Londres

Breveté le 24 janvier 1853

(FIG. 8, PL. 237)

L'appareil imaginé par M. Tizard a pour objet le traitement et la préparation de l'orge et le mode de conservation de la drèche.

Il est disposé pour produire un vide partiel dans les cylindres, l'eau perdue par l'évaporation pouvant être remplacée au fur et à mesure par des robinets d'alimentation; cette eau ainsi introduite, absorbant tout l'excédant de la chaleur, est enlevée par la pompe d'épuisement qui la réduit en vapeur.

Des agitateurs, convenablement mis en mouvement, empêchent la formation des boules qui pourraient provenir des radicules ou petites racines qui se forment dans les graines.

Par les dispositions de l'appareil de M. Tizard, le grain conserve son humidité, et chaque grain reste libre et indépendant des autres, tandis que la température de toute la masse pourra être contrôlée et réglée de manière à conserver le degré convenable pour effectuer la conversion des matières dures et amidonneuses du grain en une riche matière saccharine.

Les dispositions de l'appareil dont il s'agit se reconnaissent, pour ce qui est spécial, dans la fig. 8 de la pl. 237, qui est une élévation en coupe de l'appareil de maltage.

Cet appareil comprend une chambre cylindrique verticale en fer *a*, munie d'une porte verticale permettant le nettoyage; cette porte étant tenue très-étanche, au moyen de garnitures de caoutchouc engagées dans les rainures de la porte.

Dans l'intérieur de la cuve sont disposés des bacs de maltage *d*, en gaze métallique ou en plaques de métal perforées qui, avec les tuyaux de chauffe *t*, sont attachées aux solives de fer *u*, lesquelles sont reliées à la cuve même.

A l'intérieur de ces bacs sont disposés des agitateurs mécaniques *e*, placés horizontalement par-dessus chacun des bacs de maltage, ces pièces étant munies à leurs extrémités de pignons d'angle *n* fonctionnant dans les anneaux dentés ou les agitateurs renversés *f*.

Les bords supérieurs et inférieurs des boîtes des agitateurs sont munis

de garnitures  $g$ , en caoutchouc, afin de s'opposer à l'entrée du grain d'un bac dans l'autre. A chacun des bacs de maltage est fixé un tube qui tourne sur l'arbre central de l'appareil; l'extrémité du tube est coulissée en  $i$  pour recevoir des portes tournantes  $k$ , ces dernières recevant les extrémités intérieures des arbres de l'agitateur mécanique  $e$ , et empêchant le grain d'entrer dans l'intérieur des tubes  $h$ , lesquels sont munis de portes  $q$  qui, enlevées, permettent de pénétrer dans les parties fonctionnantes de l'appareil.

Un arbre  $l$  peut transmettre à l'intérieur de l'appareil les divers mouvements, étant lui-même actionné par les roues d'angle  $m^2$  et l'arbre de transmission  $m$ . Une porte est ménagée en  $l'$  au bas de l'arbre  $l$  qui pénètre dans une boîte à étoupe  $l^2$ , disposée dans le couvercle de la cuve  $a$ .

Les transmissions de mouvement aux arbres des agitateurs s'opèrent au moyen de roues d'angle à griffes  $n$ , ces roues pouvant être engagées ou déengagées au moyen d'un levier disposé à cet effet.

Les grains placés dans les bacs de maltage sont humectés par des tubes circulaires  $p$  perforés ou en écumoires.

Le grain malté est expulsé de l'appareil par un tube  $r$ , fixé à l'arbre  $l$ , cette expulsion s'opérant au moyen d'une vis d'Archimède horizontale disposée à proximité de l'appareil, et en relation avec le tube expulseur  $r$ .

Les mouvements intérieurs sont également aidés par une transmission s munie d'engrenages. Des portes à coulisses sont fixées au fond des bacs pour établir la communication entre eux; en les ouvrant, on fait tomber au fond du cylindre  $a$  le contenu des bacs, qui est ensuite enlevé au moyen de l'expulseur  $r$  et de la vis d'Archimède.

Un tuyau à air chaud ou à vapeur  $w$ , ou encore à eau chaude, établit la communication d'une chaudière ou d'un appareil de chauffage avec les tuyaux  $t$ , roulés ou disposés en spirale sous chacun des bacs à malter.

Une grosse conduite  $y$  transporte l'approvisionnement d'eau aux écumoires  $p$  et au fond du cylindre. Un robinet  $z$  permet le desséchement de l'appareil.

Près du sommet de l'appareil est fixé un robinet A pour la prise d'air, et sur le couvercle a été adapté un tuyau B pour l'entrée du liquide, ainsi qu'un tuyau d'épuisement correspondant avec une pompe pneumatique.

Sur ce même couvercle ont été disposées :

Une soupape de sûreté ;

Une soupape à produire le vide, pourvue de son poids.

Sur le côté de l'appareil sont placés :

Un thermomètre indicateur de la température sous laquelle l'appareil fonctionne, et un tuyau conduisant à un niveau de pression.

Des robinets à bondes placés sur le sommet du cylindre  $a$ , communiquent avec le fond du vase contenant l'orge. En les ouvrant, le grain traverse l'intérieur du cylindre au commencement de l'opération.

Après avoir ainsi décrit, en substance, la composition de l'appareil, il semble nécessaire de faire connaître la marche des principales opérations.

La porte extérieure étant ouverte, et la porte à coulisse ou trappe *i*, placée dans la touraille, étant fermée, tandis que les portes du haut restent ouvertes, l'arbre montant *l* doit être mis en mouvement avec l'arbre horizontal, et le mouvement est ainsi communiqué à chacun des agitateurs mécaniques.

Le robinet à bondes, placé sur l'appareil, et qui communique avec le vase contenant l'orge et pourvu d'un cylindre, est ouvert au moment où le grain tombe de la première touraille à la seconde, et de celle-ci à la troisième ou touraille inférieure.

Aussitôt que cette dernière est à peu près à moitié pleine, la porte à coulisse, placée au bas de la touraille, un peu au-dessus, doit être fermée, et quand l'agitateur mécanique du compartiment inférieur du cylindre a nivelé le grain dans la touraille du fond, l'agitateur est arrêté au moyen d'un levier à griffes.

Les autres tourailles ayant été remplies de la même manière et mises de niveau, et le robinet à bondes étant fermé, on ferme également la porte extérieure du cylindre, que l'on assujettit de manière qu'elle soit impénétrable à l'eau.

On commence alors les diverses opérations du maltage.

La première est l'étuvage.

Cet étuvage a lieu en tournant le robinet à vapeur *w* et en faisant passer un courant de vapeur à travers les tuyaux *t*, jusqu'à ce que le thermomètre centigrade indique 21° à 24°.

La pompe pneumatique est alors mise en jeu, jusqu'à ce que le niveau du vide, mis en communication avec le tuyau de niveau de pression, indique au moins un vide de 18 centimètres.

Le grain doit rester sous ces influences pendant une période qui peut varier de six à dix heures, et qui dépendra de la condition primitive du grain.

A cette opération succède celle du mouillage.

Après que le procédé de l'étuvage et du vide a été appliqué pendant le temps ci-dessus mentionné, on arrête la pompe pneumatique, ainsi que le jet de vapeur, et l'on tourne le robinet d'eau *y*, et l'eau, préalablement chauffée à environ 11 degrés centigrades, pénètre et remplit le cylindre *a*.

Au bout de vingt-quatre heures environ, à partir du moment du mouillage, la liqueur est retirée du sommet du cylindre en ouvrant le robinet B, et l'on fait entrer une nouvelle quantité d'eau par-dessous au moyen du robinet *y*.

L'introduction et l'injection de l'eau doivent être simultanément continuées jusqu'à la quarantième heure, à partir du moment où le mouillage a commencé; ce temps sera suffisant, à moins que le grain soit d'une

qualité pierreuse, alors il faudra continuer l'opération pendant vingt heures de plus.

Pendant cette opération, la température de l'eau qui traverse le cylindre doit, autant que possible, être maintenue au-dessus de 10 degrés.

On s'oppose à toute introduction de matières étrangères avec l'eau, et à toute partie du grain de sortir avec elle, au moyen de tamis *g*, disposés au bout de chacun des tuyaux, à l'endroit où ils communiquent avec le cylindre.

L'opération du drainage s'effectue en ouvrant le robinet d'écoulement *z*, placé au bas de l'appareil, et le robinet à air *A*, et en laissant l'eau s'échapper, ce qui aura lieu en deux heures environ.

Le cylindre reste alors plein d'air atmosphérique, et chaque touraille est à peu près aux deux tiers pleine de grain saturé d'eau.

La germination commence alors, accompagnée d'une augmentation de température.

En même temps, une petite quantité de gaz acide carbonique s'échappe, ce qui vicie l'air et pourrait arrêter la saine germination, si l'on n'y remédiait en mettant en action la pompe pneumatique ou la pompe d'épuisement, après avoir toutefois fermé les robinets *A* et *z*, vingt-quatre heures après le drainage. On produit de cette manière un vide partiel dans le cylindre, ce qui enlève toutes les vapeurs gazeuses.

L'eau perdue par l'évaporation peut être remplacée en tournant de temps en temps le robinet d'arrosage *y*, et cette eau absorbe l'excédant de chaleur, elle est à son tour enlevée par la pompe d'épuisement, qui la réduit en vapeur.

Les agitateurs mis en mouvement, et doucement, toutes les huit ou dix heures, empêchent les racicules de former des masses ou boules.

Les procédés d'agitation, d'arrosage et d'épuisement, doivent être répétés toutes les fois que le contenu du cylindre acquiert un degré trop fort de sécheresse, ou une trop haute température, et jusqu'à ce que chaque grain d'orge donne des signes manifestes de propriétés farineuses, ou bien jusqu'à ce que la racicule soit arrivée à environ trois quarts au-dessus du grain.

Si, par suite d'une excessive évaporation, le contenu de la cuve se trouvait réduit à une température moindre de 7 degrés centigrades, on réduirait le vide, et on diminuerait le poids de la soupape du vide.

La température de la germination ne doit jamais dépasser 13 degrés, ni être inférieure à 7.

On opère la dessiccation, en ouvrant le robinet à vapeur *w*, et en laissant circuler la vapeur dans les tuyaux *t*, pendant un laps de temps de trois à six heures, jusqu'à ce que le niveau indique une pression de 900 grammes environ.

La pompe pneumatique doit alors fonctionner jusqu'à ce que le grain soit parfaitement sec, et pendant ce temps, le niveau du vide doit se

trouver de 25 à 40 centimètres, et la température de l'intérieur du cylindre doit être élevée graduellement à environ 38 degrés centigrades.

Plus la température à laquelle ce procédé a lieu est basse, plus la drèche sera pâle et plus grand sera son produit saccharin.

Pour opérer le tamisage et l'emmagasinage, on ouvre la porte *b*, ainsi que les autres portes à coulisse, on met en mouvement l'agitateur d'en bas et l'éjecteur.

Le malt passe alors de chacune des tourailles au plancher du fond, et est conduit dans une auge par l'action de l'éjecteur *r* et de la vis d'Archimède, au pied d'un élévateur ou dans des sacs placés à portée.

En traversant l'auge, le malt est tamisé et est en état d'être employé.

---

## DE LA COLORATION DES FIBRES

D'ORIGINE ANIMALE ET VÉGÉTALE QUI COMPOSENT LES ÉTOFFES

PAR M. VERDEIL

Si l'on examine au microscope des fibres isolées de ligneux, de soie ou de laine qui ont été colorés par les procédés ordinaires de la teinture, on reconnaît, ainsi que l'auteur a pu s'en assurer avec le concours de M. Charles Robin, que la substance de la fibre est teinte par pénétration du principe colorant. La fibre est uniformément colorée et transparente; on n'aperçoit aucune particule colorante insoluble à sa surface; elle est homogène, privée de pores et de canaux. Les étoffes teintes, étudiées dans les fibres isolées qui les constituent, présentent toutes ce même caractère. Il faut en excepter toutefois les étoffes colorées par le chromate de plomb ou par l'oxyde de chrome, qui sont teintes en partie par le dépôt du principe colorant à la surface de la fibre, et en partie par pénétration. Dans quelques cas exceptionnels, la soie teinte en noir est colorée par une sorte d'incrustation peu adhérente à la fibre; cette enveloppe se brise et laisse voir la fibre teinte également par pénétration. En dehors de ces cas particuliers, les fibres textiles teintes sont ordinairement colorées par pénétration du principe colorant et par son union intime avec la substance même de la fibre.

Les procédés employés dans la pratique pour colorer les étoffes varient suivant la nature des tissus. En effet, tandis que les fibres d'origine animale, laine et soie, s'emparent des principes colorants en dissolution dans un bain de teinture dans lequel entre un sel métallique faisant l'office de mordant, le ligneux, au contraire, placé dans les mêmes conditions, ne

fixera pas traces de couleur. Pour que du coton, du fil ou du chanvre puisse se colorer de manière que ni les lavages à l'eau ni le frottement n'enlèvent la couleur, il faut de toute nécessité que le principe colorant soit rendu insoluble lorsqu'il a pénétré la substance de la fibre. La laine et la soie semblent, au contraire, posséder une véritable affinité pour les principes colorants mélangés avec les mordants.

Dans le but d'expliquer ces phénomènes de coloration, M. Verdeil a étudié l'action des sels d'alumine, de fer, d'étain, employés comme mordants sur les étoffes de laine et de soie; il a constaté que ces substances d'origine animale possédaient la propriété de fixer une certaine quantité de la base du mordant avec lequel on les mettait en contact.

Cette propriété est commune à toutes les substances azotées, alumine, musculine, etc., qui constituent les tissus des corps animaux.

Par l'incinération de l'étoffe de laine ou de soie mordancée, on retrouve dans les cendres, soit le fer, soit l'alumine, soit l'étain à l'état d'oxyde.

La quantité de la base ainsi fixée est très-faible; elle suffit cependant pour déterminer dans l'étoffe et dans l'albumine une coloration intense au contact d'un principe colorant en dissolution avec lequel l'oxyde se combine.

M. Chevreul a démontré déjà que la soie se charge d'oxyde de fer par son contact avec une dissolution de sulfate de fer; il a observé, en outre, que de la laine et de la soie, par leur contact prolongé avec du peroxyde de fer hydraté, fixaient de l'oxyde de fer, tandis que le coton n'en fixait pas trace.

Les chiffres suivants indiquent la proportion de cendres obtenues par l'incinération des étoffes mordancées :

		Les 100 parties.
Laine mordancée par l'alun.....		0,75 cendres.
<i>Id.</i>	<i>Id.</i> .....	0,72
<i>Id.</i>	le sulfate d'alumine.....	0,86
<i>Id.</i>	l'alun et le tartre.....	1,12
<i>Id.</i>	l'acétate de fer.....	0,75
<i>Id.</i>	le deutoclilorure d'étain..	1,25
Soie mordancée par l'acétate d'alumine.....		0,50
<i>Id.</i>	l'acétate de fer.....	1,00
<i>Id.</i>	l'alun.....	0,40
Albumine coagulée en présence de l'alun.....		1,30
<i>Id.</i>	du sulfate d'alumine.	3,00
Caséine en contact avec l'alun.....		2,66

Le ligneux, placé dans les mêmes conditions, ne fixe pas trace de la base du mordant.

Le produit de l'incinération, dont les proportions sont indiquées plus haut, est presque complètement formé de l'oxyde du mordant. Les cen-

dres de la laine mordancée à l'alun renferment 80 pour 100 d'alumine.

La faible proportion d'oxyde fixée par les étoffes de laine et de soie mordancées ne semble pas en rapport avec l'intensité de coloration qu'elles acquièrent par leur contact avec un principe colorant formant une combinaison avec l'oxyde qu'elles ont fixé. Aussi est-ce dans la constitution physique de la fibre qu'il faut chercher la cause du degré de coloration qu'elles peuvent acquérir par la teinture. Les fibres de la laine et de la soie sont très-transparentes; les corps colorés transparents n'exigent qu'une très-faible proportion de principe colorant pour paraître d'une couleur foncée vue par réflexion. L'expérience que l'on va décrire prouve bien que c'est en vertu de ce principe que les étoffes teintes de laine et de soie possèdent cette coloration intense qui les caractérise.

De l'albumine coagulée par la chaleur dans l'eau renfermant du deutoxyde d'étain est colorée ensuite au contact d'une dissolution de cochenille. L'albumine se teint comme une étoffe mordancée. Par la dessiccation, la masse acquiert une teinte grenat foncé. Si on brasse la masse, la couleur change; elle devient rouge clair. En continuant de brasser, on obtient une couleur de plus en plus claire, qui arrive au rose. Examinées au microscope, à leurs divers états de division, les particules n'ont subi d'autres modifications qu'une diminution de volume. Elles restent toujours transparentes. Ce phénomène ne se produit pas dans un corps coloré opaque dont la couleur ne se modifie pas, même à la suite d'un broiement prolongé.

Cet effet de la transparence dans les corps colorés explique la coloration des tissus qui composent le corps des animaux; cette coloration, déterminée par des quantités très-faibles en sang, est due sans nul doute à la transparence des chairs.

La transparence des tissus qui composent les pétales des fleurs occasionne également cette intensité de coloration, que la faible proportion de principes colorants qu'elles renferment ne pourrait déterminer dans un corps opaque.

Les résultats obtenus peuvent donc se résumer ainsi :

1° Les fibres qui composent les étoffes teintes, qu'elles soient d'origine végétale ou animale, sont colorées uniformément dans leur substance même. Sauf quelques rares exceptions, il n'existe à leur surface aucune particule insoluble;

2° Les fibres de la laine et de la soie ont la propriété de fixer directement une certaine proportion de la base des sels métalliques employés comme mordants;

3° La proportion de base fixée par l'étoffe mordancée, et par conséquent la proportion de principe colorant retenu par l'étoffe teinte, est très-faible. La transparence de la fibre et son diamètre ont une action sensible sur le degré de coloration qu'elle peut acquérir.

# FOURS A FABRIQUER LA TOLE

PAR M. SMAL-DELLOYE

Breveté le 5 janvier 1853

(FIG. 9 ET 10, PL. 238)

Les dispositions toutes spéciales imaginées par M. Smal-Delloye ont pour objet la construction d'un four à trois compartiments superposés, alimentés par un four ou foyer unique disposé en contre-bas.

L'ensemble de l'appareil comprend :

Un four-foyer ;

Un deuxième four placé au-dessus du four-foyer, et séparé de celui-ci par une voûte en maçonnerie ;

Un troisième four séparé du deuxième également par une voûte en maçonnerie ;

Une série de carneaux ou conducteurs du calorique du foyer inférieur dans les fours supérieurs ;

Et comme annexes indispensables, une cheminée commune munie de son clapet, et de tiroirs ou registres pour régler les courants d'air.

Ces dispositions de four permettent dans la fabrication des tôles de fer, de cuivre et de zinc, d'obtenir des avantages considérables en donnant aux tôles, quelles que soient leur force et leur finesse, une malléabilité, une ductilité et un poli qu'elles n'obtiennent jamais quand elles sont préparées dans les fours ordinaires, qualités que ces tôles doivent spécialement à la chaleur toujours égale des fours, et à l'absence du contact immédiat des pièces avec le combustible.

Un avantage également très-considérable de ces fours, c'est qu'ils produisent, suivant l'auteur, une économie que l'on peut évaluer à près de 60 p. 0/0.

Ils sont assez convenablement indiqués dans les fig. 9 et 10 de la pl. 238.

La fig. 9 est une section longitudinale verticale du four.

La fig. 10 est une section transversale.

On voit que l'ensemble de l'appareil comprend un four-foyer inférieur B, ayant sa grille *a* et son cendrier A disposés immédiatement au-dessous ; au-dessus de ce four-foyer est disposé un deuxième four C, à voûte beaucoup plus aplatie que le premier, et qui communique avec le four-foyer au moyen de carneaux E ménagés dans l'épaisseur de la maçonnerie même du corps d'ensemble. Au-dessus de ce deuxième four

s'en trouve un troisième D, disposé comme le premier, à voûte également aplatie, et qui se trouve en communication avec le four-foyer, au moyen de plusieurs carnaux F.

La fumée et les gaz du foyer s'échappent avec le calorique par les carnaux dans les fours supérieurs, et de ceux-ci dans la cheminée qui est commune et correspond, savoir :

Aux fours intermédiaires (le four-foyer et le second four) par les conduits H, et au four supérieur par le conduit I.

Le tirage des fours est réglé à volonté par un clapet placé sur la cheminée commune et qui se manœuvre au moyen d'une chaîne descendant le long de la cheminée, et par une série de tiroirs ou registres qui desservent tout spécialement les deux fours supérieurs.

On reconnaît à première vue que ces dispositions permettent les chauffées graduées dans chacun des fours, où il conviendra de placer, suivant leur nature et les usages auxquels elles seront destinées, les tôles mises en travail, en réservant pour les tôles fines et précieuses les fours supérieurs, et en utilisant pour les tôles inférieures, ou les produits qui doivent être fortement chauffés, et qui craignent peu le contact du combustible, le four-foyer.

---

## FIXATION DE LA PEINTURE AU PASTEL

PAR M. ORTLIEB

Les essais tentés pour fixer sur les surfaces qui les ont reçues les images ou peintures qui, sans cette dernière opération, resteraient toujours exposées à être détruites par un frottement, même assez léger, sont déjà de date fort ancienne, et, pour certains genres d'images, ces procédés ont complètement réussi. Cette sorte d'encollage se pratiquait tantôt en passant rapidement dans un bain convenablement préparé la feuille qui avait reçu le dessin, et en la laissant ensuite égoutter, tantôt en appliquant avec une brosse très-douce, sur le dessin même, le liquide fixatif. Pour quelques dessins, cependant, comme les dessins au fusain, où le plus léger frottement enlève une partie du trait, il a fallu avoir recours à d'autres artifices. On a placé, par exemple, sur le dessin une feuille de papier très-mince, très-lisse et très-perméable : c'est sur cette feuille qu'on passe le pinceau imbibé du fixatif. Le dessin préservé de tout frottement n'en reçoit pas moins, à travers ce diaphragme, le liquide encollant. On a fixé de cette façon, non-seulement les dessins au fusain, mais encore les pastels, et si on n'a pas donné suite à ces procédés, pour ces sortes de pein-

tures, c'est parce qu'on n'a pas trouvé le moyen d'obtenir que certaines couleurs qui changent de tons, étant mouillées, reprissent en séchant ceux qu'elles avaient au moment de l'application.

M. Ortlieb, qui paraît n'avoir pas eu connaissance de ces essais, a été conduit, après beaucoup de tentatives infructueuses, à recourir au même artifice pour s'affranchir des frottements, mais en appliquant un fixatif différent de ceux qu'on a employés jusqu'ici pour la peinture au pastel, et c'est ce qui constitue la nouveauté de son procédé.

En passant sous silence une longue série d'essais tentés avec un grand nombre de substances, qui toutes produisaient un fâcheux mélange de tons, bien que l'on ait employé les silicates de potasse et de soude en usage depuis longtemps en Allemagne, et qui donnent une fixité remarquable, M. Ortlieb eut l'idée d'employer, pour la peinture au pastel, du papier non collé et épais servant à l'impression de la gravure en taille-douce, en faisant pénétrer le silicate par le dos du pastel. Cette nouvelle tentative réussit parfaitement; le silicate traversant le tissu dans le papier, humectant peu à peu les tons sans les confondre ni les mélanger. Il importe de faire choix, pour ces peintures, de couleurs susceptibles d'être fixées par les silicates.

Une peinture fixée par ce procédé résiste non-seulement à l'humidité, mais encore au lavage à l'eau; les vapeurs acides et ammoniacales sont sans effet sur elle, et la couleur faisant désormais corps avec le papier par le moyen d'un véritable ciment (le silicate), n'a plus à redouter le choc, même le plus violent.

De plus, l'exclusion des couleurs végétales et l'emploi unique des couleurs minérales assurent une durée presque indéfinie à ce genre de peinture, actuellement si délicate, si éphémère et si facilement destructible, en même temps que le ciment siliceux lui donne une incombustibilité relative très-grande.

---

## ALLIAGE DU RHODIUM, DE L'IRIDIUM AVEC LE PLATINE

PAR M. DESMOUTIS.

Les études sur le rhodium, l'iridium ou le ruthénium, ont conduit M. Desmoutis à penser que ces corps pouvaient être avantageusement utilisés, alliés avec le platine, en proportions fixes, pour les appareils de chimie, de physique, de chirurgie, etc. Ces métaux, pulvérisés et purifiés, sont mélangés ensemble ou séparément, avec le platine, dans des proportions qui varient suivant les applications, puis amenés à l'état d'aggrégation en masses ou en lingots, et enfin rendus solides à l'aide de la chaleur par les procédés en usage pour le platine.

## FOUR A CHAUX A PLUSIEURS FOYERS

Par M. GASTINE, fabricant à Notre-Dame d'Apres (Orne)

Breveté le 8 avril 1857

(FIG. 1 A 3, PL. 238)

Les fabricants de chaux ont constaté, sans pouvoir y remédier d'une manière capitale, deux inconvénients majeurs inhérents aux fours à plâtre en général, tels qu'ils ont été exécutés le plus ordinairement jusqu'à ce jour.

