

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).

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

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

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

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

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

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

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

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

NOTICE BIBLIOGRAPHIQUE

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

	Vol. 34. 1867
	Vol. 35. 1868
	Vol. 36. 1868
	Vol. 37. 1869
	Vol. 38. 1869
	Vol. 39. 1870
VOLUME TÉLÉCHARGÉ	Vol. 40. 1870
	Vol. 41. 1863. Table alphabétique et raisonnée des matières contenues dans les 24 premiers volumes, années 1851 à 1862

NOTICE DU VOLUME TÉLÉCHARGÉ	
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	Vol. 40. 1870
Adresse	Paris : Armengaud aîné : Armengaud jeune, 1870
Collation	1 vol. ([4]-344 p.) : ill., 24 pl. ; 24 cm
Nombre de vues	368
Cote	CNAM-BIB P 939 (40)
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	https://www.sudoc.fr/039013375
Permalien	https://cnum.cnam.fr/redir?P939.40

LE

GÉNIE INDUSTRIEL

REVUE
DES INVENTIONS FRANÇAISES ET ÉTRANGÈRES

TOME QUARANTIÈME



BRUXELLES
IMPRIMERIE COMBE & VANDÉ WEGHE

LE GÉNIE INDUSTRIEL



REVUE DES INVENTIONS FRANÇAISES ET ÉTRANGÈRES

ANNALES DES PROGRÈS DE L'INDUSTRIE AGRICOLE ET MANUFACTURIÈRE

TECHNOLOGIE — MÉCANIQUE

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

BIOGRAPHIE DES INVENTEURS

PAR ARMENGAUD FRÈRES

INGÉNIEURS CIVILS, CONSEILS EN MATIÈRE DE BREVETS D'INVENTION

TOME QUARANTIÈME

TOUTE COMMUNICATION CONCERNANT LA RÉDACTION DOIT ÊTRE ADDRESSEÉ AUX AUTEURS

A PARIS

Soit à M. ARMENGAUD AINÉ, RUE SAINT-SÉBASTIEN, 45
Soit à M. ARMENGAUD JEUNE, BOULEVARD DE STRASBOURG, 25

1871



PROPRIÉTÉ DES AUTEURS

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

**EXPOSITIONS INTERNATIONALES ANNUELLES
DES OEUVRES CHOISIES DES ARTS ET DE L'INDUSTRIE
ET DES INVENTIONS SCIENTIFIQUES**

sous la direction des commissaires de Sa Majesté Britannique.

« Si la France se laisse trop souvent devancer dans la réalisation des idées que son génie fait éclore, elle leur donne, quand elle les applique, un caractère particulier qui les élève et les grandit (1). »

Au commencement de ce siècle, la France inaugurerait la première de ses Expositions nationales, qui se sont succédé jusqu'en 1849, époque à laquelle des innovateurs bien intentionnés proposèrent de les rendre universelles. Mais c'était le lendemain d'un cataclysme qui avait bouleversé bien des fortunes, renversé bien des industries : on n'osa pas se mesurer avec les nations voisines qui, plus paisibles, avaient pu marcher et produire sans crainte.

Cependant l'idée ne fut pas perdue, car peu de temps après elle était reprise en Angleterre, qui ne tarda pas à fonder la première exposition universelle, celle de 1851 à Londres.

Elle fut suivie de celle de Paris en 1855, et bientôt imitée en Prusse, en Autriche, en Espagne, en Italie, etc.

« Mais sous quelle forme les expositions sont-elles possibles ? » disait alors le prince Napoléon dans ses *Considérations générales sur l'Exposition de 1855*.

« Elles doivent être des institutions sérieuses, des moyens d'étude, et non un simple spectacle offert à la curiosité.

« *Universelles*, en ce sens qu'elles doivent faire appel à tous les peuples, les prochaines expositions pourront devenir *partielles*, c'est-à-dire embrasser seulement un groupe et une spécialité de produits. »

Cette pensée de rendre les expositions internationales partielles parut très-bonne, et pourtant celles de 1862 à Londres et de 1867 à Paris furent encore générales et purent démontrer deux fois de plus les graves inconvénients qu'elles présentent dans la pratique.

Aussi, cette fois, la commission anglaise n'a pas voulu agir de

(1) Rapport sur l'Exposition universelle de 1855, présenté à l'Empereur par S. A. I. le prince Napoléon, président de la commission. (Introduction, page 3.)

même, elle a préféré rendre ses expositions partielles en les multipliant, ou plutôt en les continuant chaque année par série.

Nous comprenions qu'en France il devait en être naturellement ainsi, d'autant plus que l'on a construit aux Champs-Élysées un palais, dit *de l'Industrie*, qui, d'une capacité trop restreinte pour des expositions universelles, pouvait devenir réellement suffisant pour des expositions partielles.

« Les expositions par catégories, disait l'éminent rapporteur en 1855, rendraient les études plus faciles et plus fructueuses. L'esprit, concentré sur un plus petit nombre d'objets analogues, ne laisserait échapper aucun détail et s'en rendrait mieux compte. Le vice des expositions embrassant toutes les industries, c'est d'offrir un trop grand assemblage. En présence d'une diversité infinie, quelque bonne classification qu'on adopte, le visiteur retient difficilement. »

On a été parfaitement convaincu de cette assertion à l'exposition de 1867, qui, regardée comme la plus importante, la plus considérable de toutes celles qui s'étaient fondées jusqu'alors, n'en a pas moins causé à la plupart des visiteurs la plus grande fatigue et n'a pu donner les résultats qu'on en espérait.

« Le choix des groupes, ajoute l'auteur du rapport, la ligne de démarcation à tracer entre eux, la périodicité à établir, ne peuvent être l'objet d'une solution absolue. C'est ici qu'on devra prendre conseil du temps et des circonstances. Je crois qu'en France, par exemple, on pourrait diviser les produits en cinq groupes.

- « Je proposerais :
- « 1^o Le groupe des beaux-arts, ce qui a déjà lieu ;
- « 2^o Le groupe de l'agriculture et des matières premières (1) ;
- « 3^o Le groupe des instruments de production ;
- « 4^o Le groupe des produits fabriqués ;
- « 5^o Le groupe de l'économie domestique, qui donnerait lieu à une exposition permanente. »

Nous n'avons pas suivi jusqu'ici cette voie si bien tracée qui nous paraissait toute rationnelle et d'autant plus avantageuse qu'elle constituait, pour ainsi dire, à Paris une exposition annuelle, amenant dans la capitale, chaque année, un grand nombre d'étrangers, de voyageurs, de négociants, de curieux, et donnant à notre industrie française un élan sans cesse renouvelé.

(1) L'exposition agricole internationale qui a eu lieu, en 1855, aux Champs-Élysées, regardée comme un spécimen de ces expositions universelles partielles, a parfaitement donné raison, sous ce rapport, à l'éminent président de la commission impériale de 1855.

Nos voisins d'outre-Manche ont mieux compris les avantages qui pouvaient résulter pour eux d'une telle combinaison, et ils sont maintenant les premiers qui appliquent sur une vaste échelle les expositions internationales annuelles.

Voici l'annonce de la première série qui aura lieu en 1871 :

A. Les commissaires de Sa Majesté Britannique de l'exposition de 1851 font savoir que la première des expositions internationales annuelles d'œuvres choisies des beaux-arts, de l'art industriel et d'inventions scientifiques, sera ouverte à Londres, à South Kensington, le lundi 1^{er} mai 1871, et fermée le 30 septembre de la même année.

B. Les expositions auront lieu dans des édifices permanents construits à cet effet, et attenant aux galeries des jardins de la Société royale d'horticulture.

C. Seront admissibles à l'exposition les produits de toutes les nations, sous réserve seulement de la présentation d'un certificat émanant de juges compétents et attestant qu'ils sont dignes de figurer à l'exposition.

D. La première exposition comprendra les classes suivantes, et il sera nommé pour chacune d'elles une commission spéciale et un rapporteur.

DIVISION I^e. — BEAUX-ARTS.

BEAUX-ARTS APPLIQUÉS OU NON A L'INDUSTRIE.

1. Peinture en tous genres : à l'huile, aquarelle, à la détrempe, à la cire, sur émail, sur verre, sur porcelaine, mosaïques, etc.
2. Sculpture, modelage, sculpture-ciselure, sur marbre, pierre, bois, terre cuite, métal, ivoire, verre, pierres précieuses et toutes autres matières.
3. Gravure, lithographie, photographie, etc.
4. Plans d'architecture, dessins et modèles.
5. Tapisseries, tapis, broderies, châles, dentelles, etc., exposés, en raison de leur dessin et de leurs couleurs, comme objets d'art, comme produits industriels.
6. Dessins d'ornement en tous genres appliqués à l'industrie.
7. Copies de peintures mosaïques et émaux anciens ou du moyen âge ; moussages en plâtre et en ivoire artificiel ; reproductions galvanoplastiques d'anciennes œuvres d'art.

DIVISION II. — MANUFACTURES.

MANUFACTURES, MACHINES, ET MATIÈRES PREMIÈRES.

8. Poteries en tous genres : faïence, grès, porcelaine, imitation de marbre de Paros, etc., y compris les terres-cuites employées dans la construction, les nouvelles machines, et les procédés employés dans ces diverses industries.
9. Tissus de laine peignée et de laine cardée, y compris les matières premières de provenance ou de fabrication nouvelle, ainsi que le matériel et les procédés nouveaux employés dans ces industries.

10. OUVRAGES ET MATÉRIEL D'INSTRUCTION.

- a. Écoles : bâtiments, aménagements, mobilier, etc.
- b. Livres, cartes, mappemondes, instruments, etc.
- c. Appareils de gymnastique, y compris les jouets et les jeux.
- d. Spécimens et méthodes d'enseignement appliqués aux beaux-arts, aux sciences physiques et naturelles.
- e. Spécimens d'ouvrages d'école démontrant les résultats de l'instruction.

DIVISION III. — INVENTIONS SCIENTIFIQUES ET DÉCOUVERTES NOUVELLES EN TOUS GENRES.

Seront publiés des règlements détaillés pour chacune des classes précitées, ainsi que des tableaux des diverses industries ayant coopéré à la fabrication des produits exposés.

DIVISION IV. — HORTICULTURE.

La Société royale d'horticulture organisera des expositions internationales de plantes rares et nouvelles, de fruits, de légumes et de cultures spéciales, qui coïncideront avec les expositions ci-dessus mentionnées.

La Société royale d'horticulture publiera un règlement spécial relatif aux expositions horticoles.

E. Les exposants des divisions II et III seront autorisés à exposer un spécimen de chacun des divers produits de leur industrie, se distinguant par leur nouveauté ou par leur supériorité.

F. Les produits seront groupés par classes et non par nationalités, comme dans les expositions internationales antérieures.

G. Un tiers de la superficie totale dans chaque classe sera réservé aux exposants étrangers qui devront, pour l'admission de leurs produits, obtenir des certificats de leurs gouvernements respectifs. Les divers Etats constitueront eux-mêmes leurs juges d'admission. Les deux autres tiers du local seront affectés aux produits du Royaume-Uni et aux produits envoyés directement de l'étranger pour être soumis à la décision des juges nommés à cet effet. Les produits refusés devront être enlevés dans les délais spécifiés, mais aucun produit exposé ne pourra être retiré avant la clôture de l'exposition.

H. Les exposants ou leurs agents devront livrer *franco*, et dans le local même de l'exposition, aux employés désignés à cet effet, les produits déballés et prêts à être mis en place.

I. La place sera livrée gratis, et les commissaires de Sa Majesté fourniront gratuitement de larges vitrines, les étagères et tous aménagements, les machines à vapeur et les machines hydrauliques, et l'arrangement général, sans aucun frais pour les exposants, et, excepté pour les machines, ils feront disposer les produits par les employés attachés à leur administration.

J. Les commissaires de Sa Majesté prendront tout le soin possible des produits exposés, mais ils ne seront en aucune façon responsables des pertes ni des avaries.

K. Les prix des produits exposés pourront être indiqués; on engage même les exposants à les mentionner.

Des agents spéciaux veilleront aux intérêts des exposants.

L. Une étiquette fixée au produit indiquera le motif, supériorité, nouveauté, bon marché, etc., pour lequel celui-ci a été exposé.

M. Des avis publiés en temps et lieu indiqueront les jours fixés pour la réception de chaque classe; et afin de faciliter l'installation générale, les exposants, soit étrangers, soit anglais, sont invités à se conformer rigoureusement aux dispositions spécifiées. Les produits envoyés ou présentés après les délais stipulés seront refusés.

N. Immédiatement après l'ouverture de l'exposition, il sera rédigé, sur les diverses classes de produits exposés, des rapports qui seront publiés avant le 1^{er} juin 1871.

O. Chaque puissance étrangère aura la faculté de nommer, pour les diverses classes dans lesquelles elle aura exposé, un rapporteur officiel chargé de collaborer aux rapports.

P. Il ne sera pas décerné de récompenses, mais il sera délivré à chaque exposant un diplôme d'admission.

Q. Le catalogue sera publié en anglais, et les diverses puissances étrangères auront la faculté de le faire traduire, et de le publier, si elles le jugent à propos.

Pour compléter ces premiers renseignements sur l'exposition prochaine de Londres, nous allons donner la traduction, d'après le journal anglais *Engineering*, de quelques faits relatifs aux travaux qui s'exécutent actuellement pour loger les produits.

Les bâtiments principaux de l'exposition, au nombre de deux, s'élèvent à l'arrière des arcades orientales et occidentales qui flanquent les Jardins d'horticulture ; les galeries s'embranchent sur Exhibition road et sur Albert road. Ces bâtiments ont chacun 183 mètres de long sur 10 de large et sont élevés de deux étages. Les étages inférieurs, qui ont 6^m 550 du plancher au plafond, seront appropriés aux expositions générales, et les étages supérieurs, hauts de 7^m 75, sont destinés aux beaux-arts, étant spécialement construits et éclairés pour une exposition de peinture. Aux extrémités nord, ces bâtiments sont en communication avec le Conservatoire du Jardin d'horticulture, puis, par ce dernier, avec New Albert Hall of Arts, juste au delà du Conservatoire.

Ces deux constructions seront utilisées jusqu'à un certain point pour l'exposition, les nouvelles constructions pour les choses qui regardent l'éducation. On y abordera par des passages couverts ménagés sur le sommet des arcades les reliant avec le Conservatoire. Les extrémités sud des bâtiments principaux communiqueront avec la partie permanente de l'exposition de 1862 qui forme la limite méridionale des Jardins d'horticulture.