Le premier, c'est que la chaux se colle et s'agglomère dans la cuisson des matières, quelque soin qu'on prenne pour s'y opposer.

Le second, c'est que la pierre calcaire se trouve réunie en masse trop considérable, trop compacte, pour pouvoir être convenablement traversée par les flammes, ce qui conduit à employer une quantité de combustible beaucoup plus considérable qu'il ne convient, et à prolonger l'opération de la cuisson au delà des limites raisonnables.

C'est pour obvier à ces graves inconvénients que M. Gastine s'est livré à l'étude d'un four d'une construction toute spéciale qui permet :

1° D'envoyer de la vapeur d'eau avec la flamme pendant la cuisson de la pierre à chaux, et par cette opération d'opérer une division première qui s'oppose à l'agglomération que l'on doit combattre ;

2° De diviser la masse de matière à recuire de manière à la disposer dans un appareil à plusieurs foyers, de telle sorte que la flamme de ces divers foyers, n'ayant à traverser que des couches d'une épaisseur réduite, agit d'une manière beaucoup plus efficace et plus prompte.

C'est en vue d'arriver à ces résultats que l'auteur a construit l'appareil indiqué dans les fig. 1 à 3 de la pl. 238.

La fig. 1 est une coupe longitudinale en élévation de cet appareil.

La fig. 2 en est une coupe transversale suivant une ligne brisée.

La fig. 3 est une section horizontale, indiquée en plan.

Le four spécial comprend un massif de briques réfractaires A, pour les parties les plus exposées à l'action des flammes, et un revêtement en briques ordinaires a, ainsi qu'une base ou assiette de pose K et L. Ce four A se divise, à sa partie inférieure, en deux parties A' et A<sup>2</sup>, séparées par une cloison épaisse B, de forme conique allongée, en rapport avec celle de la partie supérieure du four, laquelle forme cheminée de tirage. Sous cette cloison conique séparative est disposé un foyer C, dont

le fond que porte la grille G accuse la forme des creusets ordinaires des fourneaux ; sous cette grille est disposé le cendrier H.

Cette disposition, applicable au foyer central, se répète pour deux foyers latéraux C', qui sont avoisinés de deux chaudières E remplies d'eau, lesquelles, s'échauffant par le contact des foyers, envoient des vapeurs dans les masses à cuire disposées au-dessus de ces foyers et dans celles des vides qui existent entre l'enveloppe principale A et la séparation B.

Les matières sont, comme d'ordinaire, déversées dans le four, par la partie supérieure en prenant les précautions nécessaires pour qu'elles ne se tassent pas trop, afin de permettre le passage aux flammes des foyers.

Les formes toutes spéciales que l'on donne ici à la masse inférieure de l'appareil permettent une division des matières qui ne s'oppose pas à la pénétration des flammes et à l'action combinée des vapeurs fournies par les chaudières.

Pour s'opposer à l'introduction des matières dans les foyers, on a eu la précaution d'établir des grilles de séparation D entre les corps des foyers et les espaces qu'occupent les matières, de telle sorte que l'activité de ces foyers peut toujours se développer avec toute l'intensité voulue, et permettre le passage des vapeurs fournies par les chaudières.

Les matières cuites sont reçues dans des couloirs I auxquels il est facile d'accéder par des voûtes J qui existent sur les côtés du four.

Les matières cuites sont d'ailleurs aidées dans leur descente, par la forme même de l'embase ou glacis L qui termine le massif K du fourneau.

On comprend que, dans cette construction, le nombre des fours ne peut être limité, le point capital des dispositions étant de pouvoir diviser le plus possible la matière, et de pouvoir, par l'effet de cette grande division, soumettre plus activement les produits à l'action des foyers et à l'influence des vapeurs qui en empêchent l'agglomération.

# LES EAUX DE PARIS

---

## OBSERVATIONS SUR LE SYSTÈME DE DÉRIVATION PROJÉTÉE

### DES EAUX DE LA SOMME-SOUBE

Par M. FAURE, président de la Société des ingénieurs civils

Dans le dernier numéro du *Génie industriel*, nous avons donné les notes de M. Guillaume, extraites du rapport sur les eaux de Paris, par M. le préfet de la Seine. A ces notes si intéressantes nous croyons devoir ajouter celles que nous fournit le compte rendu si lucide du même mémoire, émanant de M. Faure, président de la Société des ingénieurs civils.

Dans ce compte rendu, M. Faure fait observer que, dans notre siècle de progrès, tout en rendant justice et en admirant les grands travaux des Romains, nous devons nous dire : soyons de notre temps, et songeons que chaque époque, pour satisfaire aux mêmes besoins, doit demander des voies nouvelles, des moyens autres, à des solutions propres, à des matériaux différents, à des appareils distincts; suivre le progrès enfin quand celui-ci est réel, incontestable, au lieu de reculer, en dédaignant les créations du siècle.

Si les Romains avaient connu la vapeur et les appareils puissants qu'elle peut animer à peu de frais relativement, nul doute qu'ils n'eussent, par suite des grands avantages qu'elle présente, préféré le système qu'elle implique à leurs impérissables aqueducs.

Le savant rapporteur fait sentir combien l'on doit apprécier les réserves du Conseil qui pense que dans une entreprise de cette nature, on ne doit pas s'arrêter au *parti pris à priori*, et que la construction d'un aqueduc pour amener les eaux de la Somme-Soude dans une ville qui, comme Paris, comportant une nombreuse population, est traversée par un puissant cours d'eau comme la Seine.

A cet effet, il établit d'abord le prix de revient comparatif entre le mètre cube d'eau amené à Paris par la dérivation projetée et le mètre cube d'eau puisé dans la Seine, et élevé à l'altitude voulue au moyen de machines à vapeur conduisant des pompes.

*Prix de revient du mètre cube d'eau amené au réservoir principal, dans le projet de dérivation de la Somme-Soude.*

Capital absorbé par la construction, l'aqueduc collecteur ayant une longueur de 183,294 mètres ou 46 lieues sensiblement, et le développement total, en y comprenant les aqueducs de prise d'eau, étant de 253 kilomètres, ou 63 lieues 1/2 environ..... 30,000,000 fr.

Capital absorbé par la construction des réservoirs de Belleville et de Montrouge, non compris les sommes dépensées déjà pour la construction, aujourd'hui achevée, du réservoir de Passy..... 3,000,000

Total..... 33,000,000

Intérêts et amortissement du capital à 6 p. 100..... 2,028,000 fr.

Personnel d'entretien et d'administration :

1 ingénieur.....	8,000 fr.	}	14,600
3 gardiens du réservoir.....	3,600		
3 aides.....	3,000		

Entretien des travaux, service d'entretien :

Soit, 1/2 p. 100..... 169,000

Total..... 2,211,600 fr.

100,000 mètres cubes d'eau par jour, ou 36,500,000 mètres cubes par an;

*Prix de revient du mètre cube d'eau, amené au réservoir-tête de Belleville : 0 fr. 060591.*

Soit : 0 fr. 061.

C'est ici le cas de consigner les prévisions de M. le préfet lui-même touchant les difficultés du travail qui doit conduire à ce résultat; citons donc :

« A quelque parti qu'on s'arrête, faire arriver quotidiennement à Paris  
« 100,000 mètres cubes d'eau à la hauteur convenable est une œuvre des  
« plus délicates.

« Les prises d'eau, même les moins difficiles, exigeront des précautions nombreuses.

« L'établissement des conduites, presque toujours au milieu de la  
« couche aquifère, demandera beaucoup d'art et d'attention.

« Les données du tracé étaient complexes et les difficultés nombreuses. »

Si l'on considère maintenant que, pour assurer le service et le garantir contre les chances d'interruptions plus ou moins prolongées, il faut, de

toute nécessité, et en imitant la sagesse des Romains à cet égard, arriver à un double aqueduc, qui n'est prévu au projet, si l'on ne se trompe, que dans les parties à conduites en fonte, on sera conduit à reconnaître qu'il est nécessaire d'allouer, pour la réalisation de l'aqueduc géminé, une somme que l'auteur croit évaluer bien au-dessous de la vérité en la fixant à 10,000,000 de francs.

Ainsi et de ce chef :

10,000,000 de francs pour compléter le capital de création, dont :

L'amortissement et les intérêts à 6 p. 100, 600,000 fr.

Lesquels, appliqués à 36,500,000 mètres cubes, ajoutent au prix de revient de chaque mètre cube : 0 fr. 01644.

Le prix réel du mètre cube amené au réservoir-tête, sans tenir compte des conduites à construire pour mettre en communication le réservoir principal de Belleville avec ceux de Passy et de Montrouge, est donc :

$$\begin{array}{r} 0 \text{ fr. } 0610 \\ 0 \quad 0164 \end{array} \left\{ \begin{array}{l} \\ \end{array} \right. 0 \text{ fr. } 0774,$$

Soit, en nombre rond : 0 fr. 08.

Si l'on doit penser, avec bon nombre d'hommes très-compétents, que le capital qui sera réellement absorbé par les travaux de cette dérivation, si délicats, si difficiles, et dans lesquels l'imprévu doit, quoi que l'on fasse, intervenir pour une très-large part, excédera de moitié les sommes portées au devis, il faudrait ajouter au capital de création une somme de 15,000,000 de francs ;

Pour lesquels l'amortissement et les intérêts à 6 p. 100 représentent :

900,000 fr.

Ceux-ci, appliqués à chaque mètre cube amené au réservoir de Belleville, représentent :

0 fr. 0246.

Ainsi, dans cette hypothèse qui, loin d'être forcée, serait, au dire d'ingénieurs éminents, une réalité amoindrie peut-être,

Le prix réel du mètre cube rendu au réservoir de tête, et sans faire entrer en ligne de compte les conduites destinées à mettre celui-ci en communication avec les deux autres, serait de :

$$\begin{array}{r} 0 \text{ fr. } 0774 \\ 0 \quad 0246 \end{array} \left\{ \begin{array}{l} \\ \end{array} \right. 0 \text{ fr. } 102.$$

Notons enfin que nul n'a voulu écrire encore une prévision touchant l'époque à laquelle ces grands travaux seraient achevés, et dire le jour où la ville de Paris sera en possession de ce cher aqueduc.

*Évaluation du prix de revient du mètre cube d'eau élevé à l'altitude de 83<sup>m</sup> 50 au-dessus du niveau de la mer par machines à vapeur conduisant des pompes.*

Machines d'une puissance totale et utile de 1,000 chevaux <sup>1</sup> , à raison de 350 fr. le cheval.....	350,000 fr.
Générateurs, à raison de 200 fr. par cheval utile....	200,000
Équipages de pompes pour 1,000 chevaux en eau montée, à raison de 400 fr. par cheval.....	400,000
Total.....	<u>950,000 fr.</u>

En admettant double système de machines motrices et d'appareils élévatoires.....	1,900,000 fr.
Construction des usines.....	1,000,000
Colonnes de refoulement. — Deux systèmes semblables.....	2,500,000
Construction et établissement des bassins de dépôt et de filtrage.....	4,000,000
Construction de deux réservoirs. — En admettant comme acquis celui de Passy, de même qu'au projet de M. le Préfet.....	3,800,000
Achat des terrains pour l'établissement des bassins de dépôt et de filtrage.....	1,200,000
Capital de création.....	<u>14,400,000 fr.</u>

1. Il est facile de reconnaître que cette puissance de 1,000 chevaux est largement appropriée aux besoins réels d'une élévation de 100,000 mètres cubes d'eau.

L'étiage au pont de la Tournelle est à 26<sup>m</sup> 25 au-dessus du niveau de la mer. En été, la Seine monte à 3<sup>m</sup> 70 au plus au-dessus de l'étiage; en hiver, elle s'élève souvent à 4<sup>m</sup> 50, quelquefois à 7 et 8 mètres.

On restera donc dans le vrai, avec excès, en admettant pour la différence de niveau moyenne entre l'altitude voulue de 83,50 au-dessus du niveau de la mer et le plan d'eau à la prise en rivière, une hauteur de 54 à 55 mètres; soit, 55 mètres.

$$\frac{100,000,000}{24 \times 3,600} = 1,157 \text{ k 4 à élever par seconde.}$$

Travail utile à produire =  $1,157 \text{ k 4} + 55 = 63,657$  kilogrammètres, ou 850 chevaux, en eau élevée en travail utile.

$$850 + \frac{850}{5} = 1,020 \text{ chevaux effectifs à fournir par les machines,}$$

en admettant que les frottements dans les conduites de refoulement absorberont un cinquième du travail livré par les moteurs.

Pour calculer le combustible, l'auteur s'est basé sur 1,200 chevaux, effectivement transmis aux manivelles, à raison de 1<sup>k</sup> 60 par force de cheval et par heure; c'est-à-dire qu'en réalité il a admis une consommation de 2 kilogrammes environ appliquée à des machines de 1,000 chevaux de force normale.

Il convient de faire remarquer que les divers travaux prévus dans ce système n'ont rien de *difficile*, rien de *délicat*, pour emprunter au mémoire préfectoral ses appréciations caractéristiques; que les constructeurs et les entrepreneurs pourront tous être astreints à livraison à époque fixe, prévue et assignée à l'avance.

Intérêts et amortissement du capital engagé, 6 p. 100.	864,000 fr.
Amortissement spécial pour la dépréciation des machines, en plus de 1 p. 100 déjà compté 4 p. 100.....	76,000
Somme annuelle à reproduire....	940,000 fr.

*Dépense annuelle pour combustible.*

Chevaux en eau élevée.....	1,000
Id. en travaux de frottement, etc.....	200
Chevaux effectifs à produire sur les arbres du volant des machines.....	1,200

On admet, pour fixer les idées et aussi parce que c'est la solution que l'on croit préférable, des machines à condensation et à détente, agissant pour faire tourner un arbre de volant et transmettant le mouvement aux pompes par manivelles.

*Consommation régulière de combustible.*

Par cheval-vapeur et par heure, 1<sup>k</sup> 60.

Pour 1,200 chevaux :

$1,200 \times 1^k 60 \times 24 \times 365 = 16,819,277$  kil. par an.

Soit, 16,820 tonnes.

16,820 tonnes de houille à 27 fr.....	454,140
	1,394,140 fr.

*Personnel des usines.*

1 ingénieur, 1 sous-ingénieur..	10,000 fr.	} 43,000 f.	43,000
3 mécaniciens.....	12,000		
6 chauffeurs.....	12,000		
Aides-mécaniciens aides-chauff.	9,000		
Graissage et entretien des machines et des pompes...			100,000
Personnel d'administration, surveillance et entretien des conduites de refoulement .....			15,000
			1,552,140 fr.

Lesquels, appliqués à 36,500,000 mètres cubes, portent le prix du mètre cube d'eau amené aux réservoirs à :

0 fr. 0425.

M. Faure croit devoir faire observer qu'il a, à dessein, calculé avec quelque exagération le capital à engager, et il croit pouvoir affirmer qu'à l'exécution il se réduirait facilement de 2 à 3,000,000 de fr. Ainsi pour les seuls bassins de filtrage, il a compté 2,000,000 de fr. en sus de ce qu'ont coûté de semblables ouvrages en Angleterre.

Au prix de 0 fr. 0425, il faut ajouter :

Pour mains-d'œuvre relatives au filtrage des eaux et pour entretien des filtres : 0 fr. 0035 '.

Et le prix du mètre cube d'eau filtrée amenée au réservoir de distribution est alors de.  $\left\{ \begin{array}{l} 0 \text{ fr. } 0425 \\ 0 \text{ } 0035 \end{array} \right\} 0 \text{ fr. } 0460.$

Rapport entre :  $\left\{ \begin{array}{l} \text{Prix de l'eau élevée par machines.. } 0^r 0460 \\ \text{Prix de l'eau amenée par dérivation.. } 0^r 1020 \end{array} \right\} = \frac{45}{100}.$

On réaliserait donc une économie annuelle de 55 p. 100 en substituant au projet de dérivation de 100,000 mètres cubes d'eau par jour un système d'élévation d'eau par pompes et machines à vapeur.

Économie quotidienne.....	5,600 fr.
Économie annuelle.....	2,044,000

Si considérable que soit ce chiffre d'épargne, il ne représente cependant que le moindre, peut-être, des arguments à faire valoir contre le projet de dérivation et en faveur du projet d'élévation d'eau par machines.

En effet :

1° Le volume normal de 100,000 mètres cubes élevés chaque jour répond à la marche normale des moteurs à vapeur; mais quand on le voudra, et chaque fois qu'on le voudra, on pourra avec les mêmes appareils augmenter de 1/3 au moins le volume élevé. Il suffit pour cela de faire marcher les pompes à une vitesse plus grande, en forçant d'autant la consommation de combustible. Tout le monde sait, en effet, qu'une bonne machine dont la puissance normale est de 100 chevaux peut facilement donner 130 et même 140 chevaux, si l'on a intérêt à sacrifier temporairement l'économie de combustible. Ainsi, adienne un chômage forcé du canal de l'Oureq, par exemple, et les machines pourront fournir et fourniront aisément 140,000 mètres cubes chaque jour.

2° L'altitude absolue de 83<sup>m</sup> 50 voulue par le projet préfectoral et appliquée à la totalité du volume élevé est une des fâcheuses nécessités du système de dérivation, puisque cette altitude maxima n'est nécessaire ou seulement utile que pour desservir une faible portion de la superficie

totale de la ville, la plus grande partie de cette même superficie pouvant être alimentée avec une altitude moindre.

Ce n'est pas ici le lieu de faire un projet, et les éléments nécessaires manquent; mais il suffit d'indiquer cette considération pour que les hommes spéciaux comprennent que la modération, ou mieux le fractionnement de l'altitude, celle-ci pouvant être proportionnée ou réduite pour telle zone déterminée à desservir, portée en maximum pour telle autre, aura pour conséquences d'abord de réduire très-sérieusement la puissance à dépenser chaque jour, et ensuite, de réduire aussi sérieusement le capital d'achat des machines d'une part, et, d'autre part, le capital énorme absorbé par l'établissement des conduites de distribution, dont le prix s'élève avec la charge qu'elles doivent supporter. Ainsi et de ce dernier chef, une économie sérieuse sur le chiffre de 8,000,000 de fr. porté au devis de M. le préfet pour les conduites de distribution.

Faut-il ajouter que toutes les conduites dont la charge aura pu être amoindrie feront un service plus régulier et mieux assuré, avec une dépense moindre pour l'entretien et les réparations, si fréquentes et si pénibles dans les conduites à forte charge.

3° On a fait au projet de dérivation une objection des plus sérieuses, et peut-être il faut s'étonner que M. le Préfet, en la mentionnant dans son Mémoire de 1854, ne lui ait pas reconnu ce caractère. On a dit : « Supposons la France, la Champagne, envahie, et votre aqueduc pourra être coupé!... » Éloignons, si on le veut, la perspective d'une invasion; mais n'oublions pas que la malveillance seule peut, à un jour donné, produire ce résultat. Admettez des populations aigries, déshéritées de cette bonne eau qu'elles avaient jadis; supposez deux ou trois malfaiteurs, et comprenez qu'une nuit un peu sombre leur permettrait d'affamer d'eau la capitale, avec l'espoir d'impunité.

4° Enfin, et ce dernier argument contre le projet est peut-être le plus considérable, la somme des inconnues, des difficultés, des chances aléatoires, est grande, bien grande, dans la solution que l'on veut adopter : 253 kilomètres de conduite à établir, avec toutes les délicatesses d'exécution signalées par M. le Préfet lui-même, avec les chances inconnues du drainage profond, duquel il est permis d'attendre beaucoup sans doute, mais duquel aussi l'insuccès doit être regardé comme chose à mettre au rang des *possibilités*.

Tout cela admis, et il faut l'admettre, qui pourrait affirmer qu'il ne faudra pas recourir à d'autres sources, d'origine crayeuse ou jurassique, et alors accroître, dans une proportion effrayante d'inconnu et de grandeur, le capital engagé!

Il y a plus : admettant le succès, mais envisageant les difficultés, qui donc pourrait aujourd'hui, et avec quelque certitude, dire à quel jour, dans quelle année, à quel prix, les buttes Chaumont verront arriver les 100,000 mètres cubes espérés?

A ces formidables inconnues, si l'on oppose le temps, bien connu, suffisant et nécessaire pour établir des machines à vapeur, des pompes, des conduites de refoulement, des bassins, des réservoirs, sur un périmètre donné, on est fondé à dire avec confiance, avec certitude, et sans *alea* :

Deux ou trois campagnes au plus, et vous pourrez voir tomber chaque jour dans vos réservoir supérieurs 100,000, 200,000 mètres cubes (plus si vous voulez) d'eau pure et claire; car vous pourrez demander à la Seine 1, 2 mètres cubes par seconde, ou plus encore, sans que nul songe à se plaindre, à se dire déshérité.

63 lieues d'aqueducs à construire, la nécessité de doubler presque ce développement, si, en imitant les grandes œuvres de la Rome antique, on veut imiter aussi sa sage prudence, avec des difficultés avouées, voilà des motifs très-puissants contre le projet de dérivation; mais ils ne sauraient dispenser de répondre aux objections qui peuvent être faites contre le système d'élévation d'eau par machines à vapeur.

De là le devoir d'examiner, de discuter les objections faites à ce projet par M. le Préfet de la Seine, qui d'ailleurs se réduisent presque à une seule.

Elle consiste dans le récit, plutôt amoindri que chargé, des ennuis, des mécomptes, des accidents successifs éprouvés dans l'installation des deux machines de Chaillot, *l'Alma* et *l'Iéna*, système Cornwall, devant produire 390 chevaux, et élever 34,000 mètres cubes d'eau par vingt-quatre heures, au jour encore problématique où l'on aura pu arriver à les faire fonctionner avec une simultanéité régulièrement continuée.

Sans vouloir faire la critique de ces appareils grandioses, il nous suffit de répondre par un fait :

« Sur dix compagnies qui font le service de Londres, huit s'alimentent par des eaux de rivière. En termes généraux, on peut admettre que, sur 50,000,000 de gallons (227,150<sup>m.c.</sup>) qui sont consommés par jour à Londres, 32,000,000 de gallons (145,376<sup>m.c.</sup>) sont empruntés aux rivières, tandis que le reste, ou 18,000,000 de gallons (81,774<sup>m.c.</sup>), est fourni en partie par des sources, en partie par des rivières (la Tamise, la Léa).

« La New-River company emprunte plus de la moitié de sa fourniture, ou 900,000 gallons à la Léa, de sorte qu'en réalité, plus des 4/5<sup>es</sup> de la totalité de l'eau consommée à Londres sont fournis par les rivières. »

Ces 145,376 mètres cubes livrés chaque jour sont donnés en eau claire, et le service marche sans interruption, et la compagnie de Chelsea a établi à Thames-Ditton (voir le mémoire de M. Mille, *Annales des ponts*) une magnifique usine marchant avec un calme et une douceur absolue, poussant l'eau dans une conduite de refoulement dont la longueur développée atteint 18 kilomètres.

De ce qui précède, M. Faure se croit autorisé à dire :

« Dans une semblable entreprise, peut-être est-ce une combinaison

regrettable, celle qui consiste à scinder la responsabilité de la conception, de l'étude et de l'exécution, et à la répartir entre un ingénieur et un constructeur, qui se gênent mutuellement, en s'imposant mutuellement, de dessein préconçu ou de guerre lasse, des données, des dispositions plus ou moins mauvaises.

« La France est, Dieu merci, très-riche à cette heure en constructeurs habiles et puissants, qui sont eux-mêmes des ingénieurs très-expérimentés; que l'on choisisse entre ces grands noms, qui ont fait leurs preuves, une, deux, trois maisons puissantes, en même temps que très-habiles dans l'exécution, dans la conception, et que l'on se borne à leur donner le programme que voici, par exemple :

« Livrer dans un temps donné aux ingénieurs de la ville de Paris le plan des fondations de la prise d'eau, des machines élévatoires, de l'agencement général des machines motrices et des opérateurs, en fixant le diamètre des colonnes de refoulement.

« Dans un autre temps également donné, livrer les machines et les appareils élévatoires qui devront, dans un délai fixé, prendre en Seine et conduire à une hauteur de M mètres au-dessus de l'étiage, en un point déterminé, X mètres cubes d'eau par heure.

« Sous la condition imposée et dûment consentie que le mètre d'eau livré au réservoir correspondra à une dépense de combustible maxima déterminée (les machines en marche normale, bien entendu), avec deux ou trois vitesses possibles. »

La responsabilité propre du constructeur étant d'ailleurs bien écrite, bien définie, et par cela même toute franchise d'allures lui pouvant être laissée parallèlement aux garanties qui lui auront été demandées.

Allant plus loin encore, si l'on veut que le constructeur ait l'assurance d'une prime calculée en raison des économies de combustible, du degré de régularité de la marche des appareils, soit dans les temps de marche normale, soit dans les temps de marche à vitesses un peu forcées.

Cela fait, l'administration, libre de tout souci, dégagée d'une responsabilité que d'autres auront acceptée, et ses ingénieurs, libres de toutes études de construction de machines, pourront attendre avec confiance, en reportant, l'une toute sa sollicitude, les autres tous leurs soins et toutes leurs facultés, sur l'étude des conduites de distribution, sur la construction des usines, des bassins, des réservoirs, etc.

Un peu de concurrence après cela, mais pas trop, car il y a écueil possible à vouloir acheter des machines à trop bon marché! Mieux vaut payer largement et avoir de bons, de très-bons appareils, dans lesquels la matière et les surfaces de frottement, etc., ont pu être largement et judicieusement réparties.

Qu'il en soit fait ainsi, et les services hydrauliques de Paris seront assurés, économiquement obtenus, avec des dépenses d'établissement très-sérieusement réduites relativement à celles qui ont été supposées.

Il importe de faire observer que ce recours direct n'a été indiqué aux constructeurs qu'à titre d'exemple, sans même vouloir examiner, pour l'instant, si ce mode d'exécution offrirait le maximum des garanties possibles, tout en dégageant la responsabilité des ingénieurs de la ville. Rien n'empêcherait qu'à l'exemple de l'Angleterre on appelât tous les ingénieurs à prendre part à un concours ouvert sur un programme donné, laissant aux concurrents toute liberté d'action touchant le mode d'exécution, à leurs risques et périls, du projet qui aurait emporté les suffrages.

A cette première objection basée sur une prétendue « fragilité des machines, cette création compliquée du génie de l'homme », qui, vraie pour *l'Alma* et *l'Iéna*, reste sans force, devant cent autres exemples qu'il serait facile d'accumuler, M. le Préfet en fait succéder une autre, ainsi formulée :

« Le second inconvénient des appareils élévatoires à vapeur, c'est de « ne pouvoir fonctionner qu'au moyen d'une coûteuse combustion et « sous la main d'ouvriers d'élite... »

Si l'on met en regard de cette objection les chiffres précédemment établis pour le prix de revient du mètre cube d'eau élevée à 83<sup>m</sup> 50 au-dessus du niveau de la mer :

EN ADOPTANT le devis de M. le Préfet.	EN SUPPOSANT un double aqueduc.	EN ADMETTANT l'augmentation de dépenses prévue par les hommes compétents.	ÉLEVATION d'eau prise en Seine.
0 fr. 061.	0 fr. 03	0 fr. 102.	0 fr. 046.
(1)	(2)	(3)	
DANS LE SYSTÈME PROJETÉ DE DÉRIVATION.			MACHINES à vapeur conduisant des pompes.

On voit que « la coûteuse combustion » et « la dépense journalière très-considérable » se traduisent, en fin de compte, à ce jusqu'au jour où l'amortissement sera parachevé, par une économie quotidienne dont voici les chiffres pour chacune des hypothèses qui viennent d'être indiquées :

(1)	(2)	(3)
1,500 fr.	3,400 fr.	5,600 fr.

Afin qu'il demeure établi que ces économies, loin d'avoir été exagérées par les évaluations qui précèdent, sont au contraire inférieures très-notamment à la réalité possible, il convient d'emprunter à des traités anglais sur la matière diverses données.

East London....	d'après M. Wicksteed	1,000,000 gallons élevés à 100 pieds coûtent.....	12 s. 6 d.
Liverpool... ..	d'après M. Duncan.....		48 1
<i>Id.</i> .....	—.....		15 9
Sowthwark.....	d'après M. Hughes.....		12 0
Wolverhampton.	d'après M. Hocking.....		10 0

Ces données acquises répondent, pour le prix du mètre cube élevé à 55 mètres, à :

0 fr. 00620	} dont la moyenne = 0 fr. 00705.
0 00897	
0 00780	
0 00595	
0 00645	

Dans ces prix le combustible entre pour 7/12<sup>es</sup> environ; la houille coûte à Paris, hors barrière, deux fois plus cher qu'à Londres sensiblement, et il faut, en conséquence, augmenter de 0 fr. 00412 la moyenne trouvée, qui devient ainsi..... 0 fr. 01117

Il y faut ajouter encore la somme annuelle à servir pour les intérêts et l'amortissement du capital engagé, c'est-à-dire pour reproduire chaque année une somme qui a été trouvée égale à 940,000 fr.;

Soit donc pour 36,500,000 mètres cubes par an, ou pour 1 mètre cube livré aux réservoirs supérieurs..... 0 02575

Ainsi le prix de revient du mètre cube serait fixé à ..... 0 fr. 03692

Or, les évaluations précédentes, les mains-d'œuvre de filtrage et d'entretien des filtres non comprises, ont donné.. 0 0425

On peut donc se croire fondé à le tenir comme certainement exact.

En ce qui touche le besoin d'ouvriers d'élite, on croit avoir largement compté leurs salaires; à ceux qui se préoccuperaient encore à ce sujet,

il suffit de rappeler l'immense personnel de mécaniciens et de chauffeurs que possède la France aujourd'hui, entre lesquels un grand nombre sont des hommes jeunes, habiles et remarquablement intelligents.

On dira enfin : Il y a peu de temps encore, on faisait cette même objection à ceux qui croyaient à la prompte diffusion des locomotives en France; voyez la fortune qui leur est advenue, et comptez le nombre des conducteurs dont elles disposent en ce moment.

Ainsi répondues, les objections contre l'élévation d'eau par machines restent sans force; si l'on ne s'est pas abusé; mais, en dehors du point de vue mécanique, il en existe d'autres qui vont être examinées.

On veut livrer à la consommation parisienne de l'eau *pure, claire et fraîche*. Il convient donc de rechercher si l'eau de la Seine, prise en amont de Paris, peut satisfaire à ces trois conditions : pureté, clarté, fraîcheur.

Or, voici ce que nous lisons dans le mémoire de M. le Préfet :

« L'eau de la Seine ne contient aucune substance minérale insalubre « ou incommode; mais elle est toujours chargée, même au-dessus de « Paris, de matières organiques dans une assez large proportion. »

Ailleurs, et dans le même document : « Le goût des populations ne « s'y trompe guère... Toutes choses égales d'ailleurs, l'eau la moins saturée de sels calcaires est ordinairement celle que le public préfère. L'eau « de Seine, par exemple, dont le degré (hydrotimétrique) moyen est de « 17° ou 18°, au pont d'Ivry, jouit d'une juste célébrité, elle est au- « jourd'hui mise au premier rang des eaux de Paris, soit par les con- « sommateurs, soit par les industriels; et en effet, il n'en faudrait pas « chercher d'autre... si elle n'était presque toujours trouble, trop chaude « ou trop froide, et altérée dans sa qualité même par des détritiques orga- « niques. »

Ailleurs encore : « L'indication hydrotimétrique moyenne du mélange « des eaux dont l'énumération précède <sup>1</sup>, et de celles des vallées de la « Somme et de la Soude, oscillerait entre 17 et 18 degrés. »

« L'eau ainsi cotée est excellente pour la consommation et bonne pour « tous les usages domestiques. »

Relativement à la « proportion large » de matières organiques contenue dans l'eau de Seine, au pont d'Ivry, on répondra à cette assertion en empruntant au 1<sup>er</sup> et au 2<sup>e</sup> mémoire de M. le Préfet une analyse très-complète, présentée par M. Belgrand, et dans laquelle on lit :

	SEINE.	SOURDON.
Matières organiques.	Traces sensibles.	Traces à peine sensibles.

1. Coole, Berle, Sourdon, Surmelin, Dhuis.

Entre ce mot : *traces*, inscrit dans une analyse complète, tenant compte du milligramme par rapport au litre, et ceux : « assez large proportion », dont a parlé le mémoire préfectoral, il y a un très-grand écart, ce semble. De plus, le Sourdon contient, lui aussi, des traces de matières organiques, et les porterait à l'aqueduc projeté, auquel il doit fournir 9,000 mètres cubes sur 100,000.

Ainsi, au point de vue de l'hydrotimétrie, aussi bien qu'à celui de la pureté, l'eau de Seine prise à Ivry marche de pair, et cela d'une façon absolue, avec l'eau que conduirait à Paris l'aqueduc projeté.

Abordant maintenant la condition *clarté*.

Sur ce chef, M. le Préfet reconnaît que le filtrage rend à l'eau sa « limpidité » ; mais il a eu pouvoir ajouter :

« La pratique en grand du filtrage appliquée à l'eau d'un fleuve aussi « limoneux que la Seine est d'un succès au moins douteux. »

C'est là, qu'il soit permis de le faire remarquer, une assertion gratuite, peut-être même inexacte, d'abord parce que la Seine, avant d'avoir reçu les eaux de la Marne, n'est pas exceptionnellement limoneuse, et ensuite parce que l'assertion dont il s'agit est contredite par les résultats de filtration en grand obtenus chaque jour, et, depuis longtemps, avec les bassins de filtrage des Water-Works, à Londres, Paisley, Dukinfield, Nottingham, Preston, Glasgow, Chester, Wolverhampton, Norwich, etc., en Angleterre et en Écosse ; à Carcassonne et à Toulouse en France.

Ainsi, rien n'autorise à croire et à dire que le filtrage en grand doit réussir moins heureusement à Paris que dans l'une quelconque des villes indiquées, s'il est appliqué aux eaux de la Seine prises en amont du pont d'Ivry, et si les filtres sont bien établis, bien entretenus.

Puisque l'on vient d'indiquer le point de la Seine où devrait être empruntée l'eau à élever, il convient de dire que les bassins de dépôt et de filtrage pourraient y être établis et organisés, soit dans le système de ceux des compagnies de Lambeth et de Chelsea, à Thames-Ditton, soit dans tout autre système sanctionné de même par une expérience déjà longue. Les eaux filtrées pourraient ensuite, par une ou plusieurs conduites souterraines, se rendre aux diverses usines projetées pour desservir Paris, et être élevées de là aux réservoirs, convenablement fractionnés. Ainsi l'emplacement des usines élévatoires resterait complètement libre.

On a tenu compte ailleurs des frais afférents aux opérations de filtrage, en calculant très-largement le capital nécessaire pour l'installation de ce vaste service.

Donc, et en se bornant à imiter une pratique journalière en vigueur dans beaucoup de localités déjà, on obtiendra chaque jour en eaux filtrées aussi complètement qu'on le voudra les 100,000 mètres cubes demandés, et il ne reste qu'à examiner, en la réduisant à ses termes

vrais, la condition de fraîcheur, ce grand *desideratum* inscrit au programme de M. le Préfet de la Seine.

Les usages domestiques, le blanchissage du linge, les services publics ou privés d'arrosage, l'industrie tout entière enfin, n'ont nullement besoin que l'eau qui leur doit être livrée ait une température inférieure à 15 degrés, par exemple.

A l'homme seul et aux animaux il importe que la température de l'eau destinée à étancher leur soif n'excède pas 12°, et il serait prudent, au point de vue de l'hygiène, que les liquides qu'ils consomment ne fussent jamais pris à plus basse température.

Si donc on fixe à 5 litres par jour et par habitant la quantité d'eau à boire qui doit être livrée à une ville de 1,200,000 âmes pour la boisson quotidienne des hommes et des animaux qui vivent à Paris, on aura calculé bien largement la *quantité d'eau fraîche* qu'il est très-désirable de pouvoir livrer à Paris pendant les jours d'été, alors que le thermomètre se maintient entre 15 et 30°. C'est donc en tout 6,000 mètres cubes, ou 6 p. 100 du volume que l'on veut conduire au réservoir de Belleville, et 2 1/2 pour 100 du volume total dont disposera la ville de Paris. Telle est la très-faible portion des eaux de Paris qu'il importerait, en effet, de livrer à une température toujours inférieure à 15 degrés.

Le nombre des jours de l'année pendant lesquels la température des eaux de la Seine, à Paris, dépasse 15°, n'excède pas 120, d'après les tableaux dressés par M. Belgrand.

Voici donc comment se présente la question :

Pour livrer à Paris, dans une année,

$$6000 \times 120 = 720,000 \text{ mètres cubes}$$

d'eau au-dessous de 15 degrés, faut-il dépenser chaque année

$$2,040,000 \text{ francs;}$$

soit, 2 fr. 83 c. par mètre cube d'eau fraîche désirée,

ou 0<sup>f</sup> 0028 par litre,

ou 0<sup>f</sup> 015 par habitant par jour pendant cent à cent vingt jours?

Or, d'après les calculs contenus au Mémoire, « les habitants de Paris paient annuellement, pour leur consommation d'eau, 7,290,00 fr. pour 1,380,000 mètres cubes. »

Soit, plus de 5 fr. par mètre cube.

Les usines terminées, on pourrait livrer les 100,000 mètres cubes à raison de 10 centimes, 15 centimes au plus, au rez-de-chaussée de chaque maison.

Qui donc songera à demander de l'eau fraîche en outre d'un bienfait de cette importance?

Quant aux accidents que l'eau glacée, dans les jours d'hiver, peut causer dans les conduites, on sait les éviter aujourd'hui par des soins et des précautions bien connus : faut-il donc se préoccuper à ce sujet?

Sans abandonner ce point de la discussion (le degré de fraîcheur de l'eau), on peut faire voir que M. le Préfet a eu des craintes peu fondées sur la température en été des eaux qui auraient été empruntées à la Seine et élevées aux altitudes voulues.

« M. le préfet aurait certainement raison d'affirmer que, dans le réservoir, l'eau doit se maintenir à une température peu inférieure à celle de la rivière, si cette eau, avant d'arriver au réservoir, ne devait pas courir dans une conduite de refoulement d'une assez belle longueur, quoi que l'on fasse. Mais pendant ce voyage à travers une conduite métallique, et *par conséquent conductrice*, la température de l'eau ne peut manquer de s'abaisser très-notablement, et l'eau doit arriver au réservoir très-sensiblement rafraîchie. Puis elle aura à circuler dans les conduites de distribution, métalliques encore, et très-bonnes conductrices; elle se mettra bientôt et se maintiendra en équilibre de température avec le milieu ambiant, soit à 10° ou 12°, si ces conduites sont assez profondément enfouies dans le sol ou suspendues aux pieds-droits des voûtes d'égouts. Elle arrivera donc très-suffisamment fraîche au rez-de-chaussée des maisons, aux bornes-fontaines, à tous les orifices de jaillissement.

« Ainsi l'on voit disparaître, sans qu'il soit besoin de forcer aucun raisonnement, aucune hypothèse, le dernier, et l'un des plus spécieux entre les arguments qui ont conduit M. le Préfet de la Seine à couvrir de son haut patronage un projet qui serait une œuvre de la Rome des Césars à la fin de notre XIX<sup>e</sup> siècle; à préférer une solution hérissée de délicatesses, d'inconnues et de difficultés considérables, à une solution qui s'appuie sur des faits acquis et nombreux, qui se continue chaque jour et depuis des années en cent lieux divers. »

En terminant son rapport, M. Faure pense qu'en traitant la question des moteurs hydrauliques on arrivera à des résultats plus économiques encore que ceux indiqués dans la solution par machines à vapeur.

Toutefois, dans cette seconde discussion on rencontrera quelques arguments sérieux signalés par M. le Préfet, mais qui sont loin d'être sans réplique, lorsque l'on se rappellera les différents projets par moteurs hydrauliques étudiés à fond, comme celui de M. Mary, celui de M. Girard, ou seulement proposés, comme celui qui appliquerait la force motrice hydraulique créée jadis au canal Saint-Maur à faire mouvoir des pompes refoulant une eau empruntée à une déviation de la Seine et filtrée.

On peut entrevoir d'ailleurs une solution complète, inattaquable et essentiellement économique, dans une combinaison sagement conçue des deux systèmes de moteurs, appliqués tour à tour pour mettre en jeu les appareils élévatoires.

M. Faure termine cette discussion en empruntant au mémoire préfectoral son dernier argument : « *Expérience passe science.* »

« Il est difficile de prévoir ce que dira l'*expérience* sur le projet de dérivation hérissé de tant d'écueils, œuvre remarquable *de la science*; car celle-ci a seule parlé encore, et l'on ne saurait invoquer l'appui de l'*expérience*, puisque nul ne peut dire ce que produira le drainage profond destiné à rejoindre et à épancher ces nappes souterraines trop peu connues, quoi que l'on puisse dire.

« L'*expérience* dit, au contraire, ce que peuvent, ce que valent, ce que coûtent les moteurs à vapeur, les moteurs hydrauliques, les filtres en grand, etc., etc. »

#### OBSERVATION.

Tous les ingénieurs ne sont pas du même avis sur la question des eaux de Paris; si les uns prétendent que l'on doit en limiter la quantité à 400 ou 450 litres au plus par habitant, d'autres voudraient les répandre en profusion. Il nous a paru que la plus grande partie des ingénieurs civils sont portés pour l'emploi des machines à vapeur, tandis que la plupart des ingénieurs de l'État sont pour les projets de dérivation.

Pour nous, qui nous sommes également occupés de cette importante question, nous croyons qu'on pourrait, avec avantage, appliquer simultanément les deux modes : moteurs et canaux. La ville de Paris, qui s'augmente chaque jour, qui demain va reculer ses barrières aux fortifications, et plus que doubler ainsi sa superficie totale, ne doit pas être limitée dans son alimentation d'eau; il faut que son immense service soit assuré, sans jamais craindre les éventualités.

M. Beau de Rochas, qui voudrait faire de Paris, sous le rapport des eaux, une Rome moderne, ne se contente pas de la Somme-Soude; il croit possible d'amener dans le bassin de la Seine les eaux de la Meuse et de la Loire par simple voie de dérivation.

Se basant sur une population de 2 millions d'âmes, et une dotation journalière de 500 litres par tête, il arrive à 4 million de mètres cubes par jour, et à une dépense totale de 300 millions de francs, dont l'intérêt devrait être payé, en partie par l'impôt, et en partie par les abonnements qu'il suppose au plus bas prix possible, et proportionnels aux loyers.

# MACHINE A DÉCOUPER LES GLACES

Par M. FERRAND, à Paris

Breveté le 6 février 1858

(FIG. 4 ET 5, PL. 238)

On sait que le coupage, ou mieux le découpage des glaces, se pratique à la main au moyen d'un diamant et d'une règle, la glace à couper étant placée sur une surface plane, la règle servant de guide.

Cette manière d'opérer présente de graves inconvénients : la règle se maintient difficilement droite; la main tremble, par suite de l'effet du mercure, alors que l'on coupe les glaces étamées; la main s'incline plus ou moins, et la ligne de découpage est rarement droite.

La grande difficulté consiste surtout à avoir des morceaux découpés parfaitement d'équerre, ou accusant des angles, des contours plus ou moins variés, ainsi que cela est très-souvent nécessaire, tout en faisant usage de panneaux préparés à cet effet pour guider la main de l'ouvrier.

En outre de l'imperfection d'un tel travail, il comporte toujours un temps considérable.

La machine imaginée par M. Ferrand remédie à la généralité des inconvénients qui viennent d'être signalés et fonctionne avec une grande rapidité.

Elle est indiquée dans les fig. 4 et 5 de la pl. 238.

La fig. 4 représente une coupe longitudinale du nouvel appareil.

La fig. 5 en est un plan vu en-dessus.

On reconnaît par ces figures que la machine se compose d'une table A en bois ou autre matière sur laquelle sont fixées quatre petites colonnes B destinées à recevoir les règles rigides  $c$  et  $c'$ .

Les règles longitudinales et transversales  $c$  et  $c'$  portent les divisions indiquant les centimètres, et même les fractions de centimètres, suivant qu'on le reconnaît nécessaire. Elles servent de guides à quatre petites pièces  $c''$ ,  $c^2$  et  $c^3$ , qui glissent sur elles en faisant office de chariot, et qui sont retenues aux règles  $c$  et  $c'$  au moyen de petites vis que l'on serre à la main.

Un cadre A' sert à recevoir les bords de la glace dans un sens ou dans l'autre, de sorte que celle-ci se trouve toujours rigoureusement parallèle aux règles divisées  $c$  ou  $c'$ .

Cela posé, admettons que l'on veuille découper une glace G d'une

dimension quelconque; on introduit préalablement dans le trou  $f$  de la pièce  $c^3$  une sorte de fourche  $F$  qui est terminée par un tourillon.

La pièce  $c^3$  étant arrêtée à la division voulue au moyen de la vis qui la fixe sur la règle divisée, on vient mettre à la division correspondante de l'autre côté une autre pièce  $c^2$ , munie également d'un trou  $d$ . On prend ensuite une grande règle dressée  $D$  sur laquelle glisse le porte-diamant  $D'$  (fig. 4), et qui est terminée à une de ses extrémités par une pièce  $F'$  formant tourillon. On met ce tourillon dans le trou  $d$ , tandis que l'autre extrémité de la règle s'engage dans la fourche  $F$ , de l'autre côté du cadre.

On voit donc que, puisque la règle  $D$  est également distante de la règle  $c$ , comme on l'a vu plus haut, au moyen des divisions, il ne reste plus qu'à tirer à soi le bouton  $H$  tenant au porte-diamant, et la glace est découpée de ce côté parfaitement droite.

Pour tailler la glace dans l'autre sens, on enlève la règle  $D$  et on la porte à l'endroit indiqué en ponctué sur la fig. 5. On remarquera qu'à la dimension en largeur de la glace que l'on veut obtenir, on a également figuré deux autres pièces  $c$  et  $c'$  faisant les mêmes fonctions que celles décrites ci-dessus, c'est-à-dire qu'elles reçoivent la règle  $D$  et la fourche  $F$ . En opérant de la même manière que pour l'autre partie, la glace se trouve découpée complètement et est parfaitement d'équerre, puisque tous les côtés des règles  $c$  et  $c'$  sont parallèles entre eux.

La table  $A$  est munie, à l'endroit qui doit recevoir la glace, d'une garniture de feutre, drap, caoutchouc, ou autre matière qui est retenue par le châssis  $A$ .

Il convient encore de décrire le moyen que l'on emploie pour découper les glaces à coins arrondis.

Voici comment on arrive à ce résultat :

Sur deux petites pièces supplémentaires  $h$  et  $h$  s'établit une règle divisée  $I$ , indiquée en ponctué, munie d'un carré  $i$  comme ceux  $c'$   $c^2$  et  $c^3$ , et qui se place convenablement, suivant l'arc de cercle qu'il s'agit d'obtenir. On se sert alors de la règle  $D$  comme d'un compas à verge, et on décrit du centre  $i'$  un arc qui a pour rayon la distance de ce centre  $i'$  au centre du porte-diamant  $D'$ , qui est alors tourné dans un sens perpendiculaire à la règle  $D$ .

On voit donc que par ce moyen on arrive à décrire des cercles complets au besoin, ou bien encore des surfaces affectant des formes ovales plus ou moins allongées, suivant que l'on fera varier les centres  $c'$   $c^2$  et  $c^3$  représentés par les trous des goujons des pièces.

En terminant, on fera observer que bien que la règle  $D$  que l'on emploie soit forte, elle est néanmoins assez flexible pour que l'ouvrier qui trace puisse donner le mouvement nécessaire à l'outil qui porte le diamant, et par cela même permette d'opérer le découpage dans de bonnes conditions.

# SYSTÈME DE GRAISSAGE CONTINU

Par M. SILVAIN PÉCHET, à Paris

Breveté le 7 décembre 1857

( FIG. 6 A 9, PL. 238 )

Le système de graissage imaginé par M. Péchet se distingue par l'économie d'huile qu'il apporte dans ses applications aux axes et aux arbres verticaux, et par la continuité constante et régulière de la lubrification qu'il permet d'obtenir.

On verra, en effet, qu'avec ce système il n'est pas possible de perdre une goutte d'huile, que les parties frottantes sont constamment humectées, et que le liquide n'est pas susceptible de s'échauffer comme dans d'autres systèmes, parce qu'il n'est pas entraîné dans les mouvements de rotation, et que par suite il ne peut être agité, ni battu contre les parois du réservoir qui le contient.

Par les dispositions que l'auteur propose, et qu'il regarde comme essentiellement nouvelles, les gouttes d'huile qui viennent lubrifier les surfaces en contact, se renouvellent sans cesse, en retombant dans les réservoirs, et en remontant le long des parois intérieures, ce qui produit un graissage parfait, très-régulier, sans boue ni cambouis, parce que la masse de liquide proprement dite n'est jamais en mouvement.

Ces dispositions sont d'autant plus remarquables qu'elles s'appliquent avec le même avantage aux axes mobiles les plus faibles, comme les broches de filature, par exemple, et aux arbres de communication de mouvement qui transmettent de grands efforts.

Elles servent à la fois pour les pivots et pour les collets de tout diamètre, et permettent de marcher à des vitesses considérables.

Pour peu que l'on examine les fig. 6, 7, 8 et 9 de la pl. 238, qui montrent, en coupes verticales et en plans, chacune des dispositions qui ont été imaginées, on comprendra sans peine qu'elles remplissent bien le but qu'on s'est proposé d'atteindre, de lubrifier les parties frottantes d'une manière continue, sans aucune perte d'huile, et par suite de rendre les frottements très-doux, avec une grande économie de graissage.

On peut admettre que la grosseur de l'arbre au collet ne soit pas changée, ce qui ne modifie en rien les proportions adoptées dans la pratique. Dans d'autres cas, on peut augmenter d'une faible quantité le diamètre du collet; mais par cela même que le graissage est constant, on doit

comprendre que cette légère augmentation de surface frottante est plus que compensée par la lubrification complète. Il est évident, en effet, que dans les constructions mécaniques, on préférera toujours avoir plus de surfaces en contact, pourvu qu'elles soient constamment bien graissées, que des surfaces moindres qui ne seraient lubrifiées qu'imparfaitement.

Les dispositions de ces appareils de graissage se reconnaissent facilement dans les figures précitées.