Ce bâtiment est actuellement utilisé pour l'exposition d'objets analogues à ceux du South Kensington Museum, mais on se propose, aussitôt que les arrangements seront faits, d'étendre les expositions annuelles à cette construction. Par ce moyen le public pourra faire le tour extérieur complet des jardins, dans lesquels il sera également admis à certaines époques et à des conditions spéciales qui ne sont pas encore arrêtées.

On se propose aussi de réunir ces séries de constructions avec le South Kensington Museum, au moyen d'un chemin couvert sous Exhibition road, ce qui complétera l'ensemble.

Entre les murs extérieurs de chacun des deux bâtiments d'exposition et les routes sur lesquelles ils correspondent, il reste une longue bande de terrain de 48 mètres de large qui permettra d'étendre latéralement les bâtiments si on le juge convenable.

Les faces des bâtiments regardant les jardins sont construites

en briques rouges dures de Fareham et décorées suivant le style italien, avec des moulures, corniches, colonnes et parties plaquées en terra-cotta de couleur. La construction s'harmonise ainsi avec l'architecture des bâtiments du jardin, ainsi qu'avec les bâtiments du musée adjacent. Les faces d'arrière des bâtiments de l'exposition sont en briques ordinaires et d'un dessin régulier pour se raccorder aisément avec les futurs agrandissements.

Dans le but de rompre le niveau monotone d'une telle longueur de bâtiments, il y a quatre tours naines qui s'élèvent de 2^m 60 seulement au-dessus de la ligne générale. Les tours des extrémités nord et sud ont 10^m 65 de large, et celles du centre ont 20 mètres. Les parapets sont décorés d'une très élégante balustrade italienne en terra-cotta d'environ 1 mètre de hauteur.

Les rez-de-chaussée des bâtiments consistent en une série de chambres divisées en longueurs égales par les dimensions des parties centrales. La lumière arrive par de larges croisées ménagées dans les côtés est et ouest; les murs opposés ne sont pas percés de fenêtres, car ils rejoignent des murs en arcade.

Les étages inférieurs seront destinés à l'exposition des machines, outils et fabrications; les étages supérieurs seront exclusivement affectés à l'exposition des travaux d'art, tels que peintures, sculptures, bronzes, bijouterie, etc.

Ces galeries seront toutes éclairées par en dessus de la même manière que les galeries de peinture de 1862.

Les planchers sont à l'épreuve du feu et sont construits d'après le principe de Fox et Barrot, lequel consiste en longrines en fer supportant des solives laminées dont les intervalles sont remplis avec du béton et la face supérieure recouverte de tuiles. Les longrines sont disposées pour servir à la fois au chauffage des bâtiments par l'eau chaude et à la ventilation.

Les façades qui regardent le jardin ont un caractère élégant, et les arcades des murs sont surmontées de légères balustrades en fer, sur lesquelles seront placés, de distance en distance, des vases pour recevoir des fleurs.

De légères colonnes en fer, supportant un treillis de même matière destiné à recevoir des plantes grimpantes, etc., complètent l'apparence élégante de toute la construction.

MM. Lucas frères sont les constructeurs de ces parties du bâtiment, qui, lorsqu'elles seront achevées, coûteront environ 1 875 000 francs.

COMPTEUR-MESUREUR D'EAU

par M. E. T. Sibon, mécanicien, à Paris.

(PLANCHE 504, FIG. 1 A 5)

Au début des recherches faites en vue d'une bonne mensuration de l'eau, on a cru la chose facile en la jugeant par analogie avec celle du gaz d'éclairage. Mais l'expérience a bientôt démontré que le problème à résoudre se présentait sous une forme très-compliquée dans ses conditions théoriques et pratiques ; on a même désespéré pendant longtemps d'arriver à une solution heureuse et acceptable. — Enumérons ces conditions :

1^e L'eau est un corps incompressible, il faut que l'appareil récepteur soit très-résistant pour éviter de se rompre sous le brusque et fréquent effort qu'on appelle *coup de bâlier* ;

2^e La pression de l'eau est extrêmement variable dans les conduites : si l'appareil est résistant, il doit aussi être très-sensible pour fonctionner et mesurer juste, malgré les variations continues de cette pression pouvant partir de 0 et atteindre 5, 7, et même 10 atmosphères ;

3^e L'eau est impure et entraîne des corps en suspension qui pourraient obstruer et arrêter complètement le jeu des appareils ;

4^e L'eau oxyde les métaux et s'oppose à toute lubrification des surfaces frottantes ;

5^e L'eau gonfle et déforme les garnitures mobiles de cuir ou de caoutchouc : si un temps d'arrêt de quelques jours se produit dans la marche de l'appareil volontairement ou pour cause majeure, lesdites garnitures font corps avec l'oxyde des surfaces enveloppantes, l'ensemble se grippe et refuse tout service ;

6^e L'eau devant être mesurée au volume, on doit éviter autant que possible les surfaces gauches, les détours brusques, les rétrécissements, les changements de direction du fluide, en un mot tout ce qui peut causer des pertes (toujours variables) de force vive ou des remous qui vicent le résultat.

Pour répondre à ces six conditions principales, quatre grandes classes de compteurs ont été étudiées, expérimentées et proposées (1). — Nous allons les examiner.

(1) Voir les nombreux articles sur ce sujet publiés dans cette Revue, et dont la liste se trouve dans le vol. XXXI, à propos du compteur Clément ; voir aussi dans le numéro d'avril dernier, la description du compteur de M. Hannah.

1^{re} CLASSE. — Compteurs d'eau mesurant à découvert. Défauts : 1^o rupture de la pression, de là impossibilité de conduire l'eau à une hauteur quelconque au delà du compteur; 2^o mouvement alternatif qui engendre des temps d'arrêt et des reprises; 3^o irrégularité dans la mesure provenant et variant en raison directe de la force de projection du jet du liquide emplissant alternativement les godets.

2^{me} CLASSE. — Compteurs d'eau forcée à mouvement alternatif. Défauts : 1^o accumulation rapide des détritus aux extrémités du cylindre, causant inévitablement l'arrêt de l'appareil; 2^o nécessité de poser des garnitures; 3^o clapets, soupapes, distribution se présentant fort mal à un débit de quelque importance.

3^{me} CLASSE. — Compteurs d'eau à mouvement circulaire continu avec garnitures. Défauts : 1^o résistance initiale très-grande à la pression; 2^o variabilité de cette résistance en raison même de l'existence des garnitures et de l'oxydation rapide de tout l'intérieur du récepteur; 3^o encrassement déterminant l'arrêt.

4^{me} CLASSE. — Compteurs d'eau à mouvement circulaire continu mis et mesurant par la force impulsive d'une veine liquide. Défaut : le rendement effectif ne correspond avec le débit que sous l'action d'une pression moyenne; au-dessous et au-dessus de cette pression l'écart est considérable.

Cet exposé peut servir à indiquer la ligne de conduite à suivre pour obtenir des résultats vraiment pratiques et une sécurité complète dans le fonctionnement.

La 5^{me} CLASSE de compteurs d'eau à créer devait donc être celle d'un récepteur solide, sensible, à mouvement continu, mesurant au volume, à toutes pressions et sans garnitures.

M. Sibon, l'auteur de ces considérations, a cherché longtemps une disposition mécanique réalisant ces avantages, et il construit actuellement des appareils, qui, ayant fait récemment le sujet de demandes de brevets d'invention, peuvent être employés non-seulement comme compteurs, mais aussi comme moteurs hydrauliques et donner dans ce dernier cas un excellent rendement.

Les fig. 1 à 3 de la pl. 504 représentent, en section verticale et en plans, l'appareil disposé pour fonctionner comme compteur d'eau à secteur, à simple effet.

On voit par ces figures que cet appareil est composé d'un récepteur en fonte A formant corps principal et fermé par le couvercle B. Ce récepteur reçoit une première plaque C, qui sert de support à la pièce principale D, que l'auteur nomme « tricentrique » à cause de sa forme même que montre bien le plan, fig. 2; son inté-

rieur contient le disque F, qui laisse de chaque côté des vides destinés à servir de capacités pour la mensuration.

Le disque F, représenté en coupe et plan fig. 3, est disposé pour recevoir les secteurs G qui pivotent sur leur centre g; ces secteurs présentent des saillies concentriques pouvant recevoir l'action du fluide sur les deux faces. A la platine du fond est fixé le guide H (sorte de camme indiquée en traits ponctués fig. 2), qui sert à conduire à l'intérieur du porte-secteur F les saillies internes, celles externes étant guidées par les capacités à parois fixes.

L'eau pénètre par les conduits I, à directions normales, et sort par les canaux J (vus en ponctués fig. 2) placés à distance convenable pour que la pleine reprise du secteur suivant soit assurée.

Le mouvement communiqué par le fluide au porte-secteur est transmis au moyen de son axe F' à l'axe k du compteur L, par l'intermédiaire d'une première vis sans fin f, qui, à l'aide d'une roue et d'une autre vis, actionne la roue à denture hélicoïdale K montée à l'extrémité inférieure de l'axe vertical k.

Celui-ci, en dehors du récepteur, porte le cône l qui entraîne par frottement de roulement le galet e, dont l'axe a ses supports montés sur la cage L du mécanisme de minuterie du compteur.

Un support M, fixé sur le récepteur, reçoit, sur des pivots dont il est garni, l'axe m autour duquel il peut tourner, de telle sorte que la cage L puisse recevoir l'action du ressort r, qui a pour mission de maintenir constamment le galet e appuyé contre le cône l, et par suite d'assurer le contact des deux organes.

On peut, au moyen d'une vis, soulever plus ou moins sur son axe le galet e, afin de le mettre en contact avec le cône l, suivant un diamètre plus ou moins grand, et alors régler l'appareil compteur en anéantissant tout nombre fractionnaire résultant de la capacité intérieure et, finalement, constituer des nombres entiers pour l'indication.

Une plaque de serrage en bronze p sert à maintenir une garniture en cuir de façon à la faire joindre parfaitement sur la partie cylindrique de l'arbre k et sur sa partie conique ou déclive afin d'assurer l'étanchéité; une rondelle de cuir est placée sur le siège du cône correspondant; de plus, il existe une douille en bronze chassée de force dans le fond de la boîte A, ce qui assure un frottement doux à l'arbre k et évite son oxydation.

La partie centrale du tuyau A' d'arrivée de l'eau est munie d'une traverse a, à laquelle est accroché le ressort à boudin r' qui pénètre dans la cuvette renversée E et vient s'accrocher à la fourche b de la soupape d'arrêt S. Des trous e, en double couronne, sont pratiqués

dans la cuvette pour laisser passer l'eau ; alentour est ménagée une capacité circulaire n destinée à recevoir les ordures entraînées par l'eau, et qui peuvent ainsi s'accumuler en assez grande quantité sans influencer le débit et la marche de l'appareil.

La cuvette E constitue donc une passoire chasse-ordures et une porte-soupape d'arrêt.

Lorsque la pression est assez forte pour vaincre l'effort du ressort r' , le robinet étant ouvert, la soupape S en descendant dans l'espace libre o' , laisse échapper l'eau par les trous o disposés circulairement. Le robinet étant fermé, le ressort r' agit complètement, et aucune fuite n'est possible au delà du compteur.

Avec un tel appareil, basé sur le principe que nous venons de décrire et qui peut, du reste, recevoir dans la construction certaines modifications, on peut trouver, comme il a été dit, en dehors de son application comme compteur à eau, les éléments d'un moteur hydraulique qui pourrait donner un rendement ou travail utile supérieur à beaucoup de ceux en usage, surtout dans le cas d'un volume d'eau peu considérable, avec une grande chute, c'est-à-dire forte pression.

Quoi qu'il en soit, comme compteur d'eau il peut actuellement remplir les besoins des différents services des grandes entreprises industrielles, des usines et des distributions d'eau à domicile.

Les essais auxquels ce compteur a été soumis ont justifié de tous points les prévisions de son auteur en répondant aux conditions suivantes :

Diamètre de la conduite, 28 millimètres.

Hauteur de chute variant de 50 millimètres à 36 mètres à rendements égaux.

Débit minimum du petit modèle, 50 mètres cubes en 24 heures.

A la faible pression, l'ouverture, l'arrêt et la réouverture brusques du robinet ont eu lieu avec passage et enregistrement instantanés de la quantité d'eau mesurée.

Le lavage de l'appareil s'est opéré automatiquement, ce qui assure un fonctionnement indéfini; d'autre part, les pièces mobiles, perdant une partie notable de leur poids dans l'eau, et pouvant même dans les grands calibres et moteurs hydrauliques flotter en parfait équilibre, engendrent des frottements presque nuls.

VENTILATEUR A VAPEUR

par M. C. Brakell,

construit par la Compagnie North Moor Foundry, à Oldham.

(PLANCHE 504, FIG. 4)

Dans notre numéro de février dernier, nous avons donné le dessin et la description d'une pompe centrifuge due à M. C. Brakell, et nous avons dit que sa construction était basée sur le même principe que celui d'un ventilateur imaginé par le même inventeur. Aujourd'hui, nous allons faire connaitre ce système de ventilateur, dont nous empruntons le dessin au journal anglais *the Engineer*.

L'emploi des ventilateurs pour produire un courant d'air est nécessaire, comme on sait, dans un grand nombre de fabrications, en outre de leur application toute spéciale à la fonderie, aux forges, etc. : ainsi, par exemple, pour sécher la laine ou autre matière filamenteuse promptement et efficacement, soit à l'état brut, soit pendant la préparation. La chaleur seule, en effet, ne peut sécher rapidement, car au moment où l'air sec est mis en contact avec l'atmosphère, il se charge d'humidité, et ne peut plus être utilisé, quel que soit le degré de chaleur qu'il puisse avoir. Il est donc essentiel de renouveler l'air dans la chambre de séchage.

Pour chauffer et ventiler les constructions de tous genres, les navires, nettoyer ou enlever la poussière et les mauvaises vapeurs dans un grand nombre de fabrications, les ventilateurs sont encore d'absolute nécessité; mais leur emploi a été jusqu'ici différé non-seulement en raison du prix élevé des appareils, mais encore par l'espace considérable qu'ils prennent, leur difficulté d'application, et les soins constants qu'on doit apporter pour la mise en marche, le graissage, etc. Ce sont ces difficultés que M. Brakell a cherché à surmonter en combinant son système de ventilateur à vapeur que construit la compagnie North Moor Foundry d'Oldham.

Ce système consiste en un ventilateur Brakell dont l'arbre est actionné directement par un moteur rotatif, ce qui ne demande aucune transmission, aucun intermédiaire, et constitue un appareil compacte en lui-même, qu'on n'a simplement qu'à relier à un générateur par un petit tuyau conducteur de la vapeur.