La fig. 6 est la coupe verticale du système de graissage appliqué au collet d'un arbre vertical.

La fig. 3 est une coupe suivant la hauteur du réservoir d'huile.

L'huile est contenue dans une boîte fixe A munie à son centre d'un tube, ou partie cylindrique B, qui entoure l'arbre sans le toucher. Cette boîte est suspendue au coussinet à graisser C, par un autre tube ou cylindre D, percé de trous *d*, qui permettent à l'huile d'y pénétrer et d'y prendre son niveau.

Dans le bassin d'huile plonge l'extrémité inférieure d'un tube double *a b*, dont la partie interne *a* est fixée à l'arbre en mouvement E, par une bague *e*, et est percé d'ouvertures *c* qui laissent pénétrer l'huile dans l'espace intérieur du tube double.

La partie supérieure de ce tube *b* entoure une partie prolongée *i* du coussinet avec le moins d'intervalle possible, c'est-à-dire à frottement assez doux pour ne pas créer une résistance.

Quand l'arbre, et par conséquent le double tube *a b* tourne, l'huile qui pénètre par les trous *c* dans le vide de ce tube s'élève et vient graisser successivement les parties frottantes aux points de contact, et elle retombe en partie par une ouverture *k* et par l'intérieur du tube D, en partie par-dessus les bords du coussinet ou collet C, à l'extérieur du tube D et à l'intérieur d'une enveloppe cylindrique K qui tient au couvercle de la boîte A.

La fig. 8 représente la coupe verticale d'une modification de ce système, appliquée à un arbre vertical.

La fig. 9 est la coupe horizontale à la hauteur des orifices d'écoulement.

L'axe ou la broche E ne tourne point en contact avec son collet ou coussinet; mais il porte, soudé ou fixé au point *m*, un tube en cuivre ou autre métal M, qui seul est en contact avec les pièces fixes propres à la lubrification.

La boîte A est, comme précédemment, munie de son tube central B, qui se loge dans l'intervalle qui subsiste entre le tube M et l'axe.

Le coussinet se compose d'une pièce tubulaire C percée de trous *d*. Le tube M porte, par son extrémité inférieure, au fond de ce coussinet, en *f*, et, par une embase annulaire *n*, sur le bord supérieur de la pièce C.

Un tube N s'adapte par un joint à baïonnette, ou autrement, sur la partie cylindrique du coussinet C, et ce tube a pour but de maintenir

l'arbre, à l'aide d'une embase intérieure  $o$ , qui avance au-dessus de l'embase  $n$ .

L'huile grasse d'abord le point de contact  $f$ , puis, par la rotation, elle s'élève entre le tube  $M$  et les tubes  $G$  et  $N$ , graissant toutes les parties en contact, pour se déverser ensuite par les trous  $k$ .

Il est facile de comprendre combien, par ces dispositions, les conditions établies dans l'exposé, et qu'il est inutile de répéter ici, se trouvent convenablement remplies.

## PERFECTIONNEMENTS

### APPORTÉS DANS LA FABRICATION DES CANONS

Par M. CHURCH, de Birmingham

Breveté le 40 novembre 1852

(Fig. 40 A 42, Pl. 238)

Les perfectionnements imaginés par M. Church ont pour objet de disposer la pièce d'artillerie de manière qu'elle puisse être chargée par la culasse, au lieu de l'être par la bouche comme cela se pratique habituellement.

Pour cela, le canon est foré de part en part, en prenant le soin d'augmenter légèrement le diamètre du calibre à l'endroit même de la culasse, afin de permettre une entrée facile de la charge.

Près de l'extrémité où se trouve cette culasse, on pratique une mortaise ou canal vertical percé dans le canon.

Dans ce canal on ajuste deux coins évidés suivant une ouverture correspondante à celle du canon.

Ces coins de remplissage sont liés l'un à l'autre de manière que l'un d'eux ait un mouvement légèrement indépendant, de sorte que, quand il s'agit d'ouvrir la culasse, un coin puisse être retiré d'une petite quantité, avant que l'autre ait pris un petit mouvement, et que, quand on replace les coins, l'un d'eux puisse être amené à sa place avant que l'autre soit enfoncé et serré pour fermer la culasse.

L'un de ces coins est lié à un levier lesté qui sert à le manœuvrer.

En élevant ou en abaissant ce levier, les coins peuvent être abaissés pour admettre la charge, et ils sont enfoncés serrés de manière à fermer la culasse : le canon peut alors être tiré.

Dans cette application, le canal est pratiqué suivant une ligne verticale et à travers le canon, mais on peut aussi le pratiquer horizontalement.

Les dispositions nouvelles de ces armes sont indiquées dans les figures 10 à 12 de la planche 238.

La fig. 10 est une section longitudinale du canon non chargé, avec son écouvillon.

La fig. 11 est une section verticale longitudinale du canon chargé.

La fig. 12 est une vue par bout du canon, du côté de la culasse.

D'après ces figures, on voit que le canon *a* est foré d'un bout à l'autre de son axe, et que dans la culasse a été pratiqué un canal où viennent se loger deux coins *e* et *d*, dans lesquels a été foré un trou de dimensions correspondantes au diamètre exact du canon, de sorte qu'abaissés à la position fig. 10, ils forment pour ainsi dire la continuité de la fureur du canon, et permettent la facile introduction de la gargousse dans le canon.

La partie inférieure du coin *d* est reliée par un anneau fenêtre *f*, avec l'extrémité d'un levier *g'* fixé sur l'arbre horizontal *h*, qui tourne dans des coussinets ménagés à la partie inférieure de saillies *i* venues de fonte avec le corps du canon.

Un levier à main, à boule *j*, est fixé à l'une des extrémités de l'arbre *h*, afin de pouvoir manœuvrer les coins *d* et *e*; celui *d* est armé d'un goujon *k*, logé dans une cavité prolongée, pratiquée dans le coin *e*, lequel porte à sa partie inférieure un goujon *l*, entouré d'un ressort à boudin *c*, butant contre une petite pièce formant rebord à la partie inférieure du coin *d*.

Voici le jeu des différentes pièces décrites :

Pour charger le canon, les coins *d* et *e* doivent être retirés et amenés à la position indiquée fig. 10; ce qui peut s'opérer en élevant le levier à main *j*.

Le passage de l'âme du canon étant ainsi libre, on introduit le boulet et la gargousse dans l'âme de la pièce et ils sont poussés à travers l'ouverture des coins *d* et *e*, en position voulue indiquée fig. 11. On les force à cet effet avec un repoussoir n'ayant que la longueur nécessaire pour opérer ce repoussage au delà des coins, on abaisse alors le levier à main *j*, ce qui amène les coins à la position indiquée fig. 11, et ils sont enfoncés jusqu'à ce qu'ils forment, autant que possible, un joint hermétique. Ces coins sont disposés de manière que le coin *d* puisse être légèrement déplacé afin de diminuer la pression sur l'autre coin, après quoi les deux coins peuvent être aisément retirés.

Pour permettre ce mouvement indépendant du coin *e*, le trou de ce coin dans lequel pénètre le goujon *k* du coin *d* est un peu plus large que le goujon *k*, de manière que le coin *e* puisse marcher un peu sans déplacer le second coin.

Quand on élève les coins, le ressort à boudin autour du goujon *l*,

repoussera le coin *e*, à sa place où il sera fermement maintenu par l'autre coin.

Pour obvier à l'introduction de la crasse entre les coins *d* et *e*, le canal qui les reçoit est garni d'un couvercle *m*, relié à charnière au canon.

Afin d'empêcher que l'explosion de la charge ne détériore les pièces qui forment les joints hermétiques de la culasse, on place, à la partie postérieure de la cartouche, un disque en bois *u*, d'une assez grande épaisseur et tourné avec soin, et qui, par cela, s'ajuste exactement dans le diamètre du canon.

Le grand avantage que présente cette disposition de canon consiste dans la facilité avec laquelle on repousse la fumée et l'air chaud contenu dans le canon après chaque décharge, ce que l'on fait avec l'écouvillon *n* qui peut, par la disposition des coins, passer d'un bout à l'autre du canon et le maintenir à une température moins élevée que dans les armes ordinaires de cette nature.

---

## TIROIR COULANT ÉQUILIBRÉ

Par M. JOBIN, à Paris

Breveté le 13 avril 1858

(FIG. 13 A 16, Pl. 238)

L'invention de M. Jobin a pour objet d'éviter la pression sur les tiroirs des machines à vapeur, et, par suite, de diminuer considérablement la force nécessaire pour les mouvoir, condition importante surtout pour les locomotives et les appareils de navigation.

Le système qu'il a imaginé pour atteindre ce but peut se prêter à diverses dispositions et s'appliquer avec avantage, avec des modifications très-simples, aussi bien aux moteurs existants qu'à des machines neuves.

Son principe général consiste à donner au tiroir de distribution une forme *prismatique*, et à le renfermer dans une gaine qui lui sert de guide dans son mouvement longitudinal de va-et-vient.

A l'intérieur de cette gaine sont ménagées des entailles ou évidements, qui correspondent avec les lumières du cylindre à vapeur, afin d'équilibrer les pressions latérales.

Le tiroir est creux pour recevoir la vapeur de la chaudière qui arrive, soit par l'une des extrémités de la boîte ou par les deux à la fois; soit par

un côté latéral ou autrement, afin que le tiroir supporte la même pression sur ses deux faces opposées.

Les figures 13, 14, 15 et 16 de la planche 238 montrent deux applications de ce système faites sur des machines à cylindre horizontal.

Elles suffiront, on le suppose, pour en démontrer l'efficacité et les modifications qu'il est susceptible de recevoir dans la pratique.

La fig. 15 représente, en coupe verticale faite par l'axe, un cylindre de locomotive, muni du nouveau mode de tiroir de distribution A, que l'on nomme *tiroir coulant équilibré*.

La fig. 16 en est une section transversale perpendiculaire à l'axe.

On voit par ces figures que ce nouveau tiroir présente, quant à sa partie inférieure, une forme analogue à celle des tiroirs de distribution ordinaire, avec ses deux lèvres ou becs  $a, a'$ , et son évidement intérieur  $a^2$ , pour correspondre avec les lumières d'introduction  $l, l'$  du cylindre à vapeur C, et avec l'orifice d'échappement  $l^2$ . Mais ce qui l'en fait différer essentiellement, c'est qu'il est en outre surmonté d'un chapeau prismatique qui en forme la partie supérieure; ce chapeau est fondu avec le tiroir proprement dit, en formant un vide dans toute sa longueur.

Ainsi, sa base ou le côté inférieur du prisme que l'on suppose triangulaire, repose et joue sur le siège ou la table proprement dite du cylindre, et ses deux faces latérales sont embrassées par les deux côtés correspondants de la boîte ou de la gaine B, qui lui sert de guide, dans la marche rectiligne alternative que lui imprime sa tige  $t$ .

Au besoin, on peut renfermer ce tiroir à chapeau dans une boîte rectangulaire ordinaire, en élevant le couvercle plat que l'on remplace par un couvercle évidé qui prend la forme nécessaire; cette disposition permet alors d'utiliser, dans les machines existantes, non-seulement le cylindre avec l'arrivée et la sortie de la vapeur, mais encore toute la boîte de distribution, dans laquelle on renferme ce système de tiroir.

La vapeur venant de la chaudière entre dans la boîte B, soit par l'extrémité  $b$ , soit, comme on l'a dit, par une ou deux ouvertures latérales, ou simultanément par les deux bouts, et, traversant le vide ou conduit intérieur du tiroir, presse également les deux extrémités de ce tiroir pour l'équilibrer dans le sens longitudinal.

La vapeur contenue dans le cylindre, et qui a produit son action sur le piston P, pressant contre le côté du tiroir qui recouvre les orifices d'introduction  $l, l'$ , tend évidemment à soulever le tiroir, et l'appuierait par suite trop fortement contre les parois supérieures de la gaine, si l'on n'y avait pratiqué des rainures ou fausses lumières  $c, c'$  qui permettent à la vapeur, en y pénétrant, d'y exercer la contre-pression nécessaire. Ces rainures, quoique au-dessus des lumières  $l, l'$ , ne communiquent pas avec elles sur la table du cylindre.

La vapeur qui s'échappe par l'orifice  $l^2$ , exerce une pression contre les parois de la cavité du tiroir qui le recouvre, et tend pareillement à sou-

lever le tiroir. Pour obvier à cet effet, on fait venir un peu de vapeur directement entre le tiroir et la boîte par des petits trous ménagés dans l'enveloppe du tiroir, et dont le nombre et les dimensions sont en proportion avec la surface à équilibrer; il est nécessaire de donner même un excès de pression de ce côté, afin d'appuyer sur la table du cylindre la base du tiroir qui la touche.

Au lieu de ces trous, ou concurremment, on peut pratiquer des rainures longitudinales, soit sur les parois extérieures du tiroir, soit sur celles intérieures de la boîte.

Dans le cas où il est utile de varier les amplitudes de la course du tiroir, il est bon d'empêcher la formation de bourrelets de crasse qu'il refoule devant lui sur les parois en contact; à cet effet, on ménage des évidements *e* sur la table, et *e'* dans la boîte, comme l'indique la fig. 15. Cette précaution sert aussi à empêcher le grippement ou l'usure des bords du tiroir, aux extrémités de sa course, lorsqu'on augmente celle-ci.

Avec une telle disposition de tiroir équilibré, le frottement, et, par suite, l'usure des surfaces en contact sont très-faibles, pour ne pas dire nuls, infiniment moindre évidemment que pour les tiroirs ordinaires.

Cependant, si on tient à appliquer un moyen mécanique pour regagner le jeu après un certain temps de travail, au lieu de limer tout simplement la base inférieure de la boîte, on propose d'adapter sur un des côtés latéraux une plaque mobile que l'on fait serrer au degré convenable, à l'aide d'un coin à vis, dont l'écrou se trouve à l'extérieur de la boîte, et peut être tourné facilement par une clef quand on le juge nécessaire.

Dans ce cas, des rainures ou évidements sont ménagées sur la face intérieure de la plaque, pour remplacer celles correspondantes de l'une des faces de la boîte, afin d'en remplir le même but.

Lorsqu'il s'agit de remplacer un ancien tiroir, les dimensions à donner au nouveau, ainsi qu'à la gaine ou à la boîte qui lui sert de guide, ne peuvent être spécifiées ici, puisqu'elles sont évidemment variables selon les machines mêmes, ce sont alors celles déjà employées qui servent pour l'application de ce système.

Si, par le défaut d'espace entre la table et la partie supérieure, le tiroir ne pouvait compléter son espèce de toit triangulaire, il faudrait le tronquer à la hauteur voulue, ce qui lui donnerait une section trapézoïdale au lieu de la forme triangulaire. Dans de certains cas, une section serait presque rectangulaire avec les deux côtés latéraux plus ou moins coupés en biseau, afin de pouvoir assurer son équilibre par le moyen ci-dessus décrit.

Les fig. 13 et 14 font voir une autre disposition de tiroir coulant, laquelle consiste particulièrement dans l'application du prisme à section carrée ou rectangulaire.

La fig. 13 est une section verticale par l'axe du cylindre et de la distribution.

La fig. 14 en est une vue par bout, les couvercles enlevés.

Il est facile de reconnaître que cette seconde disposition remplit le même but que la précédente, dont elle n'est réellement qu'une modification.

La boîte de distribution ou la gaine du tiroir est en deux parties; la première B repose et se boulonne sur le siège ou la table du cylindre; la seconde B' s'assemble avec la première par des vis ou boulons à écrous.

Le tiroir A est un tube creux dans toute sa longueur, terminé par deux lèvres  $a$ ,  $a'$ , dont la section est un carré, et qui glissent sur des parties de même forme ménagées sur la base de la première partie B de sa boîte.

Des cannelures ou fausses lumières  $c$ ,  $c'$ , qui se reconnaissent tout spécialement dans la fig. 15, sont ménagées dans cette boîte pour correspondre avec les lumières d'introduction  $l$ ,  $l'$ , du cylindre C, et une troisième plus large  $c^2$  correspond à l'échappement  $l^2$ .

Si l'on suppose la vapeur entrée dans cette boîte par le tuyau V qui communique avec le générateur, il faut, pour la remplir, qu'elle passe par l'intérieur du tiroir afin d'arriver au compartiment de gauche du côté de la tige  $t$ ; de là elle gagne la lumière  $l$  pour presser sur le piston P et le pousser de gauche à droite. Mais pendant ce temps, la vapeur qui a produit son action de l'autre côté du piston se dégage par la lumière  $l'$ , remplit le compartiment intermédiaire  $c^2$  qui enveloppe le tiroir A, et sort par le tuyau d'échappement E.

On voit que dans ce mouvement, le tiroir éprouve sur ses deux extrémités des pressions égales et opposées; il en est de même pour toute sa surface latérale, puisqu'il y a de la vapeur dans son intérieur comme à son extérieur.

Si le tiroir est déplacé par sa tige de manière que ses lèvres  $a$  et  $a'$  arrivent à franchir les lumières et à les découvrir dans un autre sens, on voit que la vapeur prendra une direction opposée à celle qu'elle avait prise précédemment; mais les effets de pression qu'éprouve le tiroir seront encore les mêmes, il reste toujours en équilibre dans la vapeur, de sorte que l'on n'a réellement à vaincre, pour le faire mouvoir, que le frottement résultant de son propre poids seulement.

Pour diminuer son frottement, on peut graisser les parties frottantes au moyen de godets à graisse, comme on empêche la perte de vapeur autour de sa tige par un stuffingbox ou boîte à étoupe T.

Ce mode de tiroir coulant, dit équilibré, s'applique, comme le précédent, à toutes les machines à vapeur, c'est-à-dire aux locomotives comme aux locomobiles, aux machines de bateaux comme aux machines fixes, quelle qu'en soit d'ailleurs la force. Il est non-seulement applicable à toutes les distributions de vapeur, mais encore à toutes celles d'un fluide quelconque, qu'il soit aériforme ou liquide, que ce soit pour

donner de la force motrice ou pour d'autres usages industriels ou même artistiques.

Dans une note remise par M. Jobin à la Société d'encouragement sur son appareil, il estime à 20 chevaux environ le travail que la pression de la vapeur sur le tiroir fait inutilement dépenser sur une Crampton marchant à 180 tours par minute. Cette vitesse est bien celle des machines rapides; mais en tenant compte de tous les éléments de la question, on ne doit pas évaluer à plus de 10 à 12 chevaux cette dépense.

Toujours est-il que sur un tiroir dont la coquille a une surface de :

$$0,285 \times 0,360, \text{ ou } 1026 \text{ centimètres carrés,}$$

l'effort en kilogrammes pour une pression de 8 atmosphères doit être évaluée à

$$1026 \times 1,033 \times 8 = 8478 \text{ kilogrammes.}$$

Ainsi chaque tiroir résiste comme s'il était chargé d'un poids de 8,500 kilogrammes environ, et le déplacement simultané de deux tiroirs équivaut à celui d'une charge de 17,000 kilogrammes.

Le rapport du frottement à la charge pour des surfaces onctueuses, fonte sur fonte, ne saurait être moindre que 0,15; l'effort à exercer pour déterminer le déplacement des tiroirs serait donc :

$$0,15 \times 17,000 = 2250 \text{ kilogrammes.}$$

Il est vrai que par suite du découvrement des lumières et des dispositions prises pour que, dans la plupart des positions, la vapeur pénètre sous une partie de la plaque du tiroir, par suite aussi de la contre-pression exercée sous la coquille, cet effort n'est pas constant; et, en tenant compte de ces éléments, on peut évaluer que sa valeur moyenne est réduite à 1800 kilogrammes.

Le chemin parcouru par cette résistance étant de 0,08 au minimum pour chaque course, sera mesuré par

$$60 \times 0^m 08 = 0^m 48$$

par seconde pour 3 tours, et par conséquent le travail dépensé par seconde pour cette course aura pour expression

$$1800^k \times 0^m 48 = 864 \text{ kilogrammes,}$$

ce qui représente une perte de 12 chevaux-vapeur environ.

Cette perte, relativement considérable, n'est cependant que le moindre des inconvénients de la pression exercée sur les tiroirs ordinaires, et c'est surtout pour les manœuvres de changement de marche que son influence est grave.

On sait, en effet, que c'est en agissant sur le levier de mise en marche que le mécanicien, par l'intermédiaire de la coulisse, doit placer le tiroir de manière à marcher en sens contraire. Cette manœuvre est surtout importante en cas de danger, et il faut qu'elle soit effectuée promptement.

En examinant dans le *Guide du mécanicien* la distribution de la machine Crampton, on voit que le changement de marche est obtenu par un déplacement de 1<sup>m</sup> 50 à l'extrémité du bras du levier.

La résistance moyenne étant de 1800 kilogrammes, et le chemin parcouru de 0<sup>m</sup> 08, on en peut conclure que l'effort moyen à l'extrémité du levier sera :

$$\frac{1800 \times 0,08}{1^m 50} = 96 \text{ kilogrammes.}$$

L'entier déplacement des tiroirs exigera un travail total de :

$$1800 \times 0,08 = 144 \text{ kilogrammètres.}$$

Ces chiffres indiquent suffisamment combien la manœuvre est pénible, et pourquoi il est impossible qu'elle soit faite avec promptitude dans les circonstances graves. Il est vrai que le mécanicien aurait toujours la ressource de fermer au préalable le régulateur, et qu'ainsi les tiroirs pourraient être immédiatement déchargés.

Ces chiffres montrent également l'importance des tiroirs équilibrés dans les locomotives, tant au point de vue de la perte de travail en marche courante, qu'au point de vue des accidents à prévenir. Il est inutile d'ajouter que des efforts aussi considérables ne peuvent manquer de hâter l'usure des pièces, et d'amener une prompte destruction des organes de mouvement des tiroirs.

# TABLE DES MATIÈRES

CONTENUES

DANS LES SIX NUMÉROS DU TOME DIX-SEPTIÈME

9<sup>e</sup> ANNÉE DU GÉNIE INDUSTRIEL.

QUATRE-VINGT-DIX-SEPTIÈME NUMÉRO.

(JANVIER 1859.)

Eclairage au gaz hydrogène de la ville de Narbonne, par M. Fages.....	4	Thibert et Co.....	30
Exploitation de carrières à plâtre, par MM. Schmidt et Valéry fils.....	41	Traité théorique et pratique des moteurs hydrauliques.....	32
Moulage des coussinets des chemins de fer, par M. White.....	44	Fabrication des feuilles d'étain, et des feuilles en doublé ou triplé d'étain, par M. Massière.....	33
Forceps dentaire, par M. Francis.....	46	Machines à vapeur à deux cylindres, à condensation et détente, par M. Thomas Powell.....	41
Fabrication de la corne, par M. Possoz.....	47	Procédé propre à donner une plus grande résistance aux creusets, par M. Horwath-Bidlot.....	43
Machine à cintrer, mandriner et calibrer les bandages de roues de chemins de fer, par M. Bertsch.....	48	Formation d'un cercle commercial et industriel à Gand.....	44
Cimentation de diverses substances, par M. Meyer.....	21	Application des feuilles et bandes de bois découpées à la confection des chapeaux, fleurs, etc., par M. Mahler.....	46
Canal Saint-Martin couvert dans tout son parcours de la Villette à la Bastille, par M. Marie.....	22	Fabrication des chlorates et azotates artificiels, par MM. Drouet et Lecocq.....	47
Moulin à meules verticales, par N. Falguère.....	24	Procédé de polissage, de bleuissage et de reconnaissance des articles de fer et d'acier, par M. Lauth.....	49
Procédé de teinture de la laine, par M. Petersen.....	26	Fabrication des allumettes chimiques, par M. Canoull.....	51
Perfectionnements aux robinets, par M. Allman.....	27	Action de l'étincelle électrique sur la vapeur d'eau et sur la vapeur d'alcool, par M. Perrot.....	54
Mode de recouvrement et de superposition des métaux, par M. Gourlier.....	28	Alliage métallique que l'on peut modeler avec les doigts, par M. Gersheim.....	55
Joints applicables aux conduites d'eau, d'air, de gaz, etc., par M. Guyet.....	29		
Fabrication de la peluche-feutre et son application à la fabrication des chapeaux, par MM.			

QUATRE-VINGT-DIX-HUITIÈME NUMÉRO.

(FÉVRIER.)