Dans cet appareil, qui est représenté en section verticale par la fig. 4 de la pl. 504, un seul axe a besoin de graissage, et ne demande d'autre soin que d'être alimenté d'huile une fois par

semaine environ. Cet axe est creux (1) et est fixé de manière à ne pas tourner, tandis qu'il sert de point de centre à un manchon également creux A, qui reçoit d'un côté les palettes C et C' du ventilateur et de l'autre le moteur à vapeur D.

L'huile placée dans le réservoir a, ménagé à la partie supérieure de l'appareil, passe le long du manchon mobile et de l'axe creux fixe, pour s'échapper par le bas.

On voit ainsi qu'aucune goutte d'huile ne peut pénétrer à l'intérieur du ventilateur et que les supports sont complètement protégés. Ceci est un point de la plus grande importance, car dans la plupart des ventilateurs, la poussière, le sable, etc., vont se méler à l'huile des graisseurs ordinaires ; ce qui amène l'usure plus ou moins rapide de la machine et nuit à son état de propreté.

La vapeur arrive par le tuyau B et va agir directement sur les aubes d du moteur D disposé comme une turbine ; mais c'est là une disposition qui, nous le croyons, a déjà été modifiée par les constructeurs, car, sans cela, l'effet utile du moteur serait bien peu considérable. Cependant, *the Engineer*, pour donner une idée du peu d'espace occupé par un tel ventilateur, en même temps que de son prix peu élevé, cite un appareil de 0^m500 de diamètre qui ne prend qu'un espace de 0^m600 en diamètre et 0^m600 en hauteur, et qui peut aspirer et insuffler malgré cela 5 600 mètres cubes d'air par heure.

Le prix d'un tel appareil complet est de 750 francs, et il est garanti pour n'exiger que la quantité de vapeur que nécessiteraient des appareils ordinaires commandés par un moteur à cylindre avec piston à mouvement alternatif.

M. Brakell emploie, en outre de ces appareils, un « courant induit » au moyen duquel il peut faire passer, dit-il, par le ventilateur quatre ou cinq fois plus d'air à extraire ou à envoyer dans n'importe quelle construction.

On peut faire fonctionner des ventilateurs analogues en employant l'eau comme force motrice au lieu de la vapeur, ce qui permet de multiplier les applications pour ventiler les bâtiments, les mines, etc.

On peut aussi suivre les mêmes dispositions pour commander les pompes centrifuges ; les résultats obtenus dans ce cas et dans certaines conditions spéciales ont été, suivant l'auteur, très-satisfaisants.

(1) Voir la fig. 43 de la pl. 493 du numéro de février, qui montre bien comment cet arbre est construit.

EMPLOI DE L'ACIER FONDU POUR LA FABRICATION DES RAILS

Quoiqu'il paraisse peut-être superflu aujourd'hui de démontrer les avantages qui doivent ressortir de l'application des rails en acier fondu dans la construction des chemins de fer, il nous a semblé qu'il pouvait être intéressant de faire une comparaison entre les prix que l'on établissait il y a à peine six années, avec ceux que l'on obtient aujourd'hui.

Il est vrai de dire que jusqu'en octobre 1869, les fabricants d'acier qui avaient adopté le procédé Bessemer (1), payaient à l'auteur une prime ne s'élevant pas à moins de 30 francs par tonne pour les aciers destinés spécialement à la fabrication des rails, et à 50 francs par tonne pour les aciers appliqués à tout autre objet.

Cependant, malgré cette redevance, des fabricants étaient arrivés en 1869 à produire pour les compagnies de chemins de fer français des rails en acier Bessemer à raison de 32 à 33 francs les 100 kilogrammes, lorsqu'en 1864 on les portait à 50 francs. Et aujourd'hui que la prime, à tort ou à raison (2), n'est plus payée, on est descendu à 29 francs et même à 28 francs, soit 280 francs la tonne. Or, voici d'après une note présentée par M. Ivan Flachat, le 1^{er} juillet 1864, à la Société des ingénieurs civils, les prix comparatifs qu'il établissait pour les rails Vignoles en fer et en acier, du poids de 37^{kil.}50 par mètre courant :

75 tonnes de rails en fer à 200 fr. =	15 000 fr.	; en acier fondu à 500 fr. =	37 500 fr.
Chevillettes, éclisses et boulons	1 690	—	1 690
Pose	5 000	—	3 000
	<hr/>		<hr/>
	21 690 fr.		44 490 fr.
		Différence.	22 500 fr.

Le taux officiel des compagnies françaises étant à 5 fr. 75, la différence de 22 500, à porter au compte capital, grèvera donc le service des intérêts d'une somme de

$$22 500 \times 0,0575 = 1293 \text{ fr. 75.}$$

(1) Nous avons publié, avec des détails très-complets, les procédés Bessemer dans le vol. XIV et XV de notre grand Recueil industriel.

(2) On sait que les premiers brevets pris en France, par M. Bessemer, pour ses procédés de fabrication de l'acier fondu, datent de 1855 et 1856, à peu de mois de distance de ses patentnes anglaises. Mais en 1861, il a pris un nouveau brevet pour ses divers perfectionnements, ce qui prolongerait son privilégié jusqu'en 1873, non pour le principe, qui est évidemment dans le domaine public, mais pour les appareils perfectionnés.

Admettant que les accessoires, chevillettes, boulons et éclisses soient plutôt mis hors de service par l'impossibilité de les faire servir une seconde fois, dès qu'on les a déposés pour remplacer les rails, que par l'usage lui-même, il faut compter qu'à chaque renouvellement des rails en fer, ils sont remplacés par moitié; qu'à chaque renouvellement des rails en acier, ils sont intégralement remplacés.

Admettant encore que les rails en fer perdent 100 francs, et que les rails en acier perdent 300 fr., ce qui est exorbitant; mais il sera facile à chacun de faire un calcul semblable avec les données spéciales qu'il aura à considérer, et rien ne vaudra mieux que de s'adresser au fabricant pour connaître les prix vrais quand on arrivera à l'application. Il est probable que les rails en acier fondu ne perdront pas plus de 200 francs, peut-être de 250 francs dans le commencement. Ce que nous en disons sur la base de 300 francs, sera donc vrai, *a fortiori*.

Les dépenses de renouvellement des rails seront donc :

Pour la voie en fer.	Pour la voie en acier.
Rails, 75 tonnes, à 100 fr. = 7500 fr.	Rails, 75 tonnes, à 300 fr. = 22500 fr.
Accessoires $\frac{1600}{2}$. . . = 863	Accessoires = 1600
Pose = 5000	Pose = 5000
15345 fr.	29490 fr.

Considérant d'abord une portion de voie très-fatiguée, où les rails en fer ne durent pas plus de trois ans, comme on trouve aux abords de certaines gares, dans certaines rampes ou dans certaines conditions de fréquentation, les rails en acier fondu dureront neuf ans dans les mêmes conditions.

15345 fr. à dépenser dans 3 ans représentent, à 5 fr. 75 % une annuité de 4970 fr.					
15345 fr.	—	6 ans	—	—	— 2693
15345 fr.	—	9 ans	—	—	— 1940
9605 fr.					

D'autre part :

29490 fr. à dépenser dans 9 ans représentent, à 5 fr. 75 % une annuité de 4244 fr.	
La différence est de	3539 fr.
dont il faut retrancher les intérêts à 5 fr. 75 % de la différence du prix d'établissement connu ci-dessus.	1294 fr.
L'avantage ressort ainsi par kilomètre de simple voie à	4065 fr.

La marge est considérable, comme on le voit, et suffirait à payer une plus-value énorme, puisqu'elle couvrirait une dépréciation de plus de 600 francs par tonne.

Considérons maintenant, ajoute M. Ivan Flachat, une portion de voie telle que la ligne de Paris à Orléans, où les rails ne paraissent pas devoir durer plus de dix ans. Les rails en acier dureront trente ans. Nous arrivons alors aux chiffres suivants :

13 343 fr. à dépenser dans 10 ans représentent, à 5 fr. 75 % une annuité de 1 792 fr.	
13 343 fr. — 20 ans — — —	1 140 fr.
13 343 fr. — 30 ans — — —	945 fr.
	3 873 fr.

D'autre part :

29 190 fr. à dépenser dans 30 ans représentent, à 5 fr. 75 % une annuité de 2 064 fr.	
	La différence est donc de 1 811 fr.
dont il faut déduire les intérêts ci-dessus	1 294 fr.
	L'avantage ressort encore à 517 fr.

et suffirait à payer une plus-value correspondant à une dépréciation d'environ 350 francs par tonne.

Voici maintenant les résultats comparatifs en 1870, en admettant les prix connus ci-dessous :

75 tonnes de rails en fer à 190 fr. = 14 250 fr.; rails en acier à 280 fr. = 21 000 fr.	
Chevillettes, éclisses et boulons 1 600	—
Pose 5 000	—
	27 600 fr.
20 850 fr.	6 750 fr.
	Différence.

Or, si on établit comme précédemment, pour renouvellement triennal, que la perte sur le fer soit de 95 francs par tonne et celle sur l'acier de 160 francs, on aurait pour les dépenses de renouvellement :

Voie en fer.	Voie en acier.
Rails 75 tonnes × 93 = 7 125 fr.	Rails 75 tonnes × 160 = 12 000 fr.
Accessoires 800	Accessoires 1 600
Pose 5 000	Pose 5 000
	18 600 fr.
12 925 fr.	

On aurait par suite de cette somme de 12 925 fr., en faisant un calcul semblable au précédent pour 3, 6 et 9 années, un total de 9 500 fr.

D'autre part, 18 600 fr. à dépenser dans 9 ans représentant, à 5 fr. 75 %, une annuité de 2 700 fr.

La différence est donc de 6 600 fr.

dont il faut retrancher les intérêts à 5 fr. 75 % de la différence du prix d'établissement connu ci-dessus à 588 fr.

L'avantage ressort ainsi par kilomètre de simple voie à 6 212 fr. soit, par double voie, à 42 424 fr.

Si maintenant nous revenons aux considérations qui suivent les chiffres énoncés plus haut par M. Ivan Flachat, nous trouvons, d'après l'opinion même des fabricants, que les rails en acier fondu

ne doivent pas seulement durer trois fois plus que les rails en fer, mais bien dix, quinze et vingt fois plus. Or si, d'après cela, on applique la même méthode de calcul, on trouvera, même en faisant une part très-large aux causes diverses de remaniement des voies, que l'avantage est considérable, et que l'on doit s'attendre au remplacement total des rails en fer par des rails en acier fondu, à mesure que les premiers seront mis hors de service.

FOYER FUMIVORE

par MM. Rigola frères, constructeurs, à Nantes.

(PLANCHE 504, FIG. 5)

Aux nombreuses dispositions de foyers fumivores que contient déjà cette Revue, et que nous avons rappelées dans le vol. XXXVIII, en décrivant le système de grille à flamme renversée et à circulation d'eau de MM. Miguet, Fond et C^{ie}, nous venons ajouter quelques considérations qui nous sont communiquées par MM. Rigola frères, de Nantes, et qui nous paraissent mériter de fixer l'attention sur cette importante question depuis si longtemps à l'étude.

On le sait, la fumée est le résultat d'une combustion incomplète. Dans une certaine limite, toutes choses égales d'ailleurs, il peut être démontré qu'un appareil fumivore n'est pas économique.

Si, d'après M. Rigola, l'on suppose deux foyers, l'un avec une admission de 10 mètres cubes d'air par kilogramme de combustible à brûler, l'autre avec une admission de 15 mètres cubes, on trouvera qu'avec l'admission de 15 mètres cubes les gaz plus parfaitement brûlés développent plus de chaleur; mais aussi, 300 degrés étant la température des gaz à leur sortie des carreaux, laquelle est nécessaire pour assurer un bon tirage, la chaleur non utilisée est $(1 + 15 \times 1,3) \times 300 \times 0,3 = 1845$ degrés.

Avec l'admission de 10 mètres cubes elle n'est que de 1 260 degrés.

On trouvera donc : d'une part, plus de chaleur produite ; d'autre part, plus de chaleur perdue.

La compensation peut être considérée en être la résultante.

Pour qu'un foyer de générateur soit à la fois fumivore et *économique*, il faudra donc :

Brûler complètement les gaz; réduire la chaleur emportée par les gaz; substituer au chargement ordinaire du combustible un chargement mécanique.

Pour obtenir ces résultats, MM. Rigola proposent le système de foyer fumivore représenté en section par la fig. 5 de la pl. 504.

Ce foyer, comme on voit, se compose d'une trémie A qui règle, par l'intermédiaire d'un distributeur B, mobile à volonté, la rentrée du combustible sur la grille C, dont la courbe est telle qu'il y a glissement sans éboulement.

Parallèlement à cette grille, est disposé le réservoir D qui est alimenté par l'eau contenue dans les bouilleurs E, laquelle, vaporisée, est déversée par le tube T dans la partie supérieure du corps de la chaudière proprement dite F. Sous la grille, une capacité G remplie d'eau reçoit les scories; la vapeur produite par celle-ci agit sur le combustible et diminue la formation du mâchefer.

Cette disposition générale permet, suivant les auteurs, de réaliser le but proposé, « la fumivorité : » les gaz qui se forment traversant une masse de combustible incandescent qui les brûle complètement. D'un autre côté, par le moyen employé pour charger le combustible, on évite les rentrées d'air froid qui diminuent le rendement d'un générateur.

La fumivorité obtenue, les rentrées d'air atténuerées par un chargement mécanique, reste à étudier un moyen qui permette de réduire la chaleur emportée par les gaz; et alors sera résolu le problème de l'économie du générateur à foyer fumivore proposé.

Ce moyen pourrait être, suivant MM. Rigola, la substitution au tirage naturel dû à la température élevée des gaz, un tirage mécanique. Voici le calcul qu'ils font à l'appui :

Prenant une consommation de 4^{cu} . de houille par heure, correspondant à la force d'un cheval-vapeur, le nombre de calories développé par ce poids de combustible est :

$$4 \times 6000 = 24000; \text{ soit par seconde } \frac{24000}{3000} = 6,66.$$

$$1 \text{ kilogrammète absorbe } \frac{6,66}{75} = 0,0888.$$

La quantité de chaleur perdue par une cheminée est : $P \times t \times 0,3$.

Le nombre de kilogrammètres que cette quantité de chaleur pourra fournir sera :

$$\frac{P \times t \times 0,3}{0,0888} = 3,37 \text{ Pt.}$$

Si l'on prend comme travail que peuvent rendre les gaz dans la cheminée celui que produit, abstraction faite des résistances qui sont toujours à vaincre, l'appel soit par le tirage mécanique, soit par celui naturel, on aura :

$$\frac{PV^*}{2g} = P \times \frac{2g H\alpha t}{1 + at} \quad \frac{2g}{4} = P \frac{H\alpha t}{1 + at}$$

Si on prend actuellement le rapport des équations donnant le travail rendu et celui que peuvent rendre les gaz, on aura le travail qu'est susceptible de développer la vapeur produite, le travail de la cheminée étant pris pour unité :

$$\frac{3,37 Pt (1 + at)}{P \times H\alpha t} = \frac{3,37 (1 + at)}{H\alpha}$$

t étant la différence des températures moyennes de l'air et des gaz.

Que l'on suppose pour une application $t = 250$ degrés, $H =$ hauteur de la cheminée = 25^m, on trouvera :

$$\frac{3,37 (1 + 0,00367 \times 250)}{25 \times 0,00367} = 70.$$

On voit donc qu'en substituant le travail de la vapeur obtenue par les gaz perdus au travail dû au mouvement de ces gaz dans la cheminée, on obtient un travail soixante-et-dix fois plus grand.

Il résulte de ces données, et la pratique le confirme, qu'il y a économie de refroidir les gaz et de les aspirer par un ventilateur.

L'augmentation de surface de chauffe assurera le refroidissement des gaz, et un plus grand effet utile du générateur sera obtenu.

Les conclusions de MM. Rigola sont donc :

Pour obtenir *l'appareil fumivore*, de brûler complètement les gaz en les faisant passer sur la couche de combustible incandescent.

Pour obtenir *l'appareil économique*, de produire un appel mécanique sur des gaz refroidis à une température relativement faible qui amènera, comme conséquence, l'augmentation de surface de chauffe.

LA DYNAMITE, SUBSTANCE EXPLOSIVE

par M. A. Nobel, ingénieur suédois.

M. Paul Barbe, ancien officier d'artillerie, vient de publier une brochure qui renferme des documents très-intéressants, concernant les diverses expériences faites dans ces derniers temps sur cette nouvelle substance explosive, imaginée par M. Alfred Nobel, chimiste très-distingué à qui l'on doit des inventions fort remarquables.

Nous croyons que l'on ne lira pas sans intérêt un extrait de cette notice, qui montre combien une telle substance est appelée à rendre de services dans les constructions et dans les exploitations de mines ou carrières.

« La poudre ordinaire à base de salpêtre est aujourd'hui le seul agent explosif employé en France dans les travaux des mines et des carrières, dans le percement des tranchées et des tunnels, dans les travaux sous-marins et dans les applications du génie militaire. Plusieurs pays étrangers, au contraire, se servent avec succès de diverses matières explosives d'une puissance bien supérieure ; ces substances y sont depuis longtemps passées dans la pratique courante, on les emploie sur une très-grande échelle, et en particulier on les utilise dans des circonstances où la poudre de mine est impuissante.

« Par exemple, s'il faut pousser une galerie dans un grès ou un granit d'une grande dureté, les trous de mine sont tellement difficiles à percer et l'effet de la poudre est si faible, que l'avancement descend quelquefois à deux ou trois mètres et même à un mètre par mois pour une galerie de mine de petites dimensions. On possède depuis plusieurs années des substances dont l'effet brisant est assez puissant pour doubler l'avancement de ces sortes de travaux et réduire de plus d'un tiers les frais de sautage. »

« S'agit-il de travailler dans les terrains aquifères, la poudre française est tout à fait insuffisante, et, dans beaucoup de cas, on en est réduit à abandonner de pareils chantiers jusqu'à ce qu'ils soient à peu près asséchés. Or on connaît aujourd'hui des poudres qui agissent dans l'eau aussi bien qu'à sec, et avec ces poudres on exécute avec succès, à l'étranger, les travaux auxquels l'exploitant français est contraint de renoncer.

« Parmi les matières explosives susceptibles d'agir dans les terrains mouillés et développant une action beaucoup plus énergique que la poudre ordinaire, nous nous proposons de faire connaître la « dynamite, » inventée il y a quelques années par M. Nobel, ingé-

neur suédois, auquel on doit de remarquables travaux sur les composés explosifs (1).

« Pour mettre les ingénieurs français à même de connaître les propriétés précieuses de ce corps et les avantages qu'ils pourraient tirer de son application, nous avons réuni bon nombre de documents importants qui nous sont parvenus d'Angleterre, de Prusse, d'Autriche, de Suède et de quelques autres pays. Nous nous bornerons ici à résumer en peu de mots les divers points sur lesquels on trouvera des détails étendus dans les pièces elles-mêmes.

« La dynamite s'obtient en imbibant de nitroglycérine une silice très-poreuse. Elle a la consistance d'une poudre pâteuse et rappelle l'aspect de la cassonade.

« On l'emploie en masse ou plus commodément en cartouches formées de papier moulé. L'explosion s'obtient par une capsule fulminante attachée à une mèche de mine ordinaire, ou bien à deux fils métalliques destinés à fournir une étincelle électrique.

« La dynamite mise sur le feu se consume sans explosion. Elle supporte aussi des chocs très-violents sans faire explosion ; tout au plus peut-il se produire à l'endroit même de la percussion une détonation locale qui ne se communique pas à la masse.

« La dynamite ne fait pas explosion quand elle est en contact avec de la poudre en combustion.

« On ne peut produire l'explosion de cette substance qu'en développant à la fois une pression considérable et une température élevée. On réalise le plus communément ces deux effets par la détonation d'une capsule fulminante, comme nous l'avons déjà indiqué plus haut.

« La dynamite a une force brisante remarquable qu'on évalue à huit fois environ celle de la poudre de mine ordinaire. Son action est très-rapide et locale ; il suffit d'un très-faible bourrage pour en utiliser toute la force, et même, sans bourrage, on obtient des effets très-intenses.

« La dynamite peut être impunément mouillée, elle convient tout particulièrement dans les roches aquifères ou submergées ; dans ces applications, c'est l'eau qui forme bourrage.

« La dynamite ne produit pas dans les travaux souterrains de fumées nuisibles ou trop incommodes.

« Cette poudre de mine est employée tout à fait en grand en Prusse, en Autriche et dans le reste de l'Allemagne, en Suisse, en

(1) Dans le tome XXX de cette Revue, numéro d'octobre 1863, nous avons publié un article qui faisait bien connaître ce qu'était alors le produit liquide, dit nitroglycérine, ses avantages et les résultats que l'on pouvait obtenir en en faisant usage.

Bélgique, en Suède, en Danemark, en Angleterre, en Californie.

« On peut se faire une idée de la grande utilité de cette poudre et de l'importante consommation qui s'en fait en Allemagne, par ce fait qu'en Prusse, malgré la nouveauté de cette substance, il y a déjà quatre poudrières de dynamite, à savoir : deux à Cologne, une près de Hambourg et une à Charlottembourg. Une innovation ne se répand aussi rapidement que lorsqu'elle présente de grands avantages. Le transport de cette poudre s'effectue sur plusieurs chemins de fer ; il n'amène aucun accident et ne donne pas lieu à la moindre appréhension. On la soumet aussi sans inconvenient à tous les autres modes de transport. »

« L'emploi courant de cette matière dans les mines, dans les carrières et dans les travaux publics, ne présente ni difficulté ni danger. Les résultats industriels réalisés à l'aide de la dynamite sont très-avantageux. Elle produit une importante économie dans les travaux courants et permet d'exécuter des travaux impossibles au point de vue économique avec la poudre ordinaire. »

« Les expériences faites pour faire ressortir l'innocuité de ce produit et sa grande puissance ont toujours satisfait les plus sceptiques. »

« Telles sont en abrégé les conclusions que l'on tirera de l'examen des documents que nous avons rassemblés ; nous pensons qu'elles doivent conduire à mettre à la disposition des ingénieurs et des exploitants français ce puissant moyen d'action dont les pays voisins tirent depuis quelques années un si utile parti. »

(EXTRAIT DE *L'ENGINEERING*)

Après cet exposé, l'auteur de la brochure que nous avons citée, M. Barbe, donne les comptes rendus successifs qui ont été publiés soit en Angleterre, soit ailleurs, sur la découverte de M. Nobel. Nous prenons parmi ces documents l'extrait suivant qui a paru dans *L'Engineering*, l'un des journaux industriels les plus répandus de la Grande-Bretagne.

« Cette matière qui, à l'apparence, ressemble beaucoup à du gros sucre brun, consiste en nitroglycérine absorbée par de fines particules de silice ou de terre siliceuse, et elle diffère de la nitroglycérine à l'état ordinaire par plusieurs points très-importants. D'abord, si on y met le feu à l'aide d'une flamme ordinaire, elle ne fait pas explosion, mais se consume simplement, vite, mais tranquillement. En second lieu, elle ne détonne pas en masse par la percussion appliquée à la manière ordinaire. Nous disons qu'elle ne détonne pas par la percussion quand elle est en masse, parce que de

petites particules isolées peuvent détoner par une percussion violente, comme, par exemple, en les plaçant sur une enclume et frappant dessus avec un marteau ; mais même dans ce cas, les particules, quand elles sont en ignition, ne communiqueraient pas le feu à une masse de dynamite placée tout auprès.

« Dans le travail ordinaire, M. Nobel emploie pour mettre le feu à la dynamite, une fusée qui se termine dans une capsule de cuivre contenant une forte charge de fulminate de mercure et qui est emboîtée dans la cartouche.

« Quand cette capsule est allumée par la mèche, non-seulement il se développe une grande chaleur, mais aussi une pression locale extrêmement intense, et il paraît que c'est seulement par cette combinaison de chaleur et de pression que l'explosion de la dynamite peut se produire.

« Quand une charge doit être allumée par l'électricité, la capsule doit encore être employée, mais on l'enflamme par la décharge électrique, et elle produit à son tour l'explosion de la dynamite.

« Une autre différence importante entre la dynamite et la nitro-glycérine, c'est que la première n'est pas altérée par les variations de température ou par l'humidité, tandis que la dernière est, dans certaines circonstances, sujette à devenir cristalline, état sous lequel elle est particulièrement dangereuse.

« Déjà la dynamite a été introduite dans l'usage pour l'exploitation des carrières, dans une mesure considérable, en Suède et en diverses autres parties du continent, et nous avons entre les mains deux photographies représentant les effets de deux charges de dynamite, l'une de 2^{kg}. 263, l'autre de 2^{kg}. 718 de dynamite, qui furent successivement allumées dans des carrières de granit des environs de Stockholm. Dans cet exemple, le trou dans lequel étaient logées les charges avait 3^m. 05 de profondeur et était situé à 4^m. 725 de la face principale de la roche, tandis que les distances aux faces de chaque côté étaient respectivement de 4^m. 270 et de 4^m. 880. La roche elle-même a 6^m. 10 au-dessus du niveau du terrain. Par la seconde charge la roche fut renversée très-complètement, toute sa masse étant entièrement brisée et disloquée.

« Malgré le succès rencontré dans l'emploi de la dynamite sur le continent, elle était comparativement peu connue dans ce pays, lorsque, tout récemment, M. Nobel exécuta une série de très-intéressantes expériences sur ce produit dans le voisinage de Glasgow, lesquelles expériences furent décrites à cette époque dans les colonnes de *l'Engineering*. M. Nobel reproduisit une série d'essais analogues dans les carrières de calcaire gris de MM. Peters frères,

près de Merstham, et c'est sur ces essais et leurs résultats que nous désirons particulièrement appeler l'attention.

« Les premières expériences faites par M. Nobel avaient pour objet de montrer le caractère de puissance de la substance explosive et en même temps de prouver qu'elle ne pouvait faire explosion sous l'action d'une flamme ordinaire. Dans ce double but, une cartouche en papier contenant à peine 14 grammes de dynamite fut placée sur un madrier en chêne de 50 millimètres et enflammée à l'aide d'une fusée et d'une capsule fulminante, comme il a été indiqué ci-dessus ; la planche fut fendue et fut complètement percée au point où reposait la cartouche. Une seconde épreuve fut faite avec les mêmes résultats, et M. Nobel plaça alors par terre une cartouche plus forte, l'alluma à l'aide d'une flamme ordinaire, et on reconnut que la dynamite se consumait tranquillement sans la moindre explosion.

« Pour prouver que c'était bien la même substance qui était employée dans les deux genres d'épreuves, une cartouche fut, à la demande de l'un des assistants, coupée en deux moitiés ; on fit détoner la première à l'aide d'une fusée et d'une capsule, tandis que l'autre fut allumée avec une flamme ordinaire et brûla sans explosion.

« L'expérience suivante fut faite pour montrer que la dynamite ne fait pas explosion par l'action d'une percussion violente. Dans ce but, une petite boîte de bois blanc, contenant plus de 3^{kg}. 624 de la matière, fut deux fois de suite jetée du haut d'un rocher d'environ 18 mètres de haut sur les pierres situées au pied : aucun effet ne se produisit par ce traitement violent.

« En même temps, une boîte semblable, contenant 3^{kg}. 975 de dynamite, fut placée sur un feu et y resta jusqu'à ce que la caisse étant percée par la combustion, la dynamite s'enflamma et se consuma sans aucune explosion quelconque.

« L'épreuve suivante fut d'un puissant intérêt. Elle consistait à faire partir sur le sommet d'un bloc de granit, mesurant 0^m 838 sur 0^m 762 et 0^m 610, 113 grammes de dynamite simplement recouverte d'une mince couche d'argile et de sable placé par-dessus. Malgré la manière insuffisante dont la matière se trouvait confinée, l'effet de l'explosion fut de briser complètement le bloc de granit qui se trouva fendillé dans tous les sens. L'action de la dynamite dans ces conditions diffère d'une façon frappante de celle de la poudre et est en même temps très-remarquable.

« L'expérience sur le bloc de granit fut suivie d'une autre qui montra d'une manière encore plus frappante la force explosive énorme de la dynamite. On prit un bloc cylindrique de fer forgé

de 0^m 266 de diamètre et de 0^m 316 de haut, et un trou, de 0^m 025 de diamètre qui avait été percé suivant son axe, fut chargé de dynamite.

« Le bloc de fer étant posé verticalement, l'extrémité inférieure du trou se trouvait fermée par le sol sur lequel reposait le bloc, tandis qu'à l'extrémité supérieure la charge qui remplissait complètement le trou fut simplement recouverte, après le placement de la fusée, par un peu de sable. Après l'explosion, on reconnut que non-seulement le bloc était fendu en deux, mais que l'une des moitiés, pesant environ 6^{kg}.795, avait été projetée avec une force considérable contre un banc éloigné d'environ 21 mètres. La section du fer brisé dans cette épreuve avait environ 762 centimètres carrés, et à l'inspection de la cassure on reconnut que le métal était de très-bonne qualité et exempt de défauts.