Perfectionnements aux métiers à tricot, par M. Buxtorf.....	57	sant et Co.....	60
Procédés d'extraction des huiles d'éclairage, de graissage et de gaz hydrocarbonnés des bitumes des Indes occidentales, par MM. Mois-		Ventilation des théâtres, par M. Bouquié.....	65
		Perfectionnements aux pompes, par MM. Lambert père et fils et Perrin.....	66
		De la fermentation de l'acide tartrique, par	

M. Pasteur.....	69	Analyse des fontes de fer, par M. Buckner.....	91
Machinisme propre à l'encollage des chaînes, par M. Léon Gauchez.....	72	Wagons à marchandises, par M. Colson.....	92
Production des teintures dégradées, en tous sens et sur différentes natures d'étoffes ou tissus, par M. Jourdain.....	73	Traitement des fruits, par M. Du Breuil.....	93
Farine ou fécule de pomme de terre, par M. Rey-Rimels.....	76	Perfectionnements dans les procédés de vulcanisation du caoutchouc et de la gutta-percha, par M. Day.....	94
Appareil propre à la fabrication du nougat, par MM. Curet et Nouveau.....	76	Four à recuire le fil de fer, par M. Massigny..	95
De la présence de l'iode dans les eaux atmosphériques, par M. Marchand.....	77	Appareils de sondage, par M. Brooke.....	96
Composition propre à remplacer l'acide tartrique en peinture, par M. Barcroft.....	79	Absorption des vapeurs de sulfure de carbone, par M. H. Masson.....	97
Reconstruction des proues de deux bateaux à vapeur belges, par M. Prisse.....	80	Four à recuire la porcelaine, par M. Gendarme..	98
Moyen de transporter et fixer sur toile à peindre les lithographies, gravures, etc., par M. Besnard.....	84	Extraction de la soude, par M. Schlaesing.....	99
Perfectionnements aux ventilateurs, par M. Ordinaire de Lacolonge.....	85	Agglomération des houilles, par M. Van Langenhove.....	100
De l'altération du zinc par les agents atmosphériques, par M. le docteur Pettenkofer..	90	Pompe rotative, par MM. Race et Matthew....	101
		Impression sur verre, par M. Ducrot.....	102
		Fabrication du fer, par M. Snowdon.....	103
		Témoignage mécanique, par M. Keim.....	105
		Enduit imperméable, par M. Dondeine.....	107
		Perfectionnements aux pompes, par M. Letesta..	109
		Noir de schiste, par M. Mareschal.....	110
		Traitement de la gutta-percha, par M. Deseille..	111

## QUATRE-VINGT-DIX-NEUVIÈME NUMÉRO.

(MARS.)

Balancier à grande puissance, par M. Pinchon..	113	MM. Mazeline.....	148
Concentration des substances saccharines, par M. Bessemer.....	116	Préparation et emploi de la glycérine dans les compositions hygiéniques, par M. Courboulay..	150
Concentration des liquides saccharins, par M. Brooman.....	120	Décoloration de l'huile de palme, par M. Rougier.....	151
Détermination de la valeur de la cochenille, par M. le docteur Penny.....	122	Emboilage des tissus, par MM. Bontoux et Ouin..	152
Préparation des peaux pour la mégisserie, la ganterie, par M. Alcan.....	123	Procédés d'extraction de l'étain des résidus métalliques qui contiennent cette matière, par M. Vanden Broeck.....	154
Production, transport et utilisation des gaz naturels et artificiels, par M. Chenot.....	126	Noir d'engrais décolorant, par M. Leroux.....	156
Huile de graines de fussain, par M. Cardeur....	134	Perfectionnements aux charrues, par M. Mortimer Platt.....	157
Reproduction des huîtres, par M. Coste.....	135	Remplacement de la crème de tartre en teinture, par MM. Boyer et Ducrot.....	158
Perfectionnements des étaux, par M. Neuillies..	139	Souape de sûreté, par M. Smith.....	161
Appareil triturateur, par M. Long.....	140	Fécule alimentaire du lis, par M. Dubus.....	162
Propulsion des navires, par le système des roues horizontales noyées, par M. Faulcon.....	141	Turbine horizontale de Herschel-Jonval, par M. Jordan.....	163
Ornementation de la corne, du bois et de l'os par les dessins, par M. Clusel.....	143	Enduit propre à être appliqué sur les surfaces métalliques, par M. Wall.....	165
Machinisme radial à percer, par M. Nilus.....	144	Utilisation des eaux de savon ayant servi dans les arts et dont l'industrie ne trouve plus d'emploi, par M. Pichoin.....	166
Affaire de M. Perdonnet contre MM. Langlois et Leclercq. — Publication du Traité des chemins de fer.....	146	Désagrégation des matières animales, végétales et mixtes, par M. Dewit.....	168
Emploi du ciment de Portland dans les constructions hydrauliques.....	147		
Distribution de vapeur aux machines, par			

## CENTIÈME NUMÉRO.

(AVRIL.)

Marteau-pilon à vapeur, à pression directe et à détente, par M. Farcot.....	169	d'autres usages, remplaçant le minium, par MM. Bouchard et Clavel.....	177
Perfectionnements dans la fabrication des papiers peints.....	176	Compteur magnéto-moteur, par M. Loup.....	180
Mastic propre à la jonction des tuyaux et à		Caisson des tuiles, briques et carreaux, au moyen du coke et des escarbilles, par MM. Moi-	

son et Morainville.....	482	rents pays.....	205
Essai d'huiles de poisson, par M. Berke.....	483	Ateliers de M. Froment pour l'exécution des instruments de précision.....	206
Machine à tondre les pompes, par M. Guérin.....	484	Perfectionnements dans les procédés de teinture, par M. Beilancourt.....	210
Procédé de désirisation du verre, par M. Gresly.....	486	Préparation du calcium, par M. Liès-Bodart.....	211
Glissière à détente pour le forage des puits, par M. Kind.....	488	Dosage de la quinine, par MM. Glénard et Guillemond.....	212
Argentage des objets composés de substances végétales, animales ou minérales.....	490	Procédé pour hâter la maturité du maïs.....	213
Échappement à repos, par M. Desfontaines.....	492	Accélération de la fusion dans les hauts fourneaux, par M. Behr.....	214
Caoutchouc alcalin, par M. Gérard.....	493	Méthode de pesage des corps, par M. Meyer.....	215
Tuiles plates à emboîtement, par M. Mar-Martin.....	494	Vulcanisation des huiles, par M. Perra.....	216
Perfectionnements dans la fabrication de l'acier et du fer, par M. William Jackson.....	495	Émail sans plomb, par M. Hardtmuth.....	218
Préparation et coulage des matières vitrifiées, par M. Imbert.....	496	Reproduction lithographique de tous dessins à jour sur étoffes, papiers, etc., par M. Laporte.....	219
Fabrication de la dextrine, du glucose et de l'alcool, par M. Triboulet.....	497	Soudure de l'aluminium, par M. François Mourey.....	221
Fabrication de l'amidon avec les blés avariés, par M. Cavalli de Saint-Germain.....	202	Altération du caoutchouc vulcanisé au contact de l'eau, par M. Vogel.....	223
Perfectionnements aux appareils à semer les grains, par M. Gautling.....	203		
Durée de la propriété littéraire dans les diffé-			

## CENT-UNIÈME NUMÉRO.

(MAI.)

Railways marins, docks flottants, remorquage, par M. Nillus.....	225	oléique et des corps gras neutres non siccatis, par M. Jacquelin.....	257
Les eaux de Paris, extrait du Mémoire de M. le préfet de la Seine, par M. Guillaume.....	231	Analyse d'un nouveau minéral de platine de la Californie, par M. Weil.....	262
Procédé de photographie en couleur, par M. Walker.....	239	De la conductibilité de la chaleur par les métaux et leurs alliages, par MM. Calvert et Johnson.....	263
Machine à découper les bois, par M. Kinder.....	240	Purification et préparation de la houille et des anthracites sans carbonisation, par MM. de Bergevin et Salva.....	267
Des combustibles minéraux par M. A. Rivière.....	244	Métaux précieux.....	271
Alliage du tungstène et du fer acéré.....	246	Indicateur des voitures de place, par M. Giacobbi.....	272
Tour double pour tourner les boulons et les petites pièces de fer et de cuivre, par M. Nillus.....	247	Communications industrielles faites à la Société d'encouragement.....	276
Lavoir pour le gaz d'éclairage, par M. Colladon.....	248	Application de l'éponge de fer dans la fabrication du fer de cimentation, etc., par M. Puisseant d'Agimont.....	278
Transformation de l'azote des matières azotées en nitrate de potasse, par M. Cloez et Guignet.....	249	Formes des lances des pompes, par M. Jobard.....	279
Perfectionnements dans les piles galvaniques, par M. Meinig.....	251	Appareil laveur des minerais, par M. J. Pauli.....	280
Production de peintures en relief, par M. Mac-Ehleran.....	252		
Fabrication des bougies au moyen de l'acide			

## CENT-DEUXIÈME NUMÉRO.

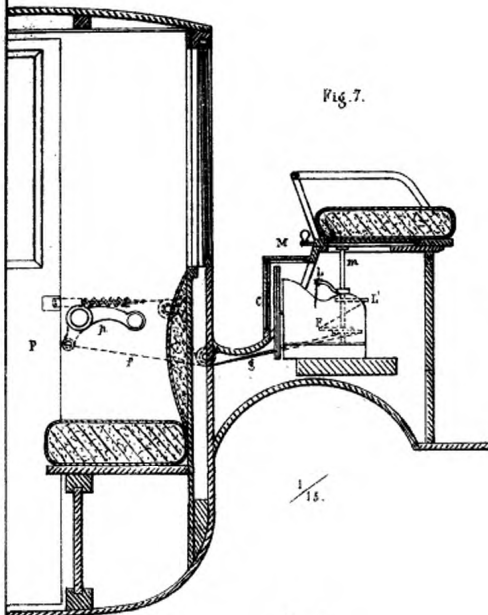
(JUIN.)

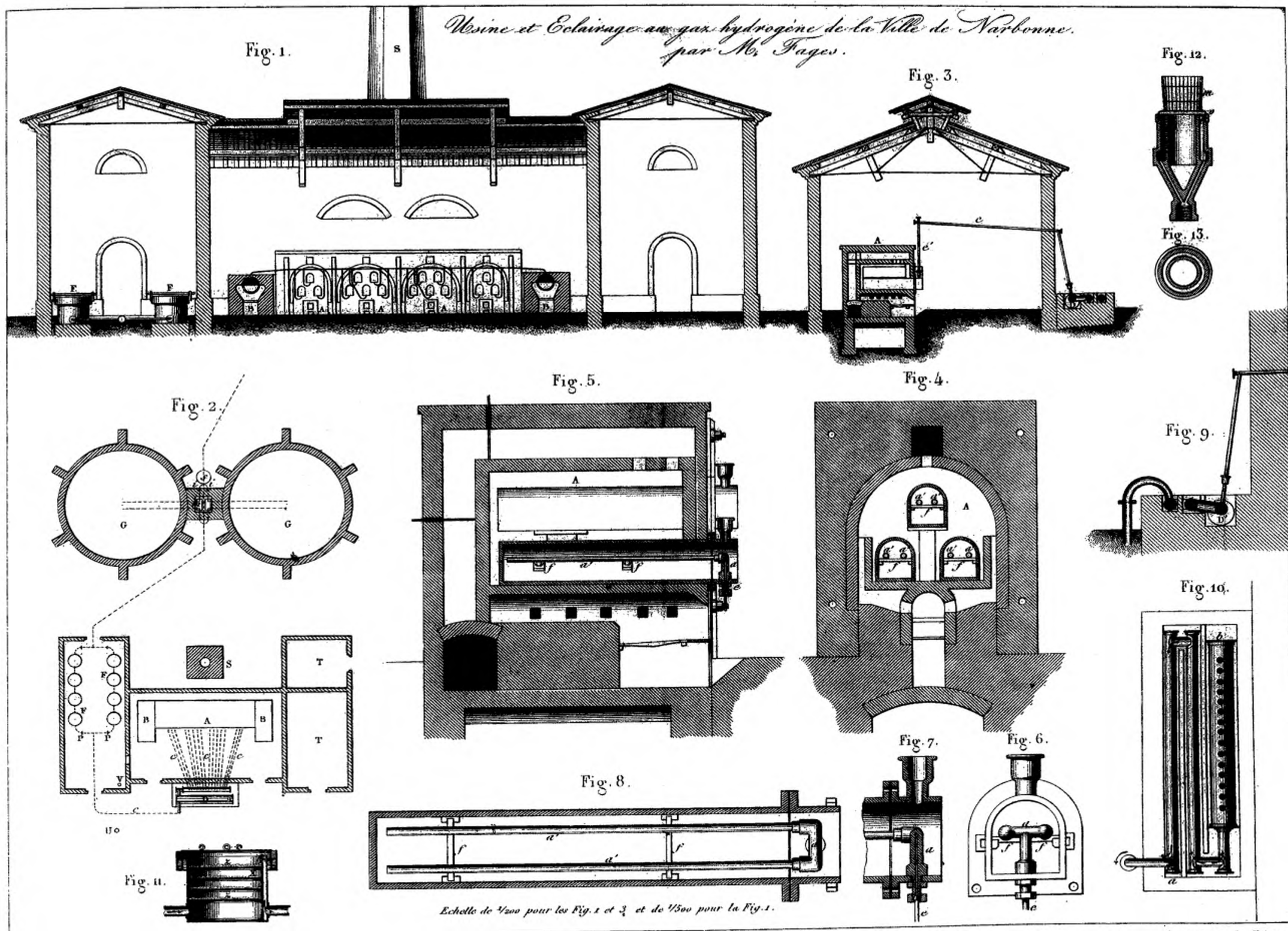
Tour à raboter, par M. Renshaw.....	281	Marteaux-pilons à grandes vitesses, par MM. Scellos et Jean.....	290
Locomobile avec pompes pour de grands arrosages, pour les incendies, etc., par M. Hubert.....	283	Tablettes nutritives pour la nourriture des chevaux, par M. Naudin.....	293
Gargoussier à rivures métalliques, par M. Flaud.....	287	Procédé de photographie dit photochromie, par M. Testud de Beauregard.....	294
Procédé pour l'apprêt des soieries, par M. Périnaud.....	288	Appareil propre au malage de l'orge, par M. Tizard.....	297
Incrustations en relief, dites peintures anastérogographiques, par MM. Thénard.....	289	De la coloration des fibres d'origine animale et	

végétale qui composent les étoffes, par M. Verdeil.....	304	Les eaux de Paris, observations sur le système de dérivation projetée des eaux de la Somme-Soude, par M. Faure.....	309
Four à fabriquer la tôle, par M. Smal-Delloye.....	304	Machine à découper les glaces, par M. Ferrand.....	323
Fixation de la peinture au pastel, par M. Ortlieb.....	305	Système de graissage continu, par M. Silvain.....	327
Alliage du rhodium, de l'iridium avec le platine, par M. Desmoutis.....	306	Perfectionnements apportés dans la fabrication des canons, par M. Church.....	321
Four à chaux à plusieurs foyers, par M. Gastine.....	307	Tiroir coulissant équilibré, par M. Jobin.....	339

FIN DE LA TABLE DES MATIÈRES.

*Indicateur du travail des voitures de place par M<sup>r</sup> Giacobbi*





*Moulage des couloirs de chemins de fer,  
par M. White.*

Fig. 1.

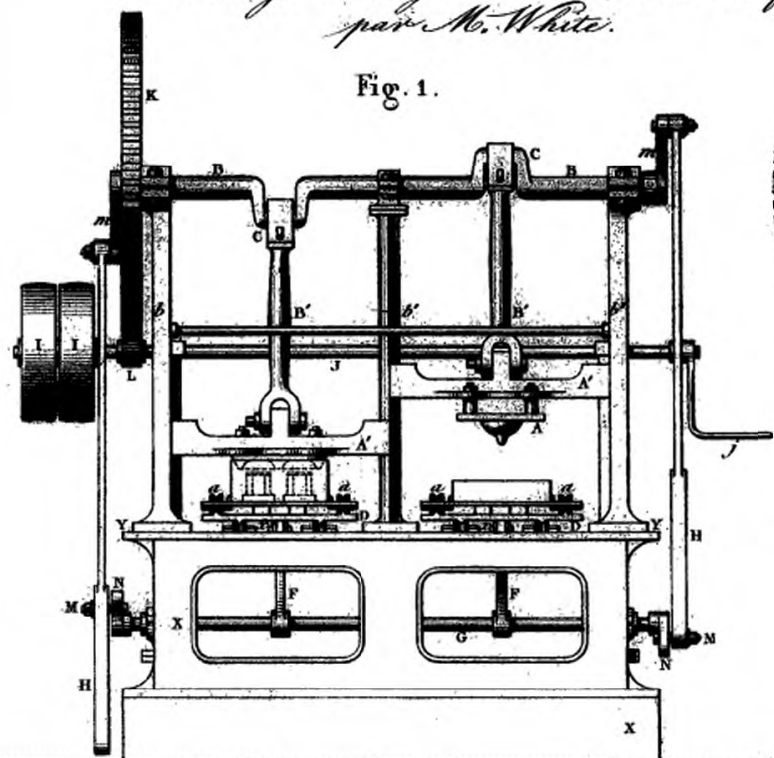
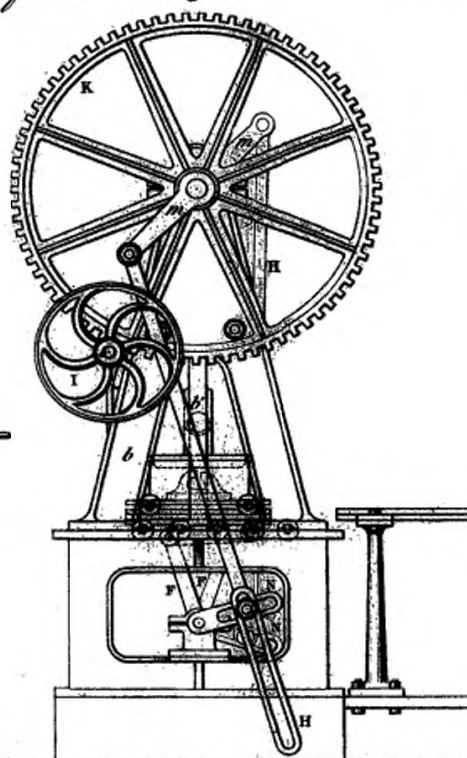


Fig. 2.



*Machine à cintrer, mandriner et calibrer les bandages de roues,  
par M. Bertsch.*

Fig. 3.

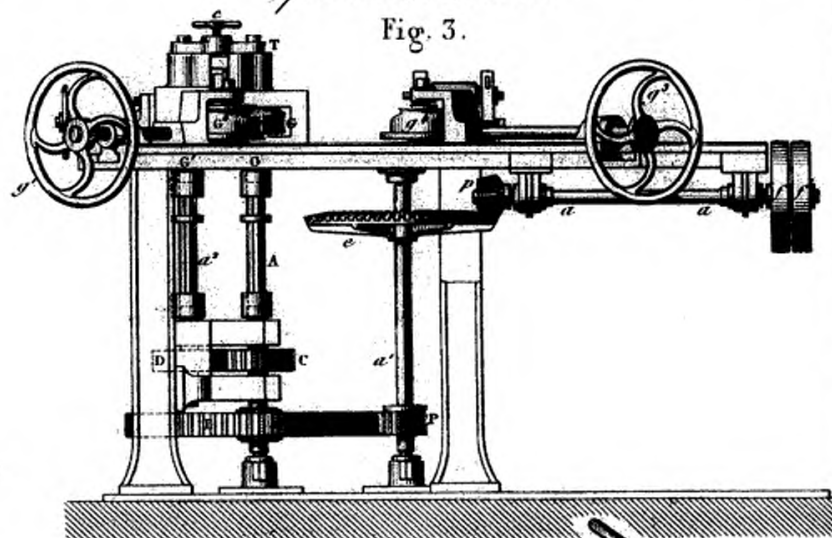
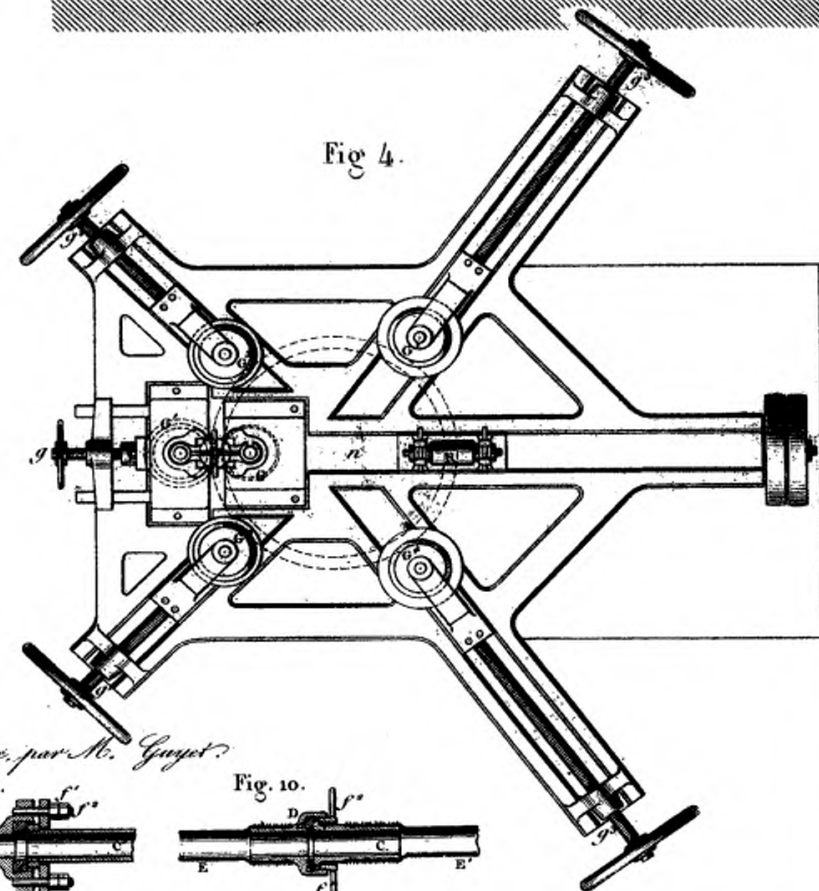
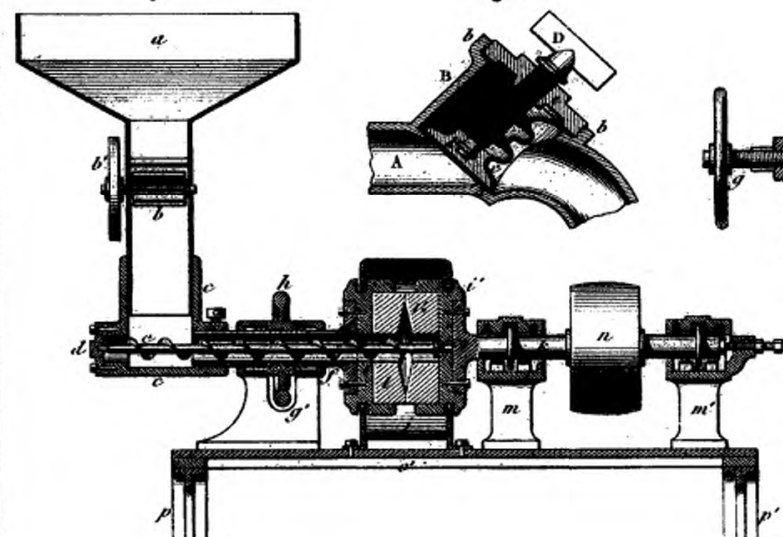


Fig. 4.



*Moulin à meules verticales  
par M. Fulgère.*

Fig. 6.



*Robinet  
par M. Altman.*

Fig. 7.

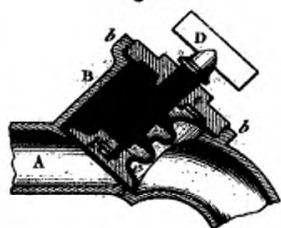


Fig. 5.

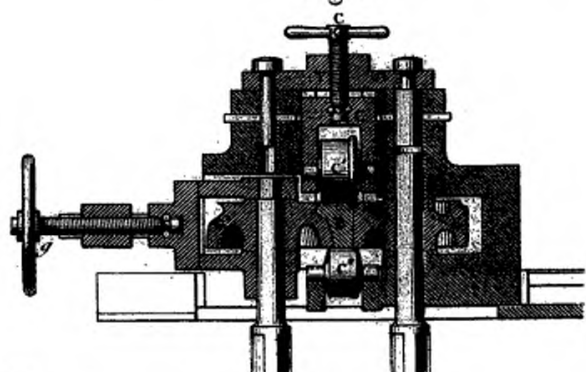


Fig. 8.

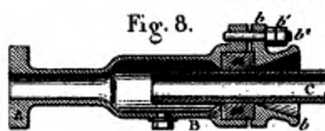


Fig. 9.

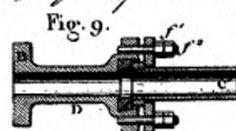
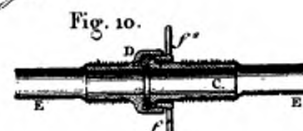


Fig. 10.



*Raccords de tuyaux, par M. Gayet.*

*Métier à tricôt, par M. Buatorf.*

Fig. 1.