« On essaya de montrer en même temps que la rupture du bloc de fer forgé, l'effet produit sur une plaque de tôle à chaudière par l'explosion d'une certaine charge de dynamite dans un bidon de fer-blanc placé auprès ; mais la dynamite logée dans le fer forgé étant partie la première, la tôle fut renversée et déplacée, et il fallut recommencer l'expérience dont le résultat fut très-satisfaisant.

« La feuille de tôle qui avait près de 22 millimètres d'épaisseur était cintrée suivant un demi-cercle de 107 centimètres de diamètre, et le bidon contenant 2^{kg}.039 de dynamite fut placé de façon à être en partie enfermé dans la tôle. L'effet de l'explosion fut de briser complètement la plaque ; les fragments lancés dans toutes les directions portaient les marques faites par les éclats du bidon qui avaient pénétré dans le métal.

« Les deux essais suivants furent d'une nature différente des précédents, et furent faits pour montrer l'effet de la dynamite en travail normal. Dans ce but, un trou de 4^m 575 de profondeur et de 50 centimètres de diamètre avait été percé dans une partie de la carrière, à une distance d'environ 7^m 10 du front, et ce trou avait été chargé de 5^{kg}.436 de dynamite et bourré avec du sable.

« L'explosion de cette charge ne détacha pas la masse entre le trou et le front, mais le terrain était complètement disloqué par des cassures s'étendant autour du trou dans toutes les directions, sur un cercle d'environ 6^m 10 de diamètre. Une seconde charge d'environ 1^{kg}.812 de dynamite fut ensuite allumée dans un autre trou de 6^m 795 de profondeur situé à 24^m 40 environ du front, et dans ce cas aussi le résultat fut semblable à ceux déjà mentionnés ; mais les cassures, naturellement, ne s'étendaient pas aussi loin.

« Si l'on considère que le calcaire était tendre et mou, on trou-

vera trop grandes les charges employées; et en fait, M. Nobel ne supposait pas que la masse comprise entre les trous et les fronts serait détachée ni dans l'une ni dans l'autre de ces épreuves. La position des trous s'opposait aussi à l'enlèvement de la masse, et le front d'attaque formait une baie profonde qui, dans une certaine mesure, faisait voûte et résistait à l'explosion. Même avec ces conditions désavantageuses, les effets obtenus furent très-satisfaisants, le calcaire étant complètement disloqué à une certaine distance autour de chaque trou.

« Pour montrer que la dynamite agissait aussi bien sous l'eau, M. Nobel plaça ensuite une cartouche contenant une charge dans un seau d'eau, et y mit le feu par le moyen ordinaire d'une fusée et d'une capsule : le résultat fut la disparition complète du seau, de l'eau et de tout. Deux cartouches de 42 grammes de dynamite furent ensuite mises en feu dans des trous percés dans la carrière, et dans chaque cas la quantité de calcaire détachée fut considérable pour d'aussi faibles charges.

« Ensuite, une cartouche suspendue à une corde tendue à travers la carrière, fut enflammée pour montrer par l'intensité de l'explosion la valeur de la dynamite pour les signaux détonants ; et finalement les expériences se terminèrent en faisant partir de la poudre à canon au contact de la dynamite : cette dernière s'enflamma et fut consumée, mais ne fit pas explosion.

« Les essais dont nous venons de rendre compte tendent à montrer que la dynamite est destinée à prendre une place de premier ordre parmi les substances explosives employées dans tous les cas où une force brisante considérable est nécessaire.

La dynamite contient 76 pour % en poids de nitroglycérine, et sa puissance est estimée par M. Nobel à dix fois celle de la poudre, tandis que son prix est, quant à présent, à peu près quadruple de cette dernière matière, et est sujet à être prochainement réduit. Pour l'extraction des pierres, il y a lieu de penser qu'elle sera particulièrement convenable, parce qu'elle peut être employée avec très-peu de bourrage, ou même sans bourrage, sa force explosive n'étant dans ce dernier cas que très-légèrement diminuée.

« La sécurité qu'elle offre, en comparaison de la poudre, ne sera pas la moindre de ses recommandations ; elle peut être emmagasinée ou transportée à côté de celle-ci, ce qui est un point fort important pour les compagnies de chemins de fer ou les autres compagnies de transports qui peuvent avoir à manier de semblables produits. »

APPAREIL PROPRE A EMPÊCHER LES INCRUSTATIONS
DANS LES CHAUDIÈRES A VAPEUR
par **M. Carl Forster** jeune, à Augsbourg (Bavière).

(PLANCHE 504, FIG. 6)

M. C. Forster, dont nous avons déjà publié dans le vol. XXXVIII un appareil destiné à empêcher d'une manière continue la formation de dépôts dans les chaudières, vient de trouver et de faire breveter une nouvelle disposition qui paraît atteindre le même but et dans de meilleures conditions pratiques; l'appareil en effet est très-simple et a pour résultat de débarrasser constamment l'eau dans la chaudière des matières calcaires et limoneuses en suspension qui sont introduites avec l'eau d'alimentation.

Chacun sait que ce limon en suspension dans l'eau joue un grand rôle au point de vue de la quantité plus ou moins grande de dépôt qui se forme sur les parois des chaudières à vapeur. L'appareil de M. Forster élimine facilement ces matières étrangères dont la séparation ne peut avoir lieu sans lui qu'avec de grandes difficultés.

L'appareil d'essai, qui a conduit M. Forster à la découverte de l'appareil industriel pratique, se composait simplement d'un vase, par exemple un ballon dans le genre de ceux qui sont en usage dans les laboratoires de chimie. Ce vase a été fermé hermétiquement à l'aide d'un bouchon traversé par deux tubes, puis rempli d'eau et plongé ensuite, en le retournant, dans un autre vase également rempli d'eau, de telle sorte que les deux tubes se sont trouvés immersés d'une certaine quantité, le vase supérieur étant donc resté rempli d'eau.

L'appareil ainsi disposé, il ne peut se produire aucune espèce de circulation entre les contenus des deux vases tant que les deux liquides sont à la même température, ou tant que le contenu du vase supérieur est à une température plus élevée. Mais si au contraire, par un moyen quelconque, on porte le liquide du vase inférieur à une plus haute température, on voit aussitôt une circulation s'établir entre les deux récipients, et cela de telle sorte que le liquide s'élève par l'un des tubes (sans qu'il soit possible de déterminer préalablement lequel) et qu'il descend par l'autre, de manière à former entre les deux vases un courant continu d'eau chaude qui monte et d'eau plus froide qui descend.

Ce phénomène n'a pas besoin d'explications, il repose, ainsi qu'on le voit, sur un principe de physique tout à fait élémentaire;

ce n'est qu'une question d'équilibre de température entre les deux capacités, équilibre que la moindre cause suffit à troubler.

Ce genre de circulation continue lorsque le contenu du vase inférieur a atteint la température d'ébullition, et que le contenu du vase supérieur a atteint une température qui en est très-voisine, ou que le simple refroidissement que subit l'eau en s'élevant dans le vase supérieur suffit à produire une différence de densité qui fait que son contenu revient dans le récipient inférieur. On peut s'assurer de la marche de cette circulation en colorant le liquide de ce récipient avant le commencement de l'opération.

Il s'agit de voir maintenant si cette circulation dépend de telle ou telle forme ou de telle ou telle dimension de vase. Or, les expériences de M. Forster lui permettent d'affirmer que toute capacité fermée d'une manière semblable, et remplie d'un liquide que l'on renverse ensuite au-dessus d'un second vase également rempli de liquide et communiquant entre eux par deux tubes plongeant dans le liquide du bas, peut, aussitôt qu'une augmentation de température se manifestera dans le vase inférieur, donner la même circulation. Il s'est assuré en outre que les choses se passent encore de la même manière lorsque le vase inférieur au lieu d'être ouvert est fermé, et soumis à une certaine pression intérieure.

Or le brevet de M. Forster consiste dans l'application de la circulation précédemment décrite pour éloigner de l'eau des chaudières à vapeur les matières limoneuses en suspension, à l'aide d'un appareil d'une construction analogue à son appareil d'essai, où le vase supérieur est disposé de telle sorte que l'eau venant de la chaudière et qui le traverse y dépose son limon, ce dont on peut le purger facilement.

La fig. 6 de la pl. 504 fait voir en coupe l'appareil sous la forme et la construction qui ont paru les plus simples à l'auteur.

C'est d'abord un vase en fonte A placé au-dessus de la chaudière et muni d'un couvercle A', également en fonte et d'une force suffisante pour résister à la pression de la chaudière. Ce vase est muni en dessous de deux tuyaux, composés chacun de plusieurs pièces pour faciliter la construction. Ces deux tubes descendent dans l'intérieur de la chaudière, de façon que leurs extrémités plongent d'une certaine quantité au-dessous du niveau de l'eau.

Le fragment en fonte B de ces deux tuyaux sert de support au vase A, et, à cet effet, il est boulonné sur la chaudière et percé de deux trous dans le sens de la longueur. Au-dessous de celui-ci se trouve le robinet double H. Enfin, les deux pièces B et H forment ensemble le support du vase.

A la base inférieure du support B se trouvent boulonnés les deux tuyaux E, E' qui plongent dans l'eau de la chaudière. Puis sur le fond du vase A sont fixés les deux tuyaux C, C', qui s'élèvent environ à moitié de sa hauteur. Ces deux tuyaux ont pour but d'empêcher le retour dans la chaudière du limon qui, dans la circulation, a été amené avec l'eau dans le vase A, et de l'obliger, au contraire, à se déposer au fond du vase.

Ainsi l'un des tuyaux, celui C, placé à gauche sur la figure, le robinet correspondant et le tuyau E forment l'un des passages; le tuyau C', le canal de droite du support B, le trou de droite du robinet H et le tuyau E' constituent l'autre passage; c'est par ces deux conduits que s'opère la circulation dont il a été question précédemment.

Au vase A se trouvent encore adaptés, près du fond, le robinet J servant à évacuer le limon qui s'est déposé; puis, sur le couvercle, le robinet L qui sert à la mise en marche.

La fonction de l'appareil est la suivante : lorsque le générateur a été mis en pression et que le vase A a été convenablement rempli d'eau (soit en le remplissant directement, soit en ouvrant le robinet L pour en laisser échapper l'air), il se produit immédiatement par l'un des deux conduits un courant d'eau ascendant, tandis que par l'autre l'eau retourne à la chaudière. Le refroidissement qui se produit contre les parois du vase A suffit à maintenir constamment cette circulation. Or ce courant ascendant qui entraîne l'eau de la chaudière charrie aussi dans le vase tout le limon en suspension, sans qu'il lui soit possible de l'emporter dans sa marche descendante, vu que les tubes partent de la partie supérieure du vase.

Ce limon déposé peut être évacué aussi souvent que l'on veut, il suffit pour cela d'ouvrir le robinet J.

En faisant usage de cet appareil on peut aussi, si l'on veut, par surcroît de précaution, employer toutes les substances et solutions qu'on a l'habitude d'introduire dans les chaudières à vapeur, et qui ont pour but d'empêcher le dépôt de se déposer en croûtes contre les parois, ce que l'on peut faire en fermant le robinet H et en introduisant par l'ouverture L dans le vase A la solution, et en ouvrant de nouveau le robinet H. La circulation se produisant aussitôt entraîne la solution dans le générateur.

TIROIRS DE DISTRIBUTION A PRESSION ÉQUILIBRÉE ET PISTON DE MACHINE A VAPEUR

par **M. W. Church**, ingénieur, comté de Derby (Angleterre).

(PLANCHE 504, FIG. 7 A 13)

M. Church, ingénieur, dont nous avons fait connaître, dans nos notices industrielles du mois de février dernier, le système de soupapes de sûreté, vient de faire l'application, en France, sur des locomotives du chemin de fer de l'Est, d'un nouveau tiroir de distribution à pression équilibrée de son invention, qui se distingue par la disposition d'une sorte de chapeau annulaire permettant un échappement pour la vapeur à travers une rainure et des entrées ménagées dans son intérieur, et cela dans le but d'empêcher que la vapeur n'exerce sa pression entre la surface annulaire dudit chapeau et la plaque contre laquelle il est appliqué. Ce chapeau a ses surfaces interne et externe munies d'une garniture qui assure son contact à la fois sur le tiroir et sur la plaque de séparation.

Un perfectionnement a aussi été apporté par M. Church aux pistons des machines à vapeur; il consiste dans l'application de deux petites soupapes pour l'admission de la vapeur respectivement sur chaque face, de manière à agir à l'intérieur d'une bague et presser les garnitures métalliques contre la paroi intérieure du cylindre.

Voici d'abord la description du système de tiroir équilibré, dont deux exemples sont représentés par les fig. 7 à 12 de la pl. 504.

La fig. 7 est le plan d'un tiroir construit pour recevoir deux chapeaux annulaires; dans cette figure, un des chapeaux est représenté dans sa position propre, et l'autre enlevé pour montrer un quart de la couronne;

La fig. 8 est une coupe horizontale faite par la boîte à tiroir d'une machine double dans laquelle une seule boîte alimente deux cylindres;

La fig. 9 est une section faite à angle droit de la figure précédente, soit par la ligne 1-2, de la fig. 7;

Les fig. 10, 11 et 12 montrent une disposition de tiroirs dans laquelle on se dispense de table ou plaque de division dans la boîte à vapeur, en faisant fonctionner les deux tiroirs dos à dos.

Dans ces diverses figures, les mêmes lettres de repère indiquent les parties correspondantes : A sont les conduits de vapeur, B est la plaque de division, C sont les tiroirs, D les chapeaux annulaires appliqués à l'arrière des tiroirs, E les couronnes, e les garnitures ou

bagues métalliques pour faire joint hermétique sur les chapeaux D.

En suivant la description de ces tiroirs, on devra comprendre que le but des chapeaux est d'empêcher la vapeur contenue dans la boîte d'agir sur cette partie du tiroir qui est enfermée dans les chapeaux ou, en d'autres termes, sur cette surface représentée par la ligne de contact entre les chapeaux D et les garnitures métalliques e.

On remarquera dans la coupe du chapeau fig. 8 et 9, qu'il est de forme conique intérieurement et extérieurement. Le but de cette forme, intérieurement, est de permettre à la garniture métallique e d'agir comme une bague expansive, afin de presser le chapeau sur la plaque de division B (ou sur le second tiroir, suivant le cas), quand la vapeur n'entre pas dans la boîte.