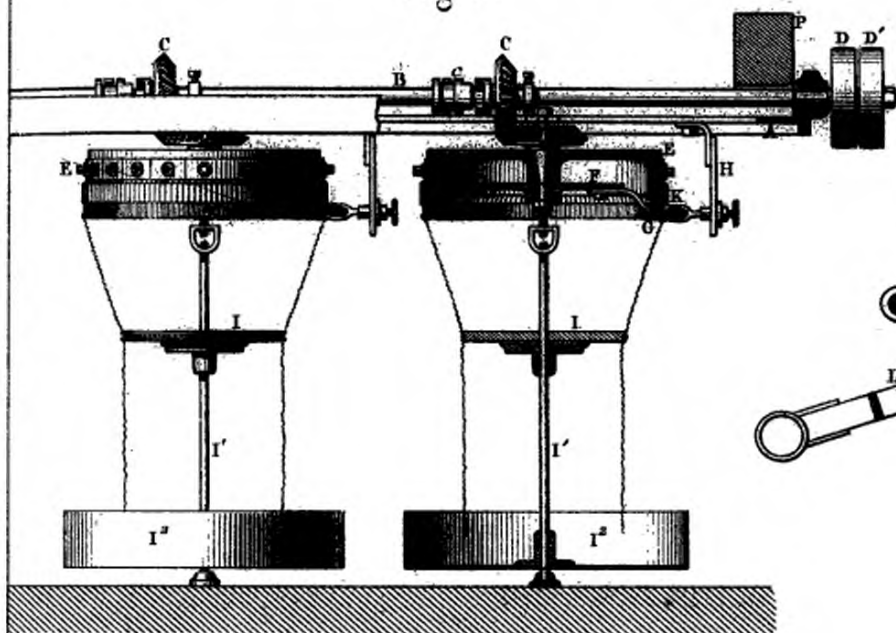


Fig. 2.

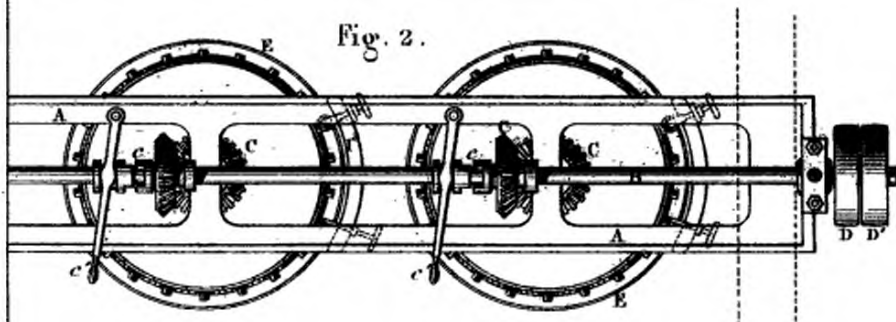
*Appareil d'Encollage mécanique des chaînes, par M. Léon Gaucher.*

Fig. 5.

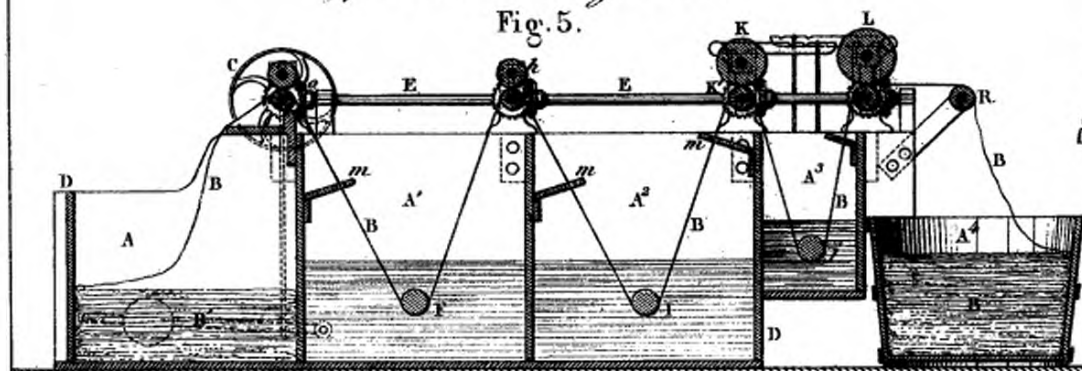


Fig. 3.

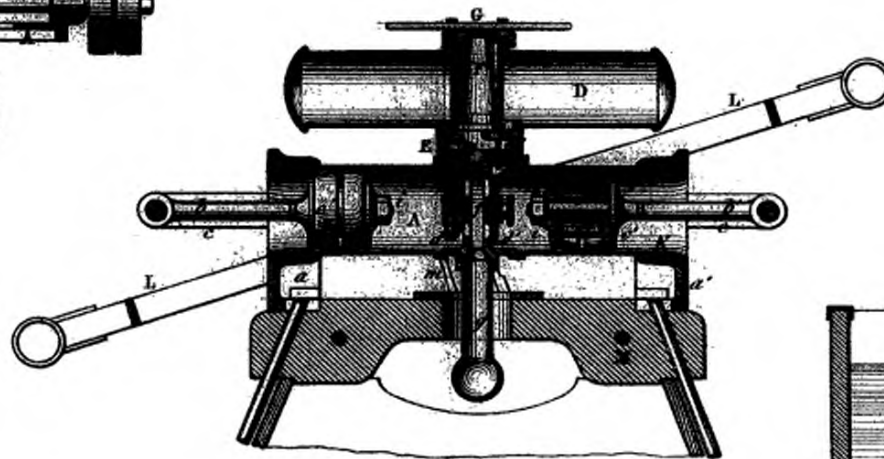
*Fabrication du Nougat, par M. M. Curvet et Nouveau.*

Fig. 6.

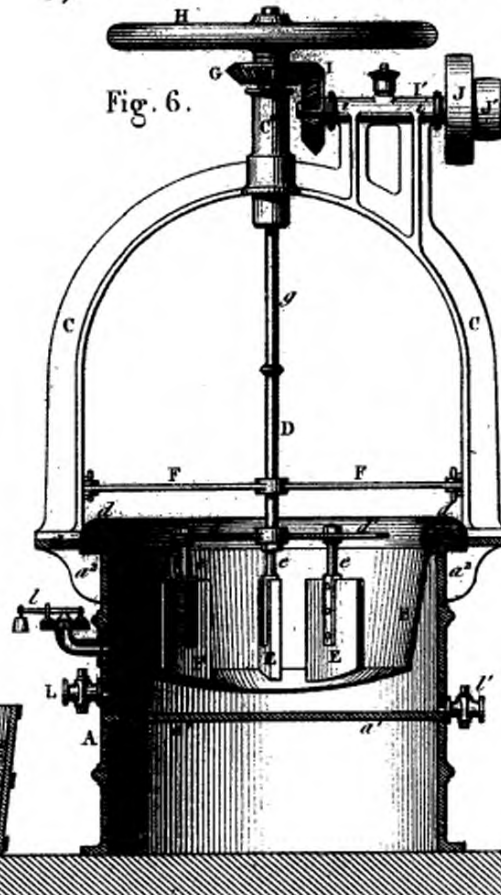
*Pompes, par M. M. Lambert père et fils et Perrin.*

Fig. 4.

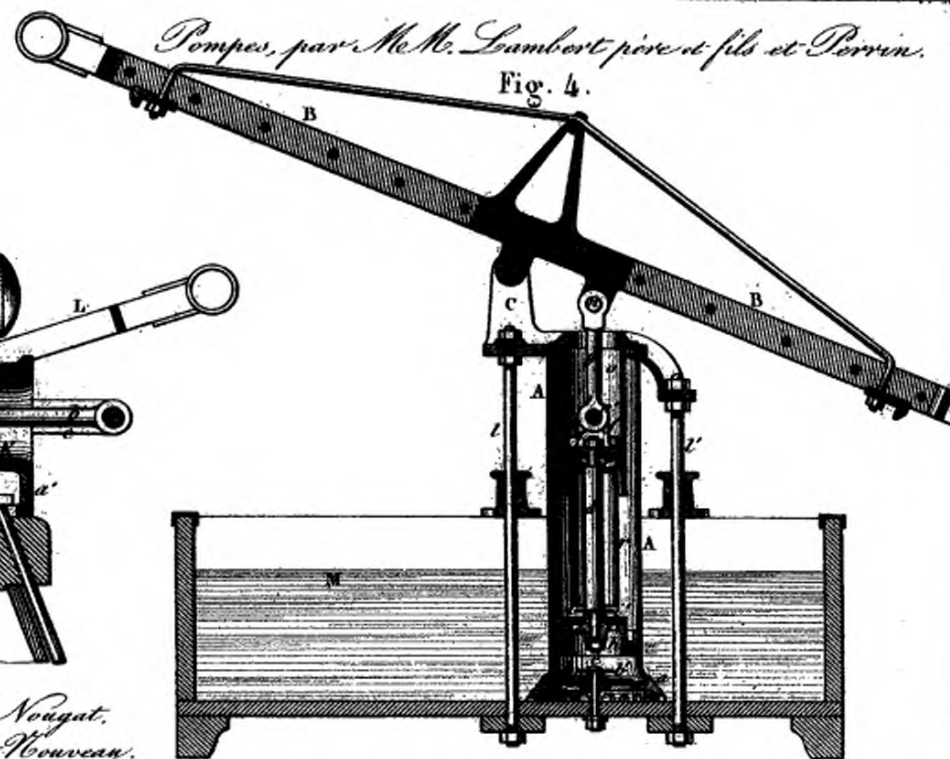
*Butaux à vapeur, par M. Pajot.*

Fig. 7.

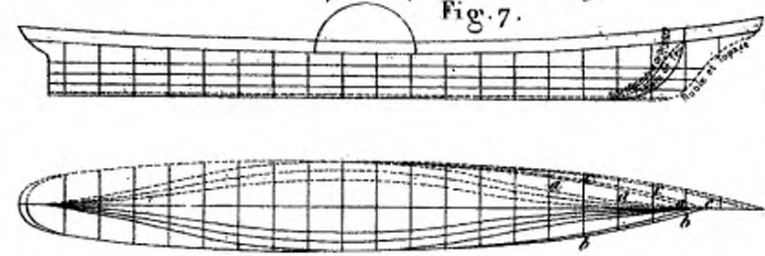
*Ventilateur, par M. O. de Lucolange.*

Fig. 8.

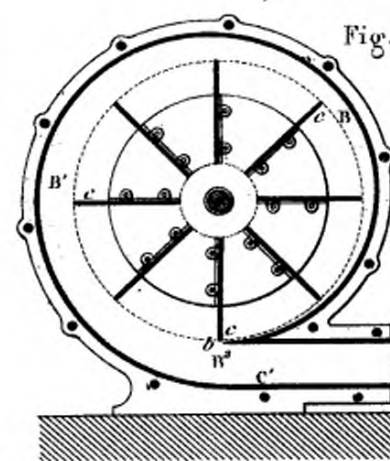
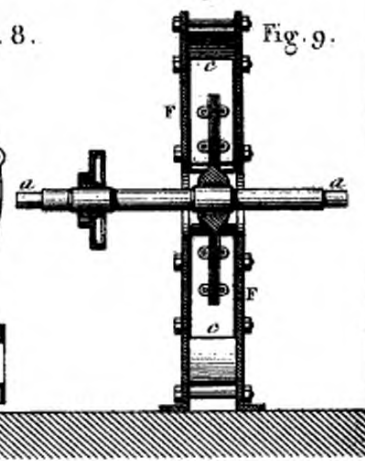


Fig. 9.



*Wagons à marchandises, par M. Colson.*

Fig. 1.

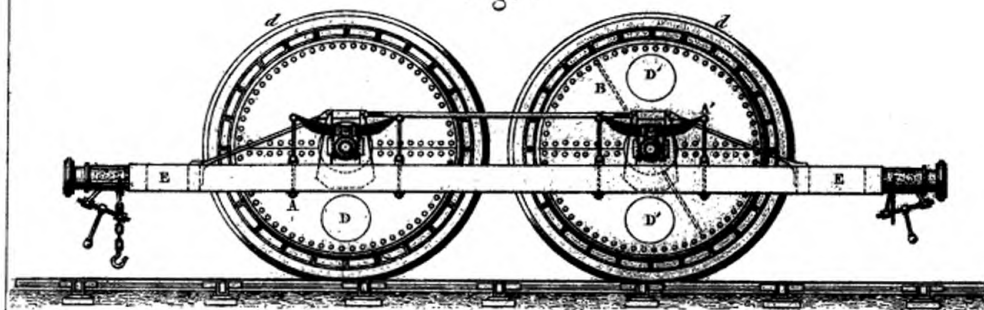


Fig. 2.

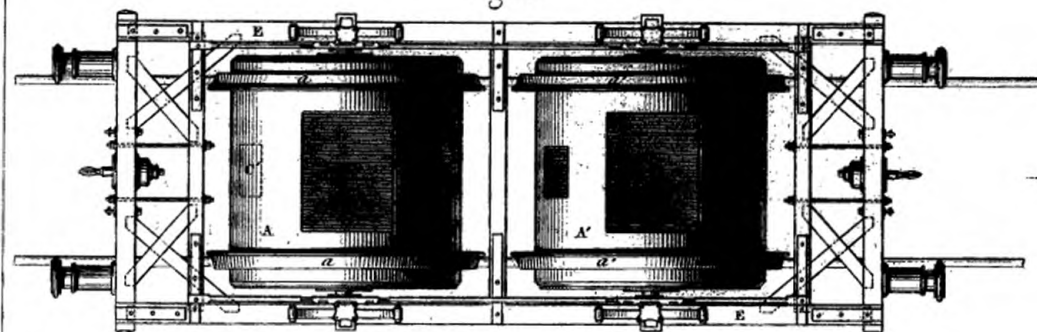
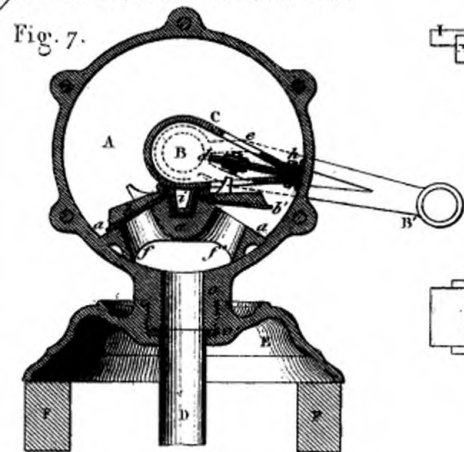
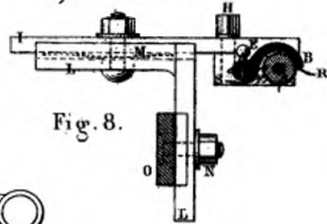
*Pompe rotative par M. Race et Matthew.**Complet mécanique par M. Reim.*

Fig. 8.

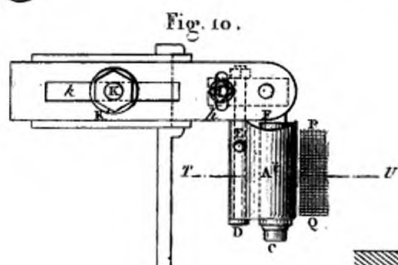


Fig. 10.

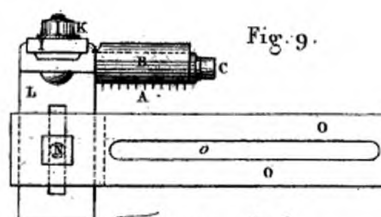


Fig. 9.

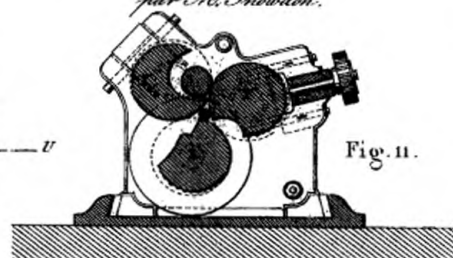
*Fabrication du fer par M. Snowden.*

Fig. 11.

*Four à recevoir le fil de fer par M. Moysigny.*

Fig. 3.

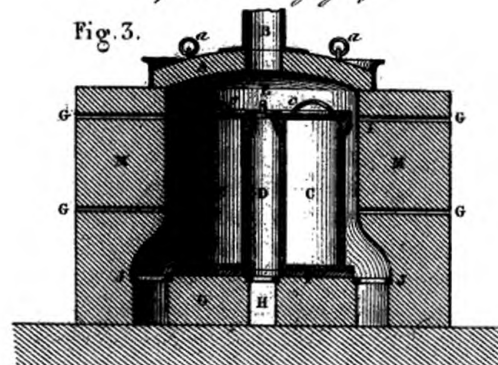


Fig. 4.

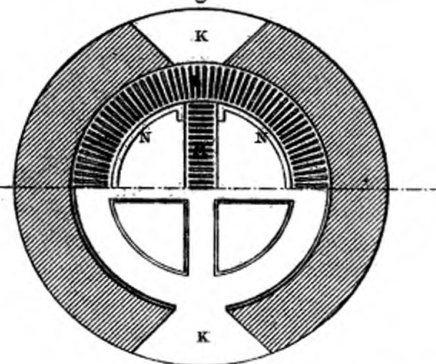


Fig. 5.

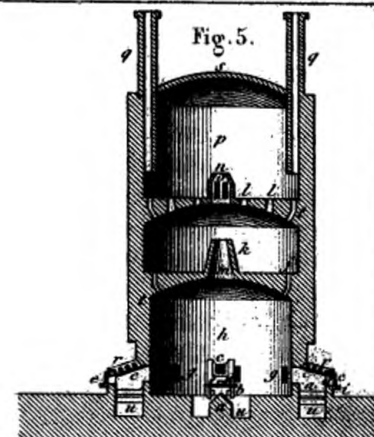
*Four à porcelaine par M. Gondard.*

Fig. 6.

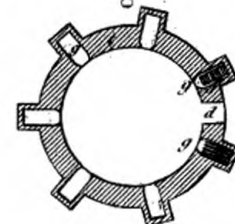
*Perfectionnement aux pompes par M. Lottstein.*

Fig. 12.

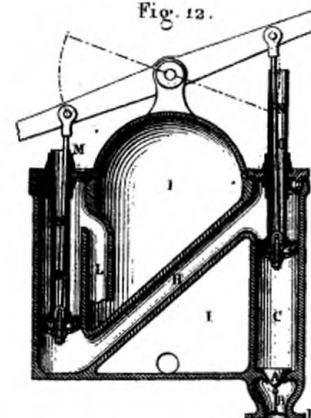
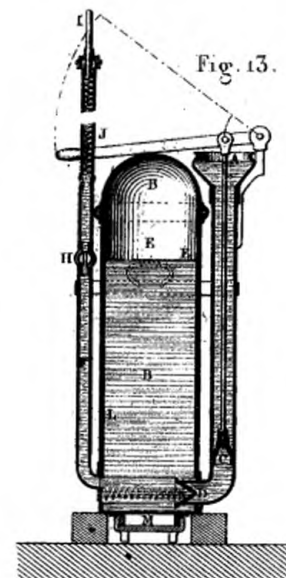
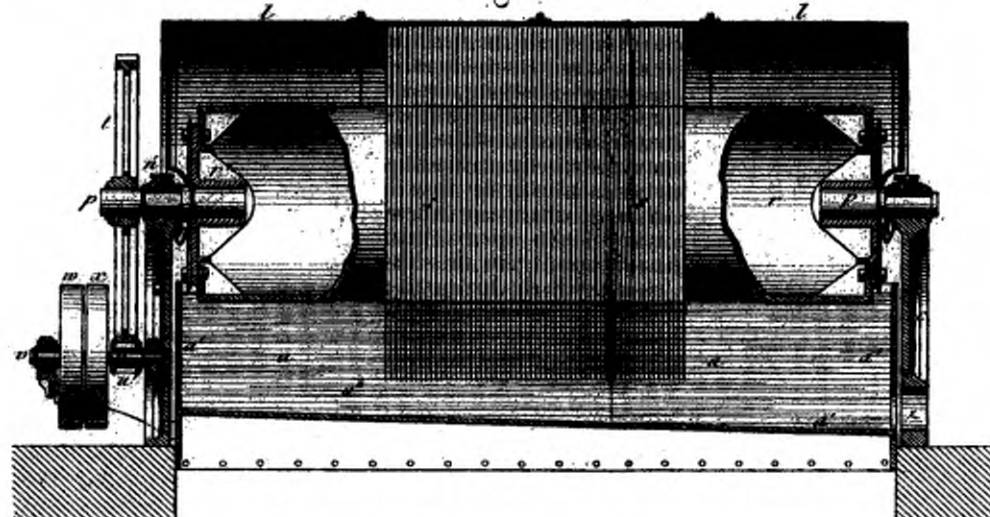
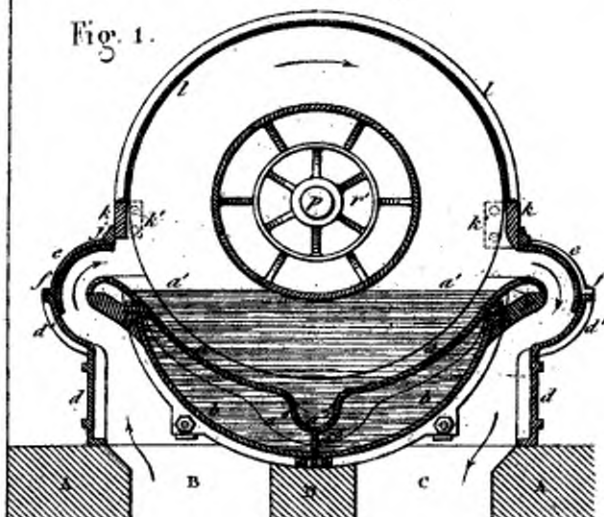


Fig. 13.



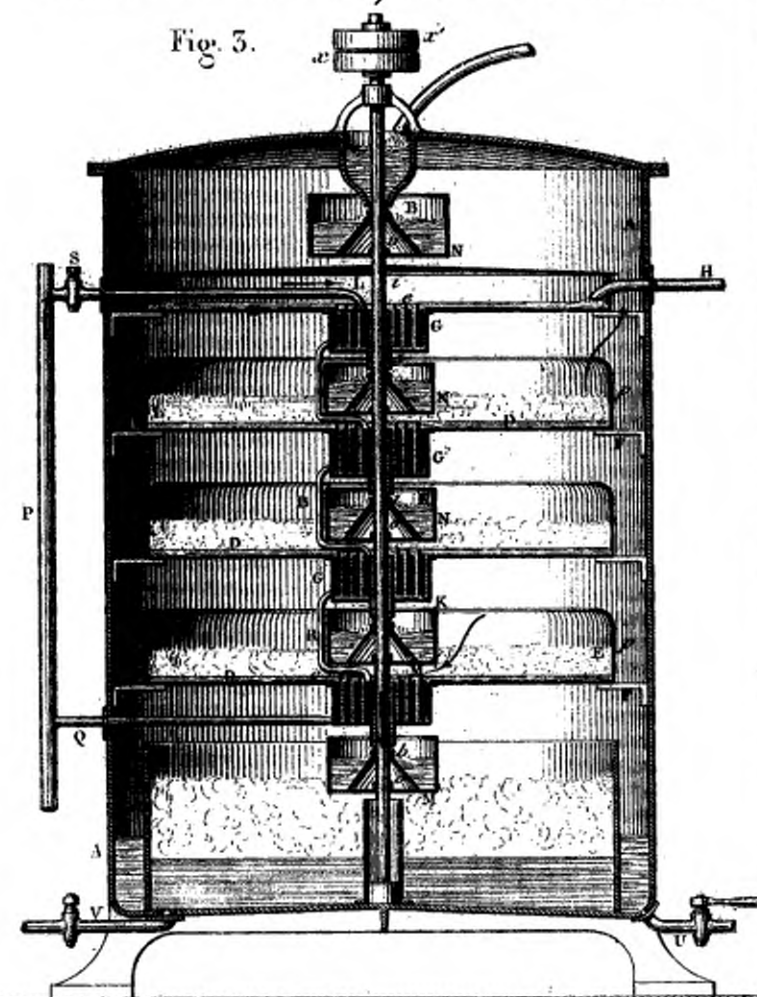
*Concentration des substances saccharines, par M. Bessemier.*

Fig. 2.



*Traitement du sucre, par M. Brooman.*

Fig. 3.



*Production et utilisation des gaz combustibles, par M. Chenot.*

Fig. 6.

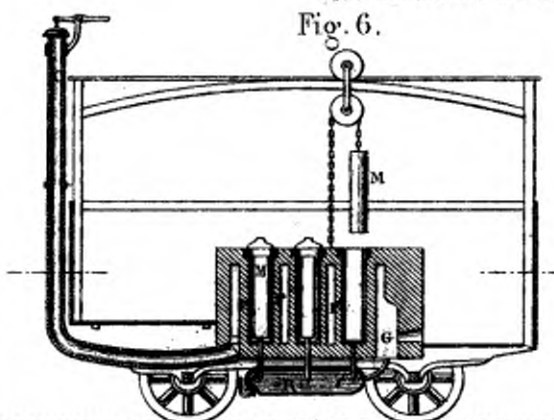


Fig. 5.

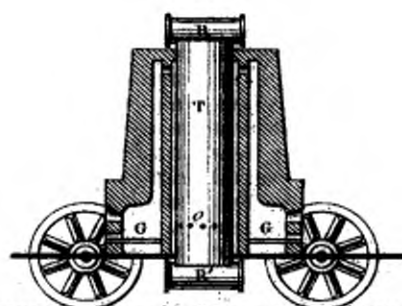


Fig. 8.

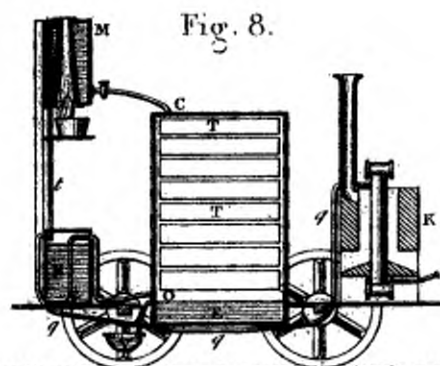
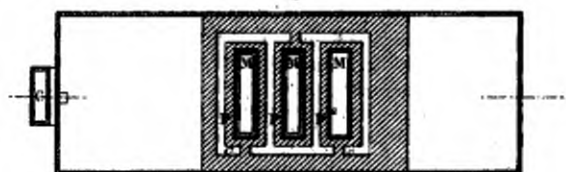


Fig. 7.



*Clau, par M. Neuillies.*

Fig. 4.

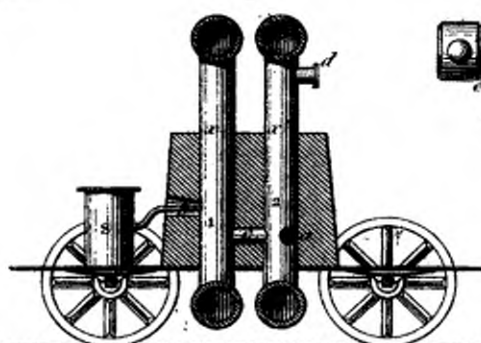
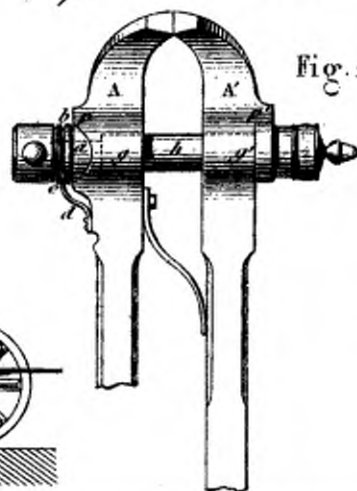


Fig. 10.



*Propulsion des navires, par M. Faulcon.*

Fig. 11.

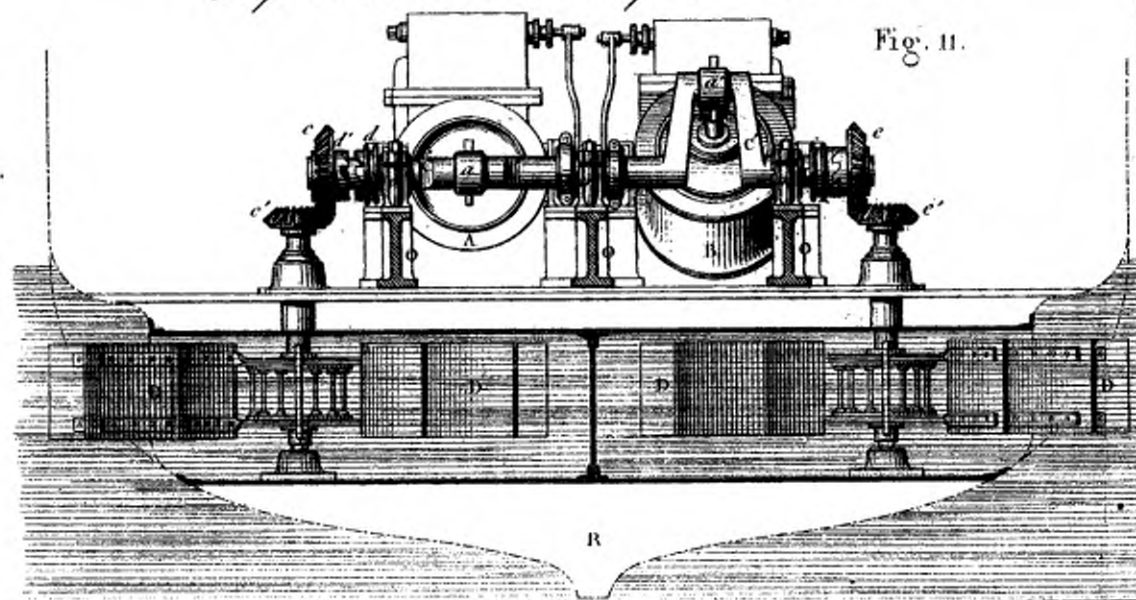
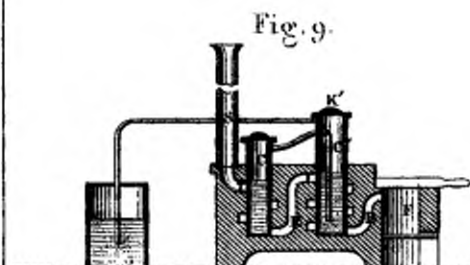
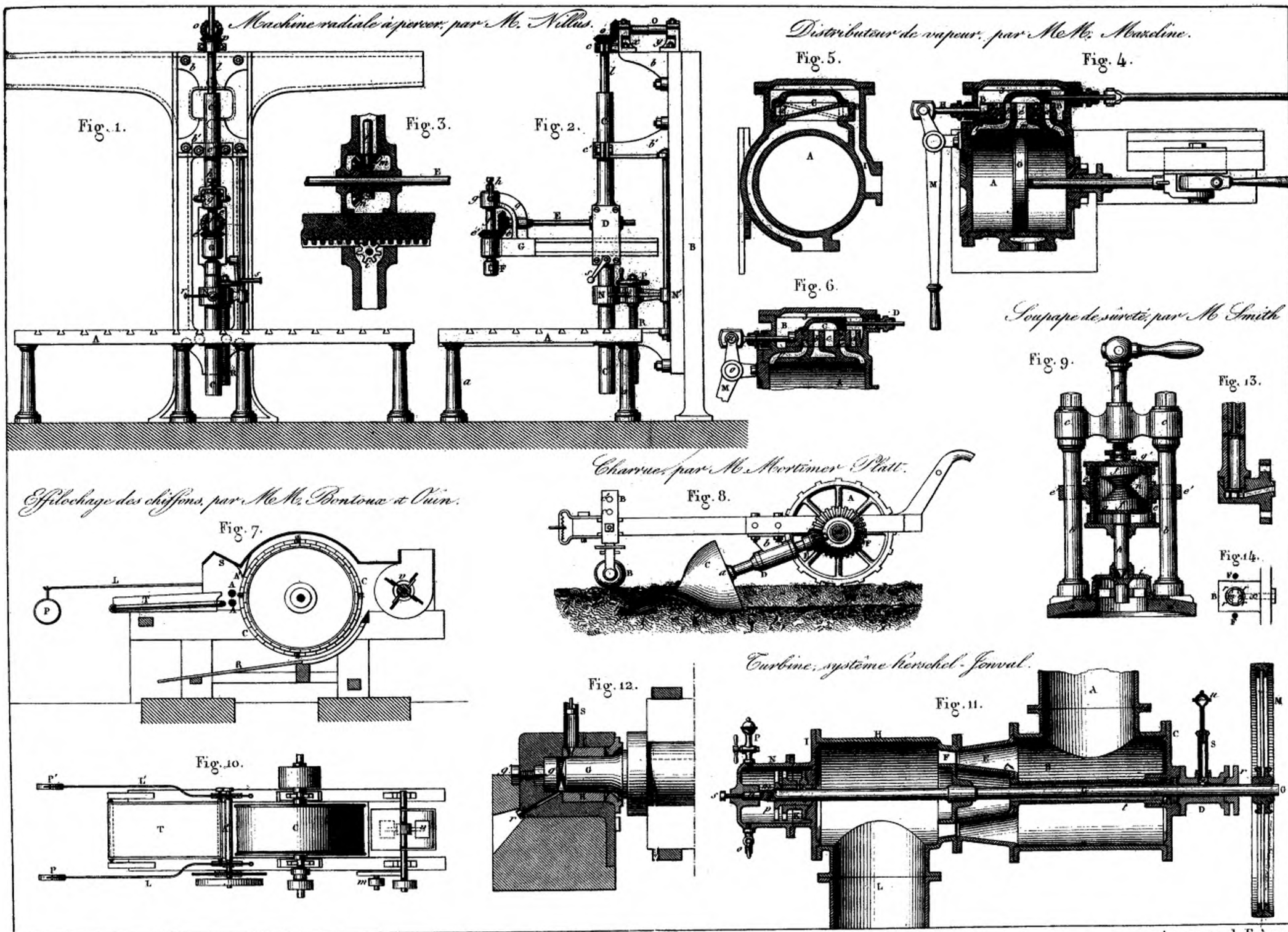
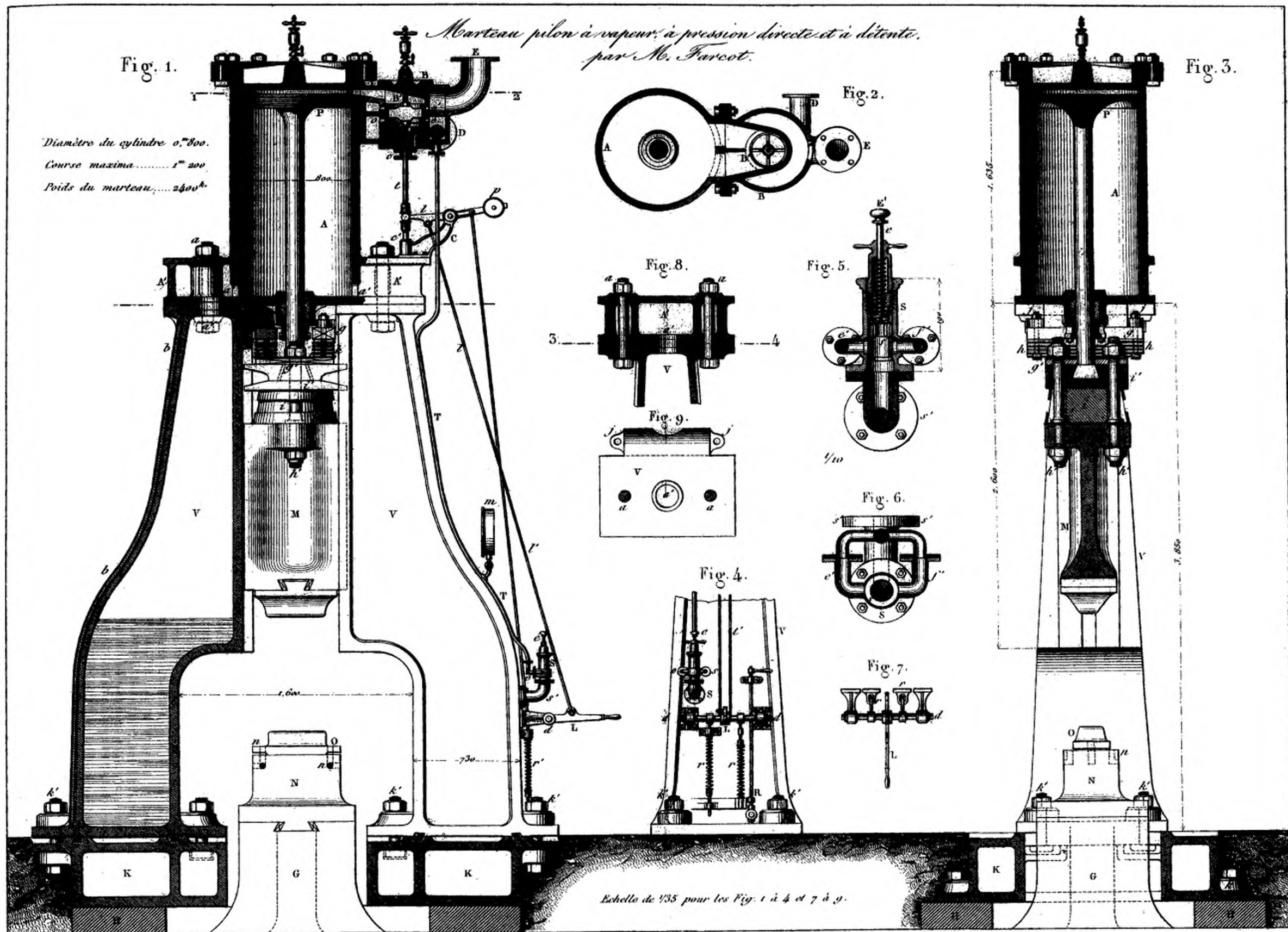


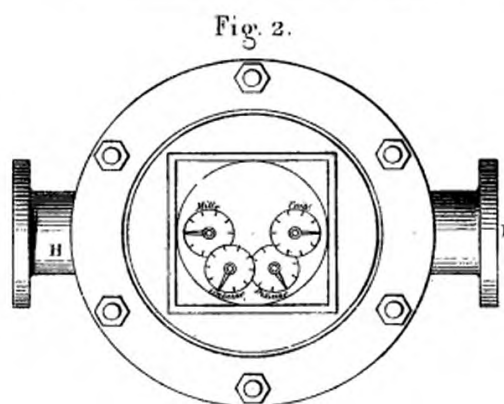
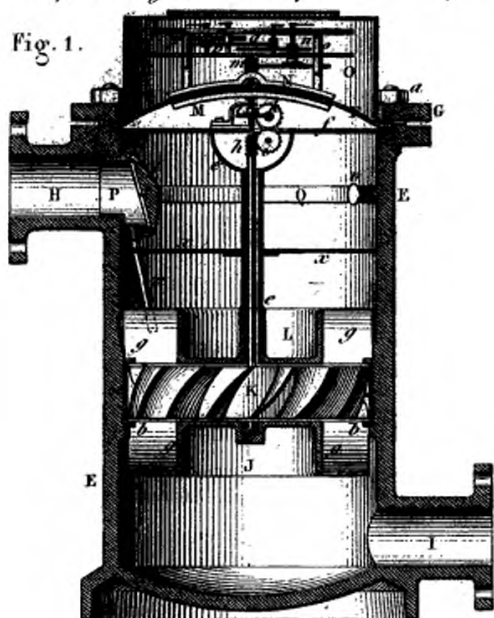
Fig. 9.



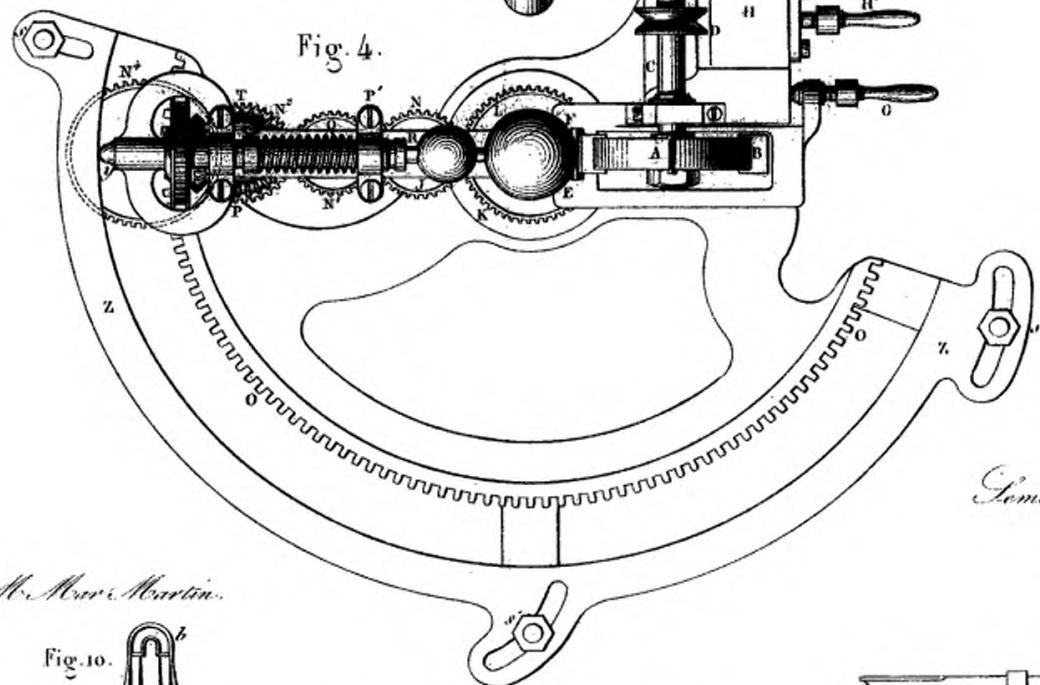
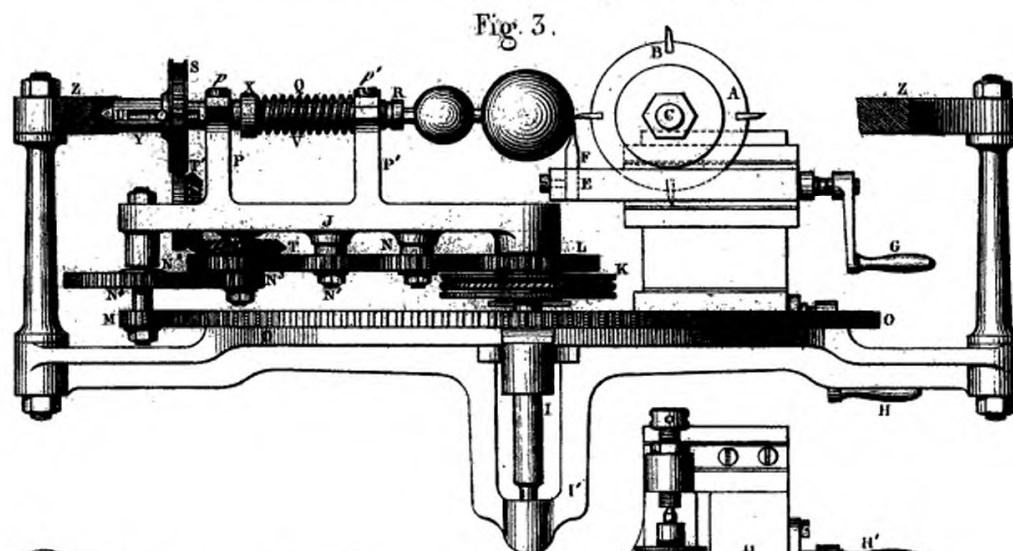




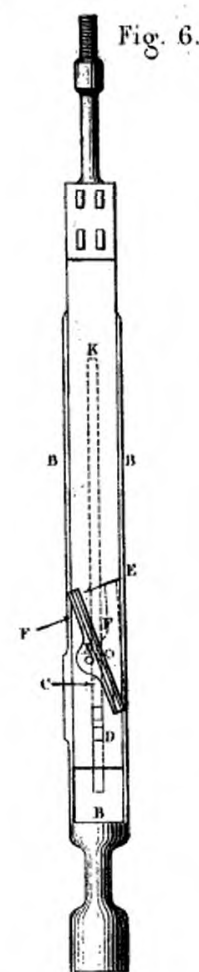
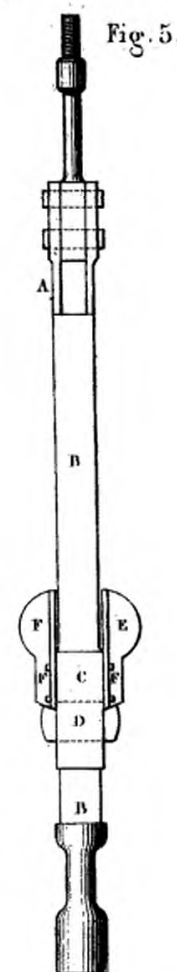
Compteur magneto-moteur, par M. Loup.



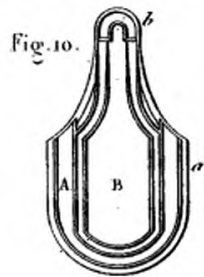
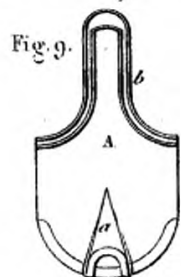
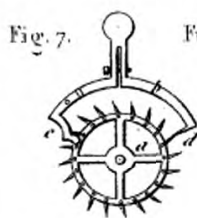
*Machine à tondre les pompons par M. Guérin.*



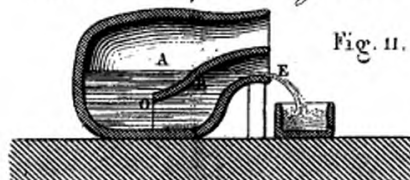
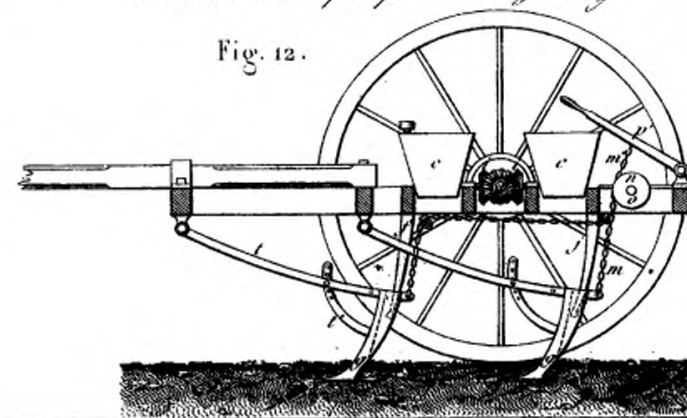
*Appareil de sondage par M. Kind.*



*Échappement par H. Desfontaines. Tuiles, par M. Maré Martin.*



*Creusot à verre par M. Imbert.*

*Seminar mécanique par M. Gutting.*

*Ship-Dock on Rail-way marin, par M. Nillus.*

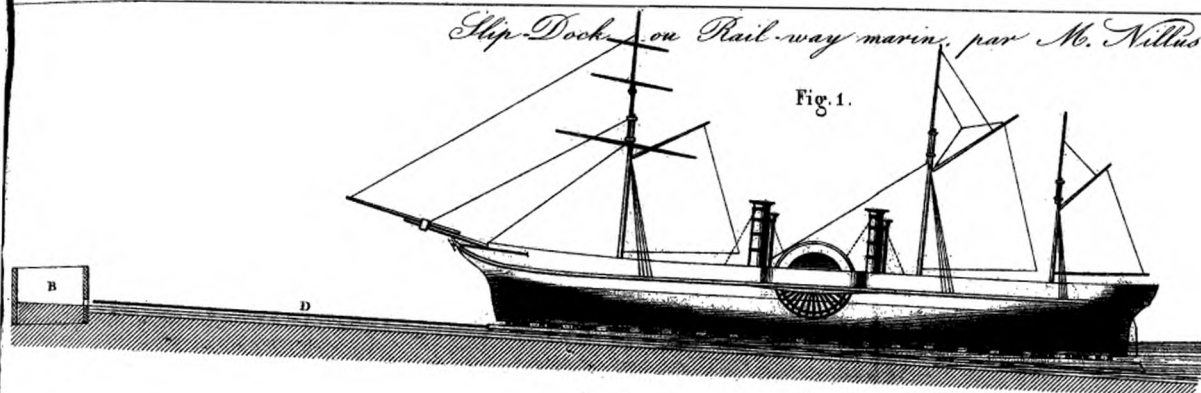


Fig. 1.

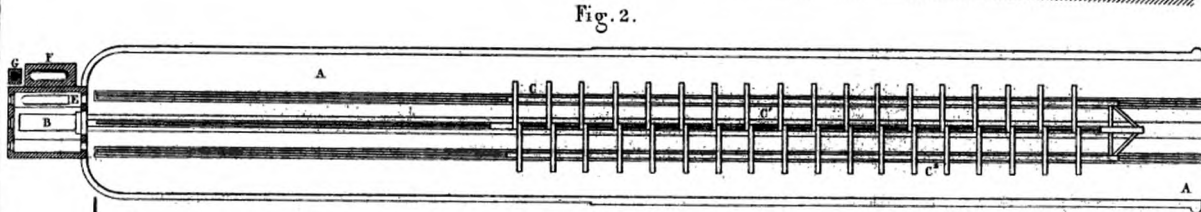


Fig. 2.

*Système de remorquage, par M. Nillus.*

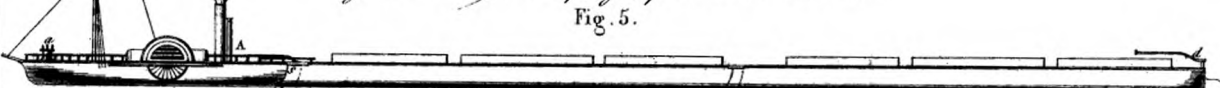


Fig. 5.

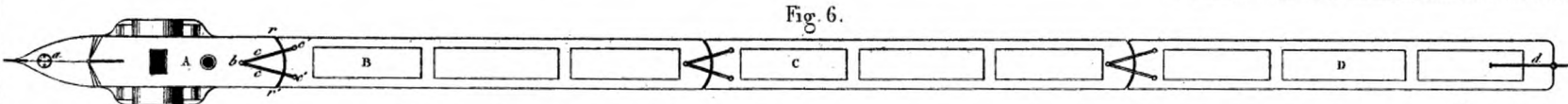


Fig. 6.

*Dock flottant, par M. Nillus.*

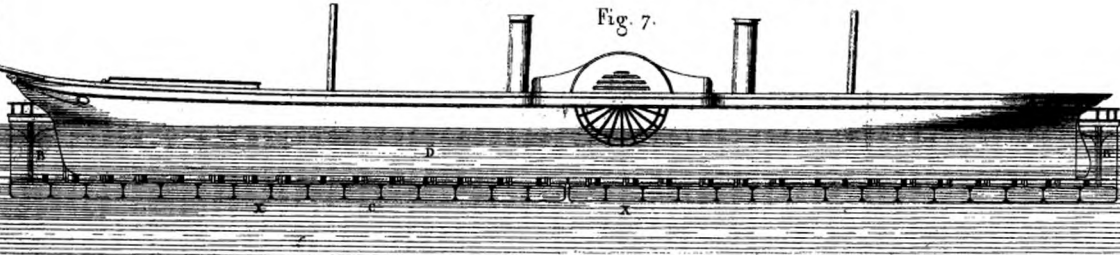


Fig. 7.