La rainure circulaire d et les trous d' du chapeau, ainsi que les trous e' dans la couronne E (fig. 7), ont pour but de laisser s'échapper au dehors toute la vapeur qui peut s'introduire entre la surface du chapeau et la plaque de division B, ou bien le second tiroir (fig. 12).

La vapeur étant introduite dans la boîte, le chapeau D est pressé contre sa surface portante par la vapeur agissant sur la surface annulaire, qui est égale à la différence en diamètre entre la garniture métallique e et le chapeau.

Les chapeaux D peuvent se mouvoir sur un centre fixe en un point p (fig. 8), de manière à compenser l'usure inégale des tiroirs ou de la face du chapeau, ou afin qu'un côté du tiroir puisse se lever dans le cas où la machine s'engorgerait d'eau.

La garniture métallique e est disposée de telle manière qu'elle peut suivre les positions du chapeau ou du tiroir, et pour cela la vapeur la presse à la fois contre le chapeau D et contre la couronne E. Cette garniture e est aussi conique à sa circonférence extérieure pour deux raisons : d'abord afin de réduire la surface de contact entre elle et le chapeau D, et ensuite pour donner à la vapeur une plus grande surface d'action au fond de la bague, de sorte qu'aucune fuite se produisant en haut ne puisse la mettre en équilibre et détruire ainsi son action.

La vapeur qui peut s'accumuler dans les chapeaux B en est expulsée par des canaux J (fig. 8) ménagés, à cet effet, dans la plaque de division B. Le tuyau J', qui fait suite à ces canaux, est en communication avec l'atmosphère et est muni d'un robinet, de sorte que, dans le cas où un accident arriverait aux chapeaux, ce robinet peut être fermé; ce qui a simplement pour résultat de modifier la condition de travail des tiroirs, en les ramenant à l'état des tiroirs de construction ordinaire.

La plaque de division B est ajustée à l'arrière de la boîte à

vapeur au moyen de la vis *b*, comme le montre la fig. 8, et devant au moyen de deux supports *b'* fixés au couvercle de ladite boîte, de sorte que, quand ce couvercle est enlevé, les tiroirs peuvent être retirés sans qu'on ait à déranger la plaque de division.

Un autre mode de fixer la plaque de division consiste à la glisser dans une rainure pratiquée, pour la recevoir, dans le haut et le fond de la boîte à vapeur.

Les fig. 10, 11 et 12 montrent la disposition des tiroirs dans laquelle la plaque de division est supprimée, les deux tiroirs fonctionnant dos à dos. Dans ce cas, on n'a besoin que d'un tiroir muni d'un chapeau *D* à l'arrière, l'autre présentant une surface plane sur laquelle glisse le chapeau.

Dans ces tiroirs, les dispositions sont prises pour que toute la vapeur qui peut s'accumuler dans le chapeau puisse passer dans l'atmosphère au moyen des passages *J* et *J'* pratiqués dans l'épaisseur de la barrette centrale des orifices d'échappement.

Les orifices des tiroirs, dans les fig. 11 et 12, sont disposés pour que leurs dimensions soient réduites en longueur autant que possible, et que la quantité de vapeur nécessaire pour les remplir à chaque mouvement de va-et-vient du piston soit aussi peu considérable. Les côtés des orifices s'étendent en forme circulaire afin d'éviter que les chapeaux *D* n'inclinent les faces des orifices à l'extrémité de leur course.

Voici maintenant la règle que donne M. Church pour déterminer la surface du ou des chapeaux à appliquer derrière les tiroirs :

Cette portion du tiroir, qui ne quitte pas la face des orifices à l'extrémité de la course, moins la surface des orifices, représente la surface à l'arrière du tiroir sur laquelle il y a une pression constante, variant seulement avec la pression de la vapeur dans la chaudière. Et comme le but de la disposition nouvelle est de supprimer cette pression, il est urgent d'indiquer la règle pour déterminer la surface à l'arrière de tout tiroir duquel ladite pression peut être supprimée par l'application d'un chapeau.

Soit *A* la surface de derrière d'un tiroir;

B la surface de la partie du tiroir qui quitte la face à l'extrémité de la course;

C la surface totale des orifices;

D la surface du ou des chapeaux annulaires pour supprimer la pression de l'arrière du tiroir.

La formule se présente comme suit :

$$A - (B + C) = D.$$

Prenons un exemple :

Supposons un tiroir mesurant 0^m 30 sur 0^m 45.

La surface totale du derrière de ce tiroir serait égale à 1 350 centimètres carrés. La surface de cette partie du tiroir qui quitte les faces des orifices à l'extrémité de la course peut être, dans ce cas, égale à 280 centimètres carrés. La surface totale des deux orifices de vapeur est égale à 320 centimètres carrés.

Alors $1350 - (280 + 320) = 750$ centimètres carrés ; ce qui représente la surface des chapeaux derrière les tiroirs, ou, plus strictement, la surface qui doit être contenue dans le cercle décrit par la ligne de contact entre les chapeaux et la garniture métallique.

Piston. — Voici maintenant la description relative aux perfectionnements apportés par M. Church à la construction des pistons.

La fig. 13 représente un de ces pistons en coupe passant par l'axe. On voit tout d'abord que le corps du piston P, auquel la tige T est vissée, est pourvu de deux petites soupapes s et s' disposées de manière que l'une se trouve en communication avec la vapeur d'un côté du piston, et l'autre avec celle du côté opposé dudit piston, à chaque mouvement de va-et-vient.

Au moyen de ces soupapes, la vapeur peut passer dans une capacité annulaire enfermée par la bague b, pressant ainsi contre l'intérieur de ladite bague et forçant les garnitures m, n et o contre l'intérieur du cylindre. Grâce à la forme conique des bagues n et o, elles se trouvent pressées vers l'intérieur du cylindre. Les segments p ont leur joint brisé dans les garnitures m et o.

La surface de la bague b, à l'intérieur de laquelle agit la vapeur, est beaucoup moindre que celle des surfaces portantes, des bagues m, n et o, et elle peut être limitée juste à volonté pour maintenir les bagues en contact avec l'intérieur du cylindre et pas plus ; par ce moyen l'usure et le frottement sont réduits au minimum.

Les petites soupapes s et s' sont disposées de telle sorte que, par leur fermeture respective, elles empêchent l'échappement de la vapeur de la capacité annulaire dans le piston, quand il quitte le cylindre, à l'une ou l'autre extrémité. De plus, elles sont disposées de manière que la capacité annulaire puisse recevoir une nouvelle alimentation de vapeur, de l'un ou de l'autre côté du piston, afin de maintenir une pression constante sur les garnitures pendant tout le temps que la machine fonctionne, au lieu d'une pression intermitente, comme cela se produit d'ordinaire dans les pistons à garniture de vapeur.

FOUR TOURNANT POUR LA FABRICATION DE LA SOUDE

par MM. Robert Daglish & C^e,

ingénieurs à la fonderie de Saint-Helens (Lancashire).

(PLANCHE 505, FIG. 1 ET 2)

Dans le numéro de juin 1869, tome XXXVII de cette Revue, nous avons reproduit une communication faite à la Société d'encouragement par M. Lamy, professeur de chimie industrielle à l'École centrale des arts et manufactures, sur la fabrication de la soude au four tournant. Nous pouvons aujourd'hui compléter ces renseignements, en donnant le dessin du système de four dont il a été question et que vient de publier le *Practical Mechanic's Journal*.

Le four tournant que nous allons décrire fonctionne à British Alkali Works, Widnes près Warrington (Lancashire), et il est construit d'après le principe régénérateur Siemens (1). Un four semblable fonctionne aussi aux usines de MM. Alhusen, près Newcastle, mais il n'est pas établi d'après le principe de chaleur régénérée.

La soude se fabrique en Angleterre, à peu de chose près, suivant la méthode du savant chimiste français Leblanc. Les seules exceptions qui aient été faites, c'est qu'en place de chaux et de poudre de charbon de bois on a employé de la craie ou de la pierre à chaux et un peu de charbon, à cause de leur bon marché, pour décomposer le sulfate de soude produit par l'action de l'acide sulfurique sur le sel commun. Il paraît probable que Leblanc entendait, ou si ce n'est lui ceux qui l'ont suivi de près, ne pas se servir de creusets ou pots de calcination ; or, le four à réverbère fut bientôt substitué à ceux-ci, et on a continué à en faire usage jusqu'ici.

Le four tournant proposé actuellement pour le remplacer n'est autre chose qu'un gros four à réverbère, semblable à un four à puddler, et le gâteau de sel, alors qu'il est exposé à l'action d'une partie du four, qui est divisé en deux ou trois compartiments, est rablé ou agité par l'ouvrier avec un grand râteau en fer. Le travail est aussi pénible, s'il ne l'est plus, que celui du puddleur ; car, quoique la température et la chaleur rayonnée auxquelles est exposé l'ouvrier soient moindres, son râteau est long et nécessite un développement d'efforts musculaires considérable ; et quoique la densité de la pâte soit moindre que celle d'une loupe de fer, la masse tra-

(1) Voir, pour l'étude de ce système de four, le numéro de mai 1869 de cette Revue, tome XXXVII, et le vol. XV de la *Publication industrielle*.

vallée est plus grande et le travail de l'homme est sans intermission. Il résulte de cela que la substitution d'un four mécanique aux appareils jusqu'ici employés est un bienfait réel pour l'ouvrier.

Cette substitution a aussi pour but, en définitive, de démontrer au manufacturier que, dans un espace donné, on peut produire une bien plus grande quantité de cendres de soude avec un four tournant qu'avec les anciens et que le travail est bien plus rapide. On a toujours aussi reconnu, dans les vieux fours, un certain déficit entre la quantité de soude dans le sulfate soumis à leur action et celle qui est dans le produit, sans tenir compte de tout ce qui est absorbé par la réaction pernicieuse des sels alcalins sur les murs du four, laquelle n'est pas grande à la température nécessaire. Ceci a été attribué, et sans doute avec raison, au sodium métallique et au sulfure de sodium s'échappant de concert à l'état volatil et arrivant condensés dans les carreaux, ou s'échappant dans l'air en étant oxydés lentement dans l'atmosphère. Maintenant il est évident que plus la réaction est lente dans le four, quelle que soit sa nature, plus la perte par volatilisation doit avoir lieu. Or cette perte, en partie au moins, est évitée par le nouveau four que représentent en élévation longitudinale et vue par bout les fig. 1 et 2 de la pl. 505.

Ce four cylindrique F a 2^m 745 de diamètre et 4^m 880 de longueur; il est construit en feuilles de tôle à chaudière, garnies à l'intérieur avec de la terre à brique réfractaire; il est supporté par quatre galets de friction G, et commandé par des engrenages F' mis par une machine à vapeur V de huit chevaux. Le nombre de révolutions du four est réglé pour varier dans de grandes limites, soit d'un tour par minute, ou seulement d'un vingtième.

Le gâteau de sel et le carbonate de chaux sont placés dans le cylindre par un trou T à fermeture autoclave, comme cela a lieu dans les lessiveurs rotatifs à papier (1); c'est ce trou qui sert à décharger la matière dans les wagons lorsque l'opération est terminée. Les gaz chauds fournis par le régénérateur Siemens arrivent par le conduit A et, la valve d'admission B étant soulevée, se rendent par les passages C et C' dans la chambre de combustion D qui précède l'anneau d'expansion E.

Le cylindre F est armé d'anneaux de friction en foute f, pour tourner sur les galets G, montés dans des paliers qui reposent sur de fortes plaques métalliques H, solidement boulonnées aux fondations qui portent le chemin de fer de service, et la machine à vapeur à haute pression V qui donne le mouvement au cylindre et aussi

(1) On trouvera des dessins très-exacts de ce genre d'appareil dans les vol. XII et XVII de la *Publication industrielle*.

sert à mobiliser les waggons dans lesquels la soude est enlevée. Un peu en arrière, se trouve le carneau N par lequel arrive à la chambre de combustion l'air qui a été chauffé pendant son passage dans le four et après qu'il a traversé, à son retour de la chambre P qui contient la chaudière, « *salting down*, » le réchauffeur M. Celui-ci est construit en fonte et dirige l'air dans le carneau N comme l'indiquent les flèches. Un réservoir O sert à alimenter la chaudière renfermée dans le fourneau P et près duquel se trouve le récipient R.

Sous l'action des gaz chauds, les matières contenues dans le cylindre arrivent à l'état de consistance molle : alors la décomposition chimique commence et la masse bout ou paraît bouillir ; et quand l'oxyde carbonique et l'hydrogène sulfuré sont éliminés, l'opération est terminée : le produit est versé dans les waggons L, où il devient solide. Il consiste alors en un mélange de « *black ash* » non décomposé et d'une bouillie de soude « *bristish barilla*, » formée de soude caustique et de carbonate de soude.

Les conversions chimiques qui se produisent dans l'opération ci-dessus sont quelque peu complexes. Le sulfate de soude, par la calcination en présence du carbone, perd son oxygène et se convertit en sulfure de sodium ; le carbonate de chaux et le sulfure de sodium agissent alors l'un sur l'autre, l'oxygène de la chaux convertissant le sodium en soude, et l'acide carbonique de la chaux s'unissant avec lui pour former du carbonate de soude, tandis que le sulfure de sodium s'unit au calcium de la chaux pour former du sulfure de calcium. Cette dernière substance, appelée soude épuisée, est une source d'ennui pour le manufacturier ; elle est volumineuse et n'est susceptible d'aucune application connue.

Quelques tentatives ont été faites dans le but d'en extraire le sulfure, mais le coût, jusqu'au moment où l'on a imaginé le traitement suivi à Dieutz, sur le continent, a toujours excédé la valeur du sulfure obtenu. Par cela même, c'est une véritable perte, puisqu'il faut un terrain pour déposer ces matières embarrassantes.

Le procédé qui suit sert à séparer les matières solubles du « *black ash*. » Une balle du poids de 150 kilogrammes, lorsqu'elle quitte le four, produit une moyenne de 86 kilogrammes de cendre de soude. Les ingrédients insolubles consistent en matières carboniques, carbonate de chaux et un composé de chaux et de sulfure de calcium. Les ingrédients solubles sont : le carbonate de soude, un peu de sulfate de soude non décomposé et de sel commun, un peu de soude caustique et quelques autres substances.

La séparation de ces matières est la première chose à faire pour la préparation de la soude pure obtenue à l'aide du « *black ash*, » et

elle est effectuée en réduisant la masse en fragments, soit en la cassant ou en la soumettant à l'action de la vapeur d'eau, cette dernière l'obligeant à se gonfler, puis à se diviser en petits morceaux.