Fig. 3.

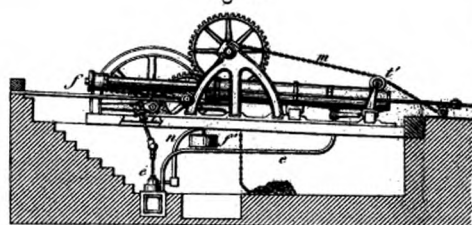


Fig. 4.

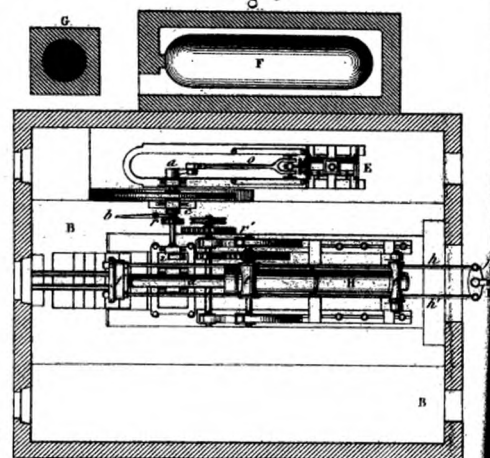


Fig. 8.

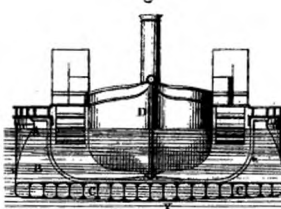
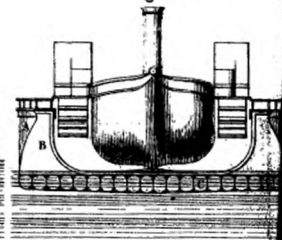


Fig. 9.



*Machine à découper les bois, par M. Binder.*

Fig. 1.

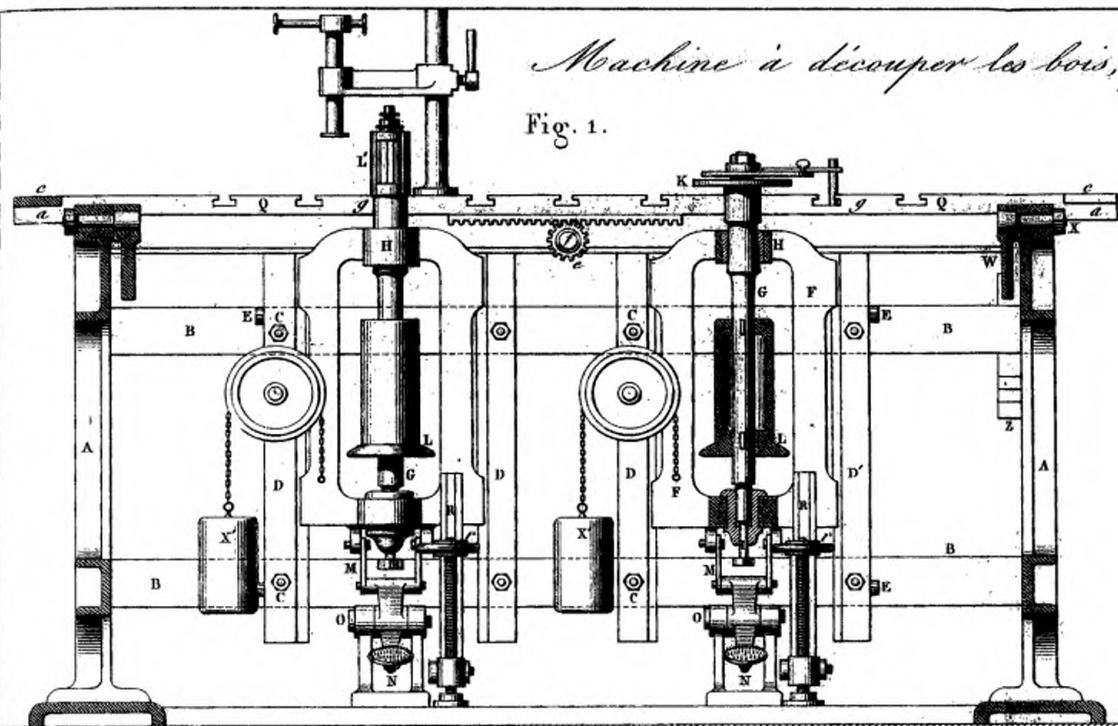


Fig. 2.

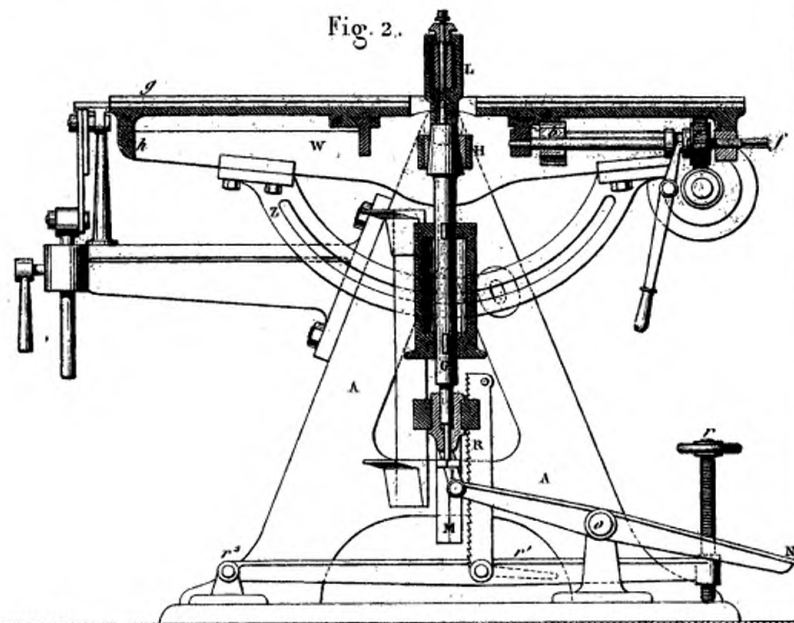


Fig. 3.

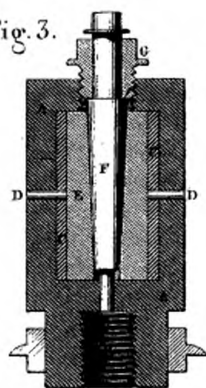


Fig. 5.

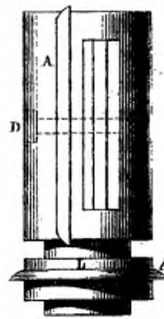
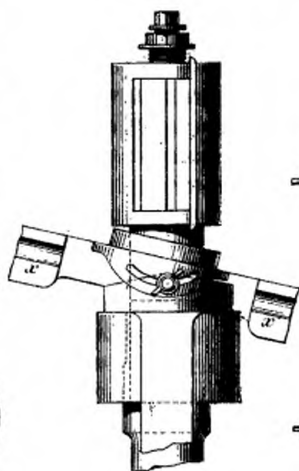


Fig. 7.



*Tour double, par M. Villus.*

Fig. 8.

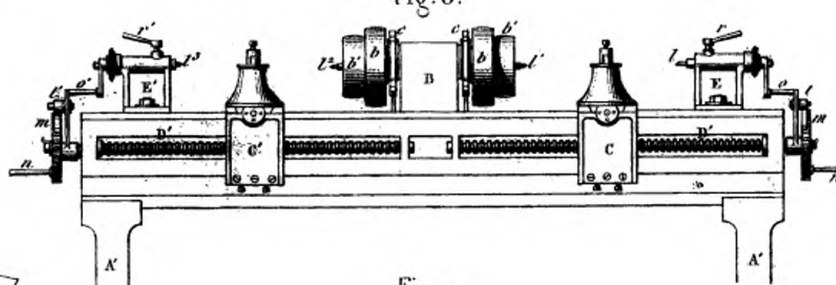


Fig. 9.

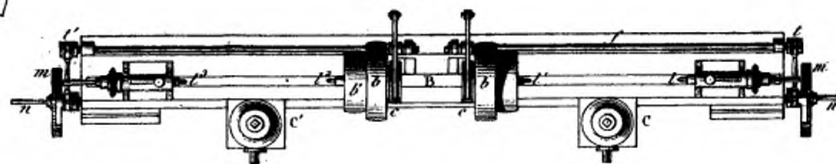


Fig. 10.

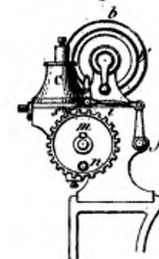


Fig. 11.

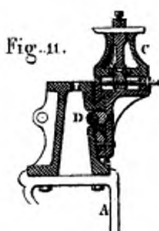


Fig. 4.

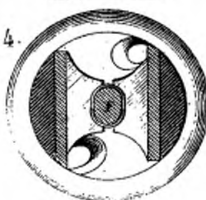
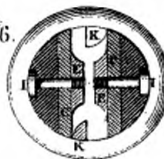


Fig. 6.



*Machine à raboter par M. Reushaw.*

Fig. 1.

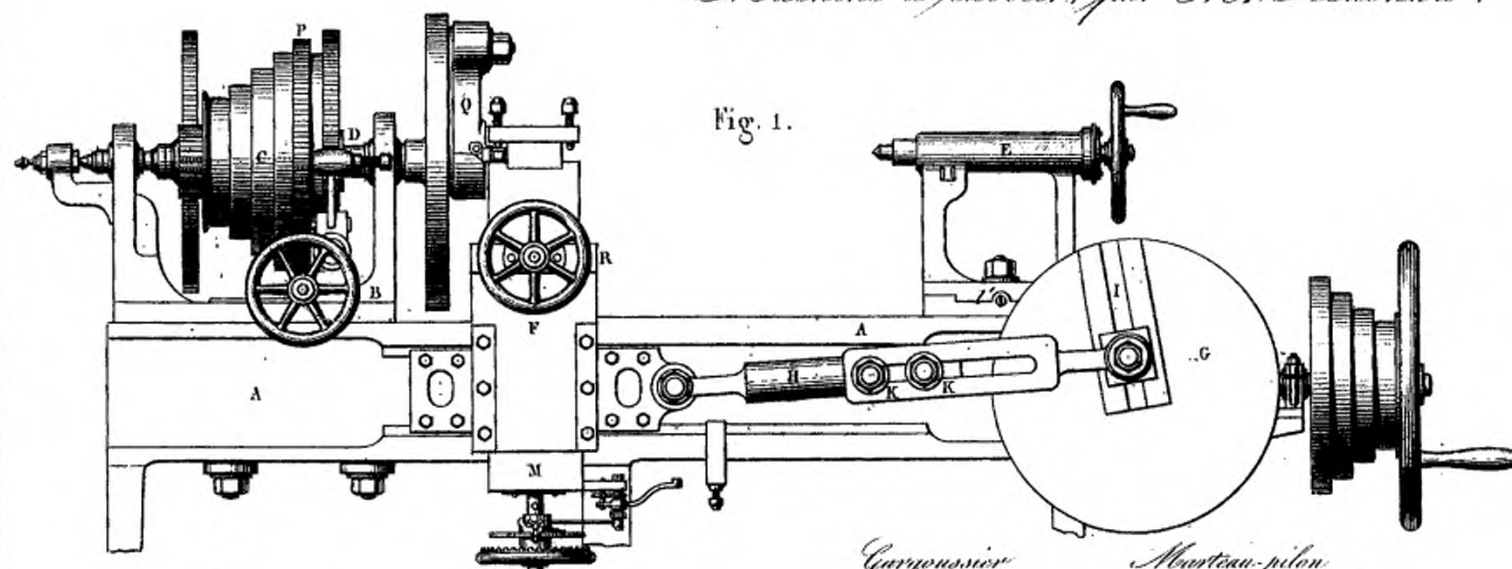


Fig. 2.

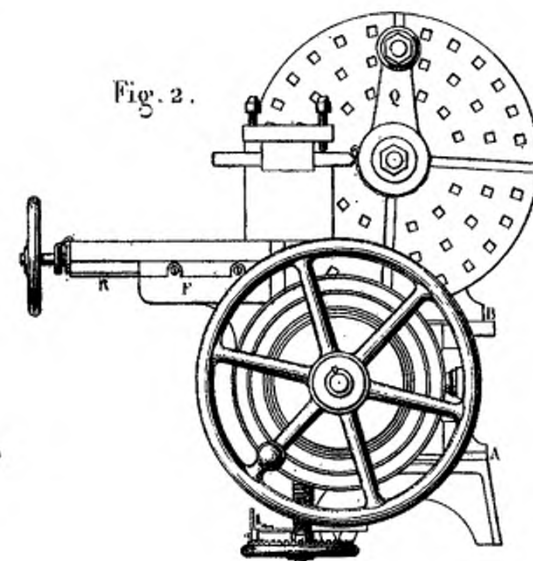


Fig. 4.

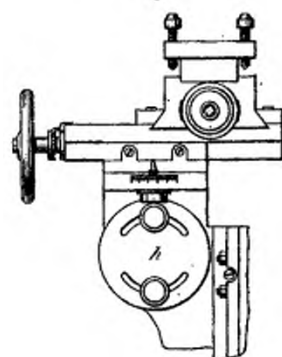


Fig. 3.

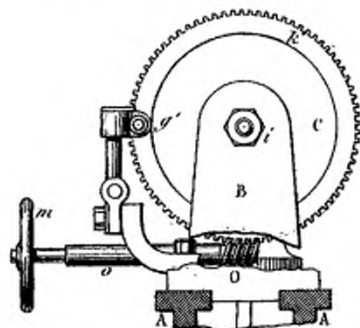
*Garyoussier par M. Haud.*

Fig. 5.



Fig. 6.

*Mouton-pilon par M. L. Scellier et Jean.*

Fig. 7.

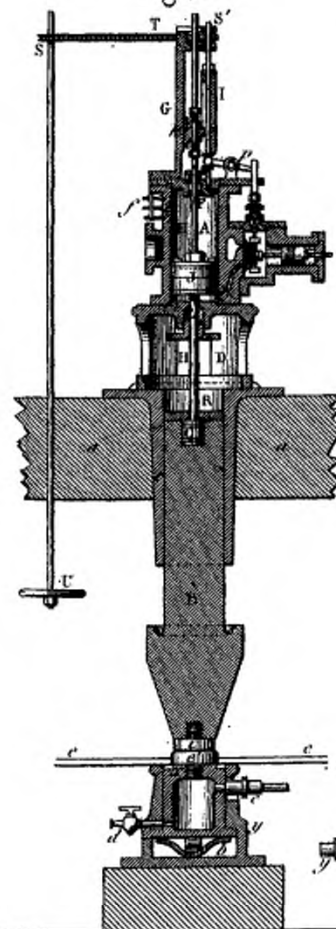
*Montage des brasseries par M. Tizard.*

Fig. 8.

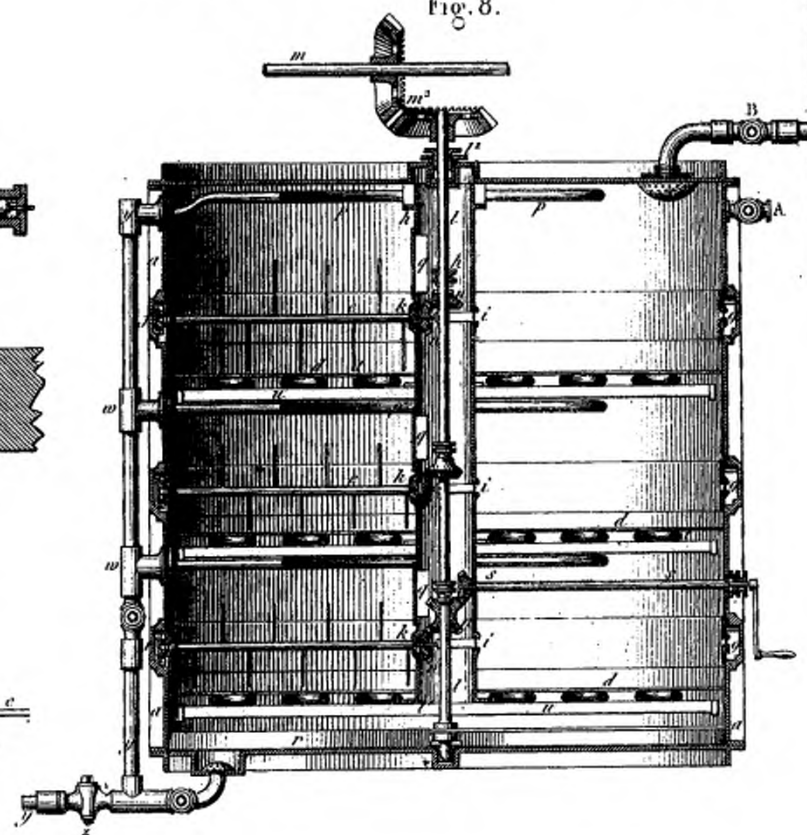
*Fours à tôles par M. Imal-Delloye.*

Fig. 9.

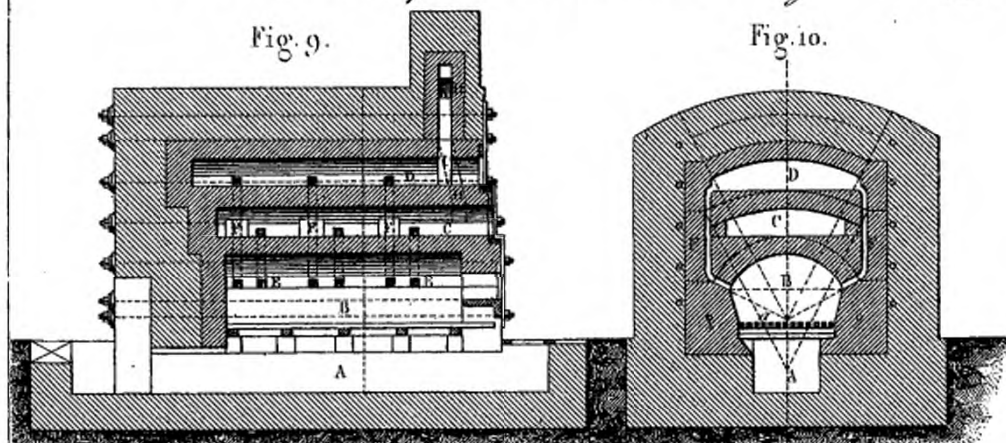
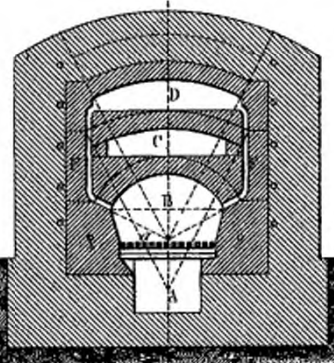


Fig. 10.



*Four à chaux, par M. Gastine.*

Fig. 1.

Fig. 2.

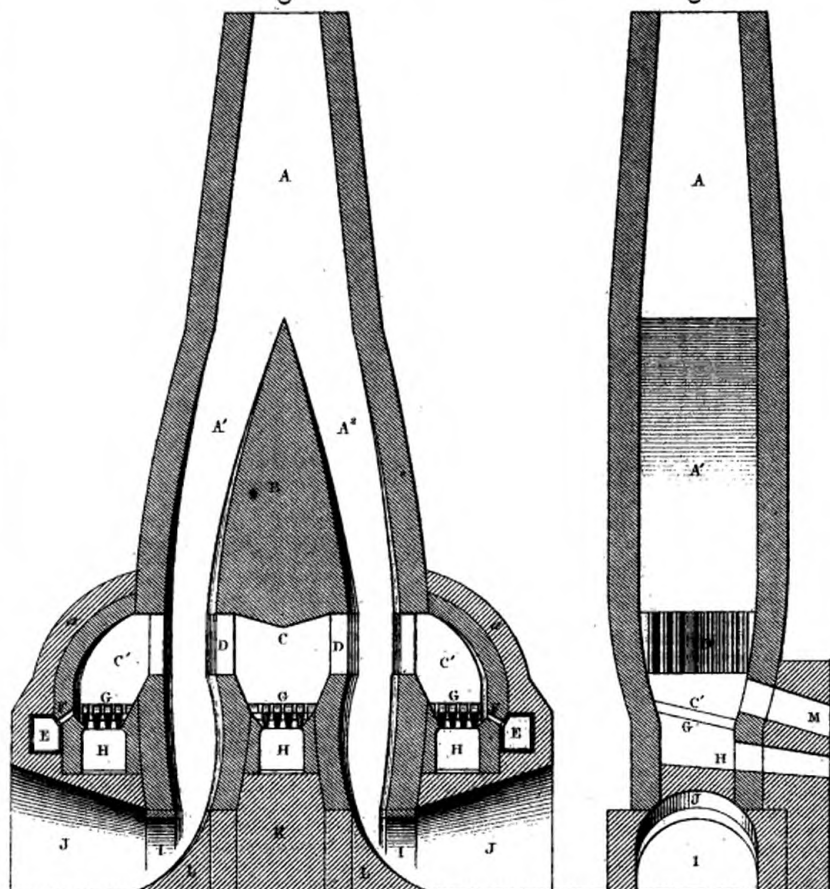


Fig. 3.

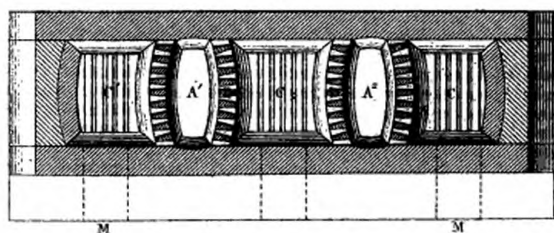
*Canons, par M. Church.*

Fig. 10.

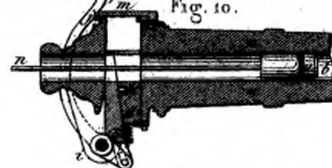


Fig. 11.

*Graissages, par M. Pechet.*

Fig. 6.

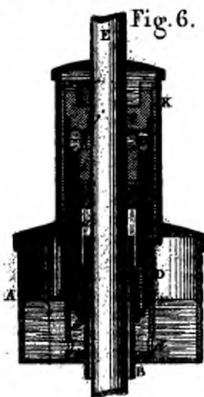


Fig. 7.



Fig. 8.

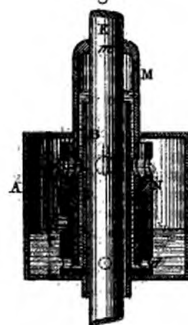


Fig. 9.



Fig. 12.

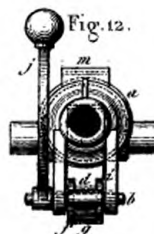
*Machine à découper les glaces, par M. Ferraud.*

Fig. 4.

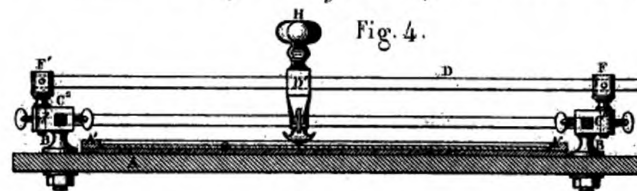


Fig. 5.

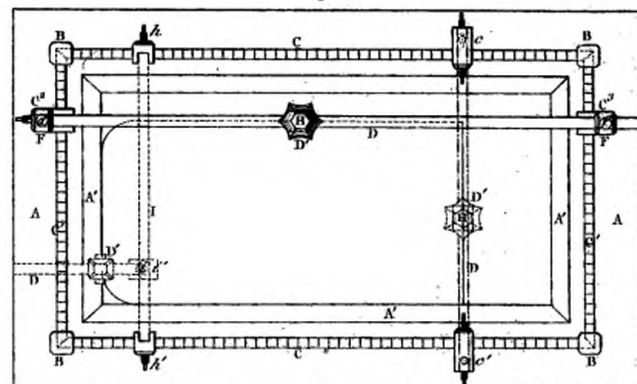
*Circuit coulant équilibré, par M. Tobin.*

Fig. 13.

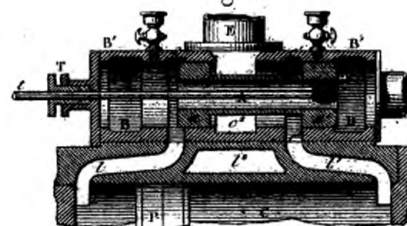


Fig. 14.



Fig. 15.

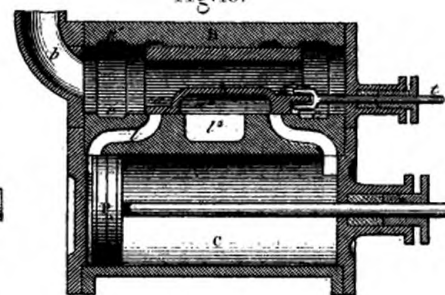


Fig. 16.