Les fragments sont alors placés dans des cuves avec de l'eau chaude, et en dix ou douze heures la matière soluble en solution est extraite, et le résidu lavé six ou huit fois successivement, soit avec de l'eau pure, soit avec une solution plus diluée, provenant du lavage d'autres cuves. La lessive ainsi obtenue est évaporée jusqu'à siccité dans des chaudières de plomb, ou premièrement dans un vase en fer, ce qui donne le carbonate de soude, mélangé avec un peu de soude caustique et de sulfure de sodium. Ce produit est ensuite purifié en le mélangeant avec un quart environ de son poids de sciure de bois dans le four. Quand le sulfure de sodium s'échappe avec son sulfure, il se convertit en carbonate de soude.

Avec le nouveau four tournant, la sciure de bois n'est plus nécessaire, car le gaz agit seul efficacement.

Lorsque le liquide a pris la consistance d'un mortier, il est retiré, à l'aide d'un râteau, dans un grand vase de fer ayant un faux fond percé de trous, de manière à permettre à la liqueur mère, après la lixiviation, de s'écouler des cristaux. La masse égouttée est alors placée dans un four finisseur et calcinée modérément.

Le résidu de cette opération étant pulvérisé sous des meules, devient la cendre blanche ou soude du commerce, et est suffisamment pur pour la plupart des applications qu'on veut en faire; mais pour la fabrication du verre et pour donner des cristaux de carbonate de soude, le résidu est rendu plus pur par une autre calcination à une chaleur modérée.

Pour le carbonate cristallin, la cendre purifiée est dissoute jusqu'à saturation dans de l'eau chaude, et la solution coule dans de grandes chaudières hémisphériques. La soude se sépare en très-grands cristaux bien formés qui sont de nouveau cassés, de façon à permettre l'échappement de la liqueur mère. Ces cristaux sont du carbonate de soude du commerce presque pur; 100 parties contiennent 21,80 de soude, 15,43 d'acide carbonique et 62,77 d'eau.

La liqueur mère qui s'écoule contient presque tous les sels étrangers et est évaporée jusqu'à siccité; elle contient environ 30 p.-% d'alcali et est employée par les fabricants de savon et de verre.

La réaction dans ce four tournant paraît aussi complète que dans les fours à réverbère, la température étant uniforme, soutenue et suffisante; de même le mélange opéré par le mouvement continué produit complètement l'échange mutuel des parties de pâte en masse bouillante. Quant au résultat définitif, il faudrait faire des recherches

analytiques et comparatives avec ce nouveau four et l'ancien système, pour décider si le produit final est aussi parfait dans l'une ou l'autre méthode. Le four tournant donne-t-il ou ne donne-t-il pas, tonne pour tonne, un produit aussi parfaitement décomposé que celui obtenu avec un four d'ancien système?

L'expérience d'une grande manufacture d'alcali de Newcastle, citée plus haut, répond à ce point d'une manière décisive. Il est bon de dire, cependant, que cette opinion n'est pas encore entièrement partagée par quelques fabricants d'alcali, et, notamment, par M. Lowthian Bell qui pense que le mélange peut être moins parfait, ce qui n'exclut cependant pas le résultat économique auquel on arrive. Cette appréciation a été faite au début du four tournant, avant que le gaz combustible et les principes de régénération eussent été appliqués, et il est probable qu'à présent M. Lowthian Bell pourrait la modifier.

MACHINE A SÉCHER LES FILS

par **M. Richard Hartmann**, ingénieur-constructeur, à Chemnitz.

(PLANCHE 505, FIG. 3 A 8)

L'extension qu'ont prise dans ces derniers temps les établissements de teinturerie, de blanchisserie, etc., a donné à la question du séchage des fils en pièces ou écheveaux une importance considérable. Les dispositions adoptées à ce sujet jusqu'à ce jour laissent toutes beaucoup à désirer : soit, d'une part, à cause de la difficulté qu'on éprouve à chauffer uniformément ces grandes chambres ou séchoirs, soit plus encore à cause de la difficulté de produire une ventilation suffisante ; d'autre part, ces séchoirs sont chauffés à une température relativement élevée, ce qui exige une certaine dépense de combustible et peut donner lieu quelquefois à des cas d'incendie.

Ces inconvénients sont connus de tous les manufacturiers, et malgré l'attention la plus soutenue, il n'est pas rare que des écheveaux de fils soient endommagés, heureux encore lorsque l'accident peut se réparer en les passant dans quelques bains de teinture.

On a bien fait déjà des efforts pour arriver à une disposition mieux appropriée aux besoins, mais sans obtenir la solution du problème d'une manière aussi satisfaisante que M. Hartman l'a résolu en construisant la machine à sécher le fil que nous allons décrire et qui a fait le sujet, il y a un an environ, d'une demande en France de

brevet d'invention. Cette machine, en effet, peut sécher le fil dans un temps court et dans un espace relativement très-restréint; tout le travail est opéré par la machine elle-même, et le fil sort complètement sec, quoiqu'on ne chauffe qu'à une température modérée, mais aidée d'une ventilation énergique.

La fig. 3 de la pl. 505 représente cette machine à sécher en élévation longitudinale extérieure;

La fig. 4 en est une vue de côté;

La fig. 5 une coupe longitudinale faite par le milieu;

La fig. 6 en est une coupe transversale;

Les fig. 7 et 8 sont des vues de détails à une échelle agrandie.

A la simple inspection de ces figures, on peut voir que le séchoir proprement dit est formé par des châssis ou cadres en fonte A boulonnés ensemble et garnis de bois à l'intérieur sur les quatre côtés; la partie supérieure est également fermée avec des planches de bois. Aux deux extrémités seulement il y a des ouvertures O et O', fig. 5, partant du sol, par lesquelles on a accès dans la machine. C'est en effet par là qu'entrent et sortent les chaînes D qui traversent le séchoir de part en part, et dont les maillons sont construits de telle sorte qu'ils puissent recevoir les bâtons d qui sont, à proprement parler, les bâtons de séchage.

C'est en effet sur ces bâtons qu'on enfile les écheveaux à sécher, et cela avant de les présenter sur les maillons de la machine, en ayant soin de les étendre le plus régulièrement possible, ainsi que cela se fait du reste dans tous les séchoirs; en sorte que, les chaînes marchant d'une manière continue, on place l'un après l'autre sur le devant de la machine les bâtons garnis de fil, jusqu'à ce que le séchoir soit rempli sur toute sa longueur de chaîne. Alors on enlève de la même manière, les uns après les autres, sur le côté opposé de la machine, les bâtons qui arrivent tendus de fils secs.

La mise en place et l'enlevage des bâtons de séchage se font sur les maillons D' placés en dehors de la machine. La marche des chaînes, et par conséquent des bâtons de séchage dans l'intérieur du séchoir, est tantôt ascendante, tantôt descendante, ainsi que le fait voir la fig. 5 qui simule trois espèces de triangles 1, 2, 3, qui remplissent tout le séchoir, et on voit que les écheveaux peuvent flotter librement, traversant ainsi tout l'espace libre qui constitue la chambre. La marche particulière des chaînes ressort de l'ensemble de la construction même, eu égard au chauffage et à la ventilation.

Le chauffage est installé sur le plancher de la machine; il se compose de tuyaux de vapeur F, de 14 centimètres de diamètre, formant 6 à 8 rangées, de la longueur du séchoir, reliées entre elles

par des coudes de manière à former un serpentin, à l'une des extrémités duquel arrive la vapeur (en général on utilise pour cet usage la vapeur d'échappement), tandis que l'eau de condensation s'écoule par l'autre.

Dans cette machine, la ventilation a une importance plus grande encore que le chauffage. Ce sont tout d'abord les ventilateurs V^1 , V^2 , V^3 qui remplissent cet office. Ils sont placés, comme on le voit, au-dessous de chacun des triangles de fil 1, 2, 3. Ces ventilateurs se composent de croisillons en fonte à quatre bras, sur lesquels sont boulonnées quatre planches formant ailettes ; ils occupent toute la largeur intérieure du séchoir (fig. 6), et, à l'aide du mouvement rapide qui leur est imprimé, ils agitent avec violence l'air chaud remplissant le séchoir et le lancent contre les nappes de fil, qui avancent lentement en lui imprimant même un mouvement de flottage très-favorable au séchage. Au bout de la machine, c'est-à-dire à l'extrémité où entre le fil, se trouve le tuyau de ventilation T.

L'air est envoyé dans l'enveloppe du séchoir au moyen d'un tuyau de communication alimenté par un ventilateur adducteur faisant, suivant les dimensions de l'appareil, de 800 à 1 200 révolutions par minute. Ainsi que cela ressort de ce qui précède, d'énergiques courants d'air traversent la machine par l'effet des ventilateurs V^1 , V^2 , V^3 , tandis que cet air est chauffé à une température modérée par les tuyaux de vapeur.

Outre cela, le ventilateur adducteur produit un courant d'air assez vif dans le sens de la longueur de l'appareil; courant qui a pour résultat l'expulsion hors de l'appareil de l'air humide. L'air frais pénètre par l'extrémité opposée, c'est-à-dire là où sort le fil; par conséquent il a toutes les couches de fil à traverser avant d'arriver au tuyau adducteur.

Pendant que se produit ce vif mouvement de l'air dans la machine, les écheveaux progressent lentement, ce qui fait que dans un seul passage le fil sort du séchoir complètement sec.

Une observation doit être faite au sujet du changement de position du fil. Si, en effet, les écheveaux restaient sur le bâton dans la position qu'ils occupent à l'entrée, il pourrait fort bien arriver qu'il restât quelques endroits mouillés.

Pour éviter cet inconvénient, le fil, pendant son parcours à travers la machine, tourne plusieurs fois autour du bâton, c'est-à-dire qu'en passant à certains endroits, le bâton de séchage reçoit un mouvement de rotation qui communique son mouvement à l'écheveau, ce qui produit le changement de position youlu.

La partie mécanique à part, le point essentiel de cet appareil,

et qui constitue son principe, c'est de sécher avec peu de chaleur et beaucoup d'air; c'est en cela que consiste son avantage.

Toutes espèces de fils peuvent être séchés par ce moyen; jamais une couleur, fût-ce même une de ces couleurs délicates de mode, n'a subi la moindre détérioration, contrairement à ce qui arrive trop souvent avec les anciens séchoirs.

Si maintenant nous revenons à la description des différentes parties du mécanisme, on remarquera que le mouvement des chaînes peut se faire soit à droite, soit à gauche. Le premier point de départ de la transmission est le cône *a* (fig. 3) qui est à trois étages, afin de permettre de faire varier les vitesses pour régler la durée de l'opération suivant les circonstances. Ce cône est fou sur l'arbre de transmission *b*, dans le but de lui communiquer un mouvement ralenti par l'intermédiaire des deux paires de roues et pignons *c* et *c'*.

C'est de cet arbre que le mouvement est distribué à toutes les autres transmissions longitudinales, et d'abord à l'arbre du haut *b'*, à l'aide de roues d'angle et d'un arbre vertical *e*; ensuite à l'arbre *b''* (fig. 4 et 6) placé de l'autre côté de la machine, également à l'aide de deux paires de roues d'angle et d'un arbre horizontal *e'*.

Sur les arbres *b*, *b'*, *b''* sont aussi fixées des vis sans fin *f*, engrenant avec des roues à vis; celles inférieures sont calées sur des arbres qui traversent la machine et sur lesquels sont placés, à l'intérieur, les pignons *i* de la chaîne qu'ils mettent en mouvement.

Les engrenages à vis sans fin supérieurs, au contraire, reposent simplement sur des tourillons qui ne portent qu'un seul pignon *i* vissé et goupillé à son autre extrémité. Tous ces pignons se meuvent avec la même vitesse et impriment le mouvement à la chaîne sans fin.

Le détail d'installation de la chaîne se voit sur la fig. 7, à l'échelle de 1/40. La chaîne est formée de deux plaques de tôle, et chaque maillon est composé de deux de ces tôles, placées à 24 millimètres d'écartement l'une de l'autre, mais qui sont reliées respectivement entre elles et avec le maillon suivant à l'aide d'un tourillon.

La distance de deux tourillons forme la division de la chaîne, qui est aussi celle des pignons *i*, portant à leur pourtour six entailles dans lesquelles s'engagent ces tourillons et qui communiquent le mouvement à la chaîne. Certains maillons de la chaîne, ceux tournés vers l'intérieur, portent une échancrure à demi-cercle vers leur milieu et d'une dimension telle que les bâtons de séchage *b* puissent s'y loger. Mais comme le maillon se trouvait affaibli en cet endroit, on a rivé au-dessous une pièce en fonte *l*. Le maillon extérieur est percé d'un trou dans lequel s'engage le tourillon *p* placé à l'extrémité de chaque bâton de séchage, comme le montre

la fig. 8, et qui empêche ceux-ci de tomber pendant le mouvement.

Il est facile à l'entrée et à la sortie d'engager et de retirer ces tourillons, parce qu'en ces deux endroits les chaînes vont en s'écartant l'une de l'autre, ce qui permet de placer et d'ôter les bâtons avec la plus grande facilité.

Pour ce qui est du mouvement de rotation imprimé aux bâtons dans le but de déplacer les écheveaux, il a lieu chaque fois au passage sur les pignons supérieurs i' , à l'aide des petits pignons r (fig. 8) placés aux extrémités des bâtons n de séchage; ce sont comme de petites étoiles en fonte fixées aux extrémités de ces bâtons et portant venus de fonte les petits tourillons p susmentionnés.

A l'intérieur de la machine se trouvent, en outre, d'un côté et au-dessus des pignons supérieurs, des crémaillères q (fig. 5 et 7) dans lesquelles s'engagent les petites étoiles des bâtons, et qui forcent ceux-ci à se retourner avec la vitesse même du mouvement de la chaîne. Ces crémaillères q peuvent être considérées comme fixes par rapport au mouvement de la chaîne. Toutefois elles sont mobiles autour du tourillon t , ce qui leur permet de céder lorsque les pignons n'enrègnent pas convenablement. Ce tourillon se prolonge au dehors et porte un levier muni d'un contre-poids P (fig. 3), qui force la crémaillère à retomber dans les dents du pignon, si l'enrèglement n'avait pas eu lieu de prime abord.

Les pignons des bâtons portent 5 dents, tandis que les crémaillères en ont 7, 8, 9 et 10, ce qui permet de déterminer à l'avance de combien le bâton tournera autour de son axe et entraînera de longueur d'écheveau. Le mouvement des ventilateurs se prend à part à l'aide d'une poulie T , et le mouvement se transmet de là d'un ventilateur à l'autre à l'aide de courroies.

Le mécanisme de la machine se trouve expliqué par ce qui précède, mais il nous reste encore à faire remarquer, au sujet de la ventilation que l'intérieur de l'appareil est pourvu de cloisons C (fig. 5) qui impriment à l'air une certaine direction; en outre, des précautions sont prises pour laisser entrer le moins d'air possible par le devant de la machine, c'est-à-dire du côté humide, tandis qu'à l'extrémité opposée on doit en laisser pénétrer une grande quantité en élevant sa température, afin d'obtenir un séchage complet. Il faut observer, en outre, que pour de longs écheveaux, comme les écheveaux de chanvre, la hauteur nécessaire s'obtient en faisant une excavation au-dessous de la machine et en plaçant les ventilateurs et les traverses un peu plus bas.

BIBLIOGRAPHIE

COURS PRATIQUE DE CONSTRUCTION⁽¹⁾

par M. L. Prud'homme, ingénieur civil, conducteur au corps impérial
des ponts et chaussées.

Les lecteurs de cette Revue nous sauront gré sans doute de leur signaler le nouvel ouvrage dont le titre est mentionné ci-dessus et dont l'utilité pratique nous paraît incontestable, non-seulement pour les conducteurs qui veulent passer les examens au grade d'ingénieur des ponts et chaussées — car cet ouvrage est rédigé conformément au paragraphe cinq du programme officiel des connaissances pratiques exigées pour devenir ingénieur (2), — mais encore il permettra aux jeunes gens qui ont embrassé la carrière des travaux publics, soit dans les ponts et chaussées, soit dans le service vicinal, soit dans les chemins de fer ou les entreprises analogues, d'y puiser les connaissances qu'ils doivent posséder dans la pratique journalière des travaux qui leur sont confiés. Il renferme, en effet, l'ensemble des études et des applications nécessaires à tous les entrepreneurs, agents voyers, architectes, etc., qui sont appelés à faire des projets, à les mettre en œuvre et à diriger des ateliers ou des chantiers.

Pour donner une idée de la méthode suivie par M. Prud'homme, de l'importance et de l'utilité de son ouvrage, nous allons passer sommairement en revue ses principales divisions.

Cet ouvrage forme deux volumes composant ensemble sept grandes sections.

La première section — TERRASSEMENTS — comprend les déblais et remblais obtenus par les divers moyens des fouilles et gradins, suivant la conformation et la nature des terrains; l'outillage nécessaire dans ces cas; l'examen des moyens de transport à la brouette, au tombereau, au camion, au wagon, et les conditions économiques

(1) Deux volumes in-8° accompagnés de 330 figures dans le texte. Prix : 45 francs. Librairie polytechnique de J. Baudry, éditeur, 45, rue des Saints-Pères, à Paris.

(2) On sait qu'à la suite d'un rapport de M. de Forcâde à l'empereur, le 3 octobre 1867, un décret, rendu le 7 mars 1868, a modifié le règlement d'administration publique du 23 août 1851, de façon à rendre le programme d'examen plus accessible aux conducteurs des ponts et chaussées. Ce n'est que le 18 septembre 1869, après dix-neuf années de mise en vigueur, que, pour la première fois, un conducteur, M. J. Caillé, a pu subir, d'une manière victorieuse, l'épreuve de l'examen qui a rendu possible son admission comme ingénieur, et cela grâce sinon aux moindres difficultés, mais à la division des épreuves que permet le nouveau programme.

comparées dans les circonstances diverses, de façon à permettre de faire un choix sûr et avantageux du système qu'il est alors préférable d'employer pour organiser le travail.

Vient ensuite l'étude des wagons et voies de fer pour le transport des déblais, puis celle des tranchées profondes ; l'examen des causes des éboulements et glissements des talus, les divers moyens d'y remédier en les consolidant par des épis ou contre-forts en pierres sèches, des murs de soutènement, etc. ; la reconstruction des talus éboulés, le revêtement de ces talus au moyen de semis, plantations de chientent, d'arbustes, gazon, fascinages, paillassonnages, enrochements et pierrés.

Lorsque la profondeur d'une tranchée excède 16 mètres, on trouve généralement qu'il y a avantage à établir un souterrain ; c'est alors que l'auteur décrit les procédés nécessaires pour tracer les alignements, les moyens à employer suivant la nature du sol, le forage des puits de service, les moyens de consolidation, de ventilation, d'éclairage, etc.

Un chapitre est consacré aux draguages ou opérations qui consistent à extraire des déblais sous l'eau au moyen d'outils appelés *dragues* : il y a la drague à main, la drague à treuil, la drague à hotte ou à roulette, le bateau dragueur. Pour certains travaux hydrauliques, l'examen d'un terrain immergé, l'établissement d'un barrage, le sauvetage d'un bateau échoué, on fait usage de divers appareils que décrit M. Prud'homme : la cloche à plongeur, le scaphandre. Les procédés récents employés à l'isthme de Suez pour les draguages et les moyens de transport des déblais sont aussi examinés, et des formules sont données pour permettre de se rendre compte des conditions économiques que peut présenter tel ou tel système de préférence à tel autre.

La seconde section — OUVRAGE D'ART, CONDUITE DES TRAVAUX, MATERIEL — comprend les méthodes que l'on doit adopter pour dresser les dessins d'exécution, faire le tracé des ouvrages sur le terrain, s'occuper des approvisionnements, prendre les attachements au fur et à mesure de l'avancement des travaux ; puis viennent des exemples de métrés, de réception des matériaux et des ouvrages ; les décomptes, la mise en régie d'un entrepreneur, etc. : là sont encore des renseignements pratiques d'un grand intérêt.

Le second chapitre est consacré aux appareils employés pour le transport, le bardage, le montage et la mise en place des matériaux : le bardage au moyen de rouleaux et madriers, du cabestan, de la brouette, de la civière ou bard, du diable ou bissard, fardier, tombereau, camion ; le montage à l'aide du eric, des poulies, moufles

et palans, treuil, chèvre, potence ou sapine, grues fixes et roulan tes, échafaudages, ponts de service, chemins de fer; tous ces appareils sont décrits, leur usage indiqué et les calculs donnés pour permettre de se rendre compte des efforts et de la puissance motrice nécessaire pour éléver ou transporter des fardeaux de poids variables déterminés.

La troisième section — FONDATIONS — l'une des plus importantes, termine le premier volume; elle est divisée en onze articles ou chapitres. Le premier traite des moyens de constater la nature du terrain par les sondages au moyen des diverses sondes dont les dispositions sont dessinées et décrites. Le second chapitre nous renseigne sur les fondations sur terrains incompressibles et inaffouillables, rochers hors de l'eau et sous l'eau. Le troisième sur les fondations en terrain incompressible et affouillable, soit sur pilotis, sur grillage, fondation par caisson, sur béton par encasement.

Le quatrième et le cinquième chapitre ont trait aux fondations sur terrains compressibles et affouillables, soit sur une épaisseur limitée, soit indéfiniment. Dans le sixième se trouvent les calculs qui permettent d'établir la répartition de la charge des constructions sur l'étendue des fondations.

Les septième et huitième chapitres traitent des fondations des écluses et autres ouvrages hydrauliques au-dessous du niveau de l'eau, par l'emploi des pieux, pilotis et palplanches, et des moyens adoptés pour exécuter ces travaux, depuis le billot de bois et la sonnette à tiraudes et à déclic jusqu'à la sonnette à vapeur; puis vient le recépage des pieux à l'aide de scie à lame horizontale, circulaire et oscillante, et enfin l'arrachage de l'un de ces pieux, quand on reconnaît que l'opération du battage n'a pas été exécutée dans des conditions convenables.

Dans les chapitres neuvième et dixième sont étudiés les batardeaux et les appareils destinés à l'épuisement dans les enceintes ménagées par ceux-ci pour les fondations. On y trouve décrits et dessinés : l'écope, la pelle hollandaise, la noria, le chapelet vertical et le chapelet incliné, la vis d'Archimède, la roue à tympان, la roue à godets, les pompes à deux corps et à pistons système Létestu, les pompes centrifuges de MM. Neut et Dumont, les pompes hélicoïdes centrifuges de M. Coignard. Des exemples de calculs d'effet utile et des résultats obtenus avec ces appareils y sont relatés.

Enfin, dans le onzième chapitre, sont examinés les nouveaux procédés de fondations dans les ouvrages d'art. Ce sont d'abord les *pieux à vis*, puis les *fondations tubulaires à l'aide de tubes* en fonte ou en tôle que l'on fait pénétrer par un procédé mécanique à

travers la vase qui forme le lit de la rivière ou du fleuve; les *fondations à l'aide du vide atmosphérique* obtenues au moyen de pieux creux en métal engagés dans le sol, vase, sable ou argile. En faisant le vide à l'aide de la machine pneumatique dans le tube qui est fermé à sa partie supérieure, l'eau et le sol extérieur tendent à s'y introduire en vertu de la pression atmosphérique; le courant d'eau qui se produit sape le terrain sous le pieu, et la base tranchante de celui-ci s'enfonce par son propre poids, augmenté de la pression atmosphérique et aussi, au besoin, d'une surcharge sur la tête du pieu. Vient ensuite le système de *fondations à l'aide de l'air comprimé*, qui fut employé aux travaux de foncement des piles des ponts de Rochester, de Mâcon, de Bordeaux, de Moulins, et du pont du Rhin à Kehl, et que nous avons nous-même fait connaître en publiant ce dernier ouvrage dans le vol. XXII de cette Revue.

La *quatrième section — MORTIERS ET BÉTONS* — qui commence le vol. II, est une des plus complètes; le sujet est en effet d'une grande importance, et l'auteur l'a traité avec tous les développements qu'il méritait. Il commence par renseigner son lecteur sur la cuisson des chaux et ciments aux fours à feu continu et intermittent et aux fours de campagne; puis il examine la composition des chaux : chaux vive et chaux éteinte, chaux grasse et chaux hydraulique; les ciments naturels, pouzzolanes, etc.; les divers modes d'extinction des chaux, par fusion, immersion, ou par arrosage, par aspersion, extinction spontanée, etc.

Un chapitre est consacré à la fabrication des chaux artificielles, un autre à la conservation des chaux, un troisième à la fabrication des ciments artificiels et à leur conservation; un quatrième aux pouzzolanes naturelles, et un cinquième à la fabrication des pouzzolanes artificielles et à leur conservation.

Viennent ensuite les données nécessaires pour se rendre exactement compte, par des essais méthodiques, des propriétés et de la valeur réelle des calcaires et des chaux; des renseignements sur la provenance des chaux hydrauliques, la composition et la qualité de chacune d'elles : chaux de Montélimart, de Senonches, d'Echoisy, de Doué, de Paviers, de Beffes, de Clairefontaine, d'Antony, de Morins, de Robache, de Chartres, d'Yssingeaux; de même pour les ciments de Vassy, de Pouilly, de Boulogne, de Portland, de Moissac, de Vitry, de Roquefort, de Champ-Rond, de la Porte-de-France, de Corbigny, de la Valentine, d'Antony, de Gap, de Clairefontaine et le ciment de M. Joseph Vicat, fabriqué à Grenoble.

Dans la fabrication des mortiers, la nature des sables qui y sont employés a une trop grande importance pour avoir été oubliée par

M. Prud'homme; aussi le chapitre suivant traite-t-il de l'emploi du sable dans les mortiers et les pavages. L'argile, que l'on appelle communément *terre glaise*, est étudiée au point de vue de sa composition et de son emploi pour tuiles, briques, etc.

Les jards, cailloux et pierres cassées employés dans les empierrages de chaussées et dans les bétons, sont aussi examinés avec soin, comme la composition des mortiers et leur fabrication au moyen d'appareils manipulateurs, qui sont le rabot, le pilon, le tonneau broyeur mû au manège à roue ou à la vapeur.

L'emploi du béton, à sec ou dans l'eau, sa solidification et celle des mortiers, leur adhérence, sont étudiés, comme aussi le gypse ou pierre à plâtre, sa cuisson, son broyage; la conservation du plâtre, sa qualité, son gâchage et son emploi, sa résistance à l'écrasement.

Les bitumes sont des substances minérales et naturelles. Parmi les diverses variétés, il en est une espèce qui, en imprégnant les calcaires, donne un produit connu sous le nom d'*asphalte*; l'auteur en donne la composition et les applications, comme aussi celles des mastics bitumineux, du brai, du goudron minéral ou coaltar.

La *cinquième section — MAÇONNERIE* — commence par l'examen des qualités et défauts des pierres de différente nature: les pierres à base de chaux, calcaires, gypseuses; les pierres à base de silice, quartz, silex, grès, meulière, granit, porphyre, basalte, lave; les pierres à base d'alumine ou pierres argileuses. L'extraction des pierres à bâtir, leurs qualités et les essais de dureté et de densité suivent cet examen; puis viennent des considérations du même genre sur le choix et la préparation des terres propres à la fabrication des briques et des tuiles, leur moulage, séchage et cuisson.

Un long chapitre est consacré à l'exécution des maçonneries: on y trouve le dessin des outils du maçon, du tailleur de pierre, des renseignements sur l'*appareillage*, la taillé et la posé, le dérasement, le ravalement, le jointement. La maçonnerie en moellons piqués, smillés, tétués ou épincés, en moellons ordinaires, en libages, à mortier de chaux, à mortier à ciment, y est traitée, aussi bien que la maçonnerie de meulière, de rocallles, de briques et en pisé; puis les crépis et enduits en plâtre, en mortier, les badigeonnages, etc.; les maçonneries en pierres sèches, les enrochements, les pierrés, le carrelage et le pavage en briques, bois, etc. L'exécution des trottoirs, du pavage des chaussées et leur empierrement, s'y trouve complètement décrite.

Pour les murs de revêtements, des calculs permettent de déterminer les épaisseurs qu'il convient de leur donner pour qu'ils résistent à la poussée des terres.

La sixième section — BOIS ET MÉTAUX — est divisée en trois chapitres.

Le premier comprend l'étude du bois depuis sa structure, ses qualités, ses défauts, les causes de sa destruction, les procédés employés pour sa conservation, jusqu'à sa mise en œuvre, taille, sciage et façonnage.

Le second chapitre est consacré à l'examen des métaux : le fer, son extraction, son affinage, les essais et épreuves qu'on lui fait subir, comme fers ouvrés, fil de fer, tôles ouvrées ; la fonte, sa composition, son coulage ; l'acier naturel ou acier de forge, de cimentation, les tôles et fils d'acier, la trempe, le recuit, les essais ; le cuivre, le laiton, le plomb, l'étain, le zinc, leurs propriétés, leur emploi, leur densité ; calculs des résistances à l'écrasement, à la compression, à la flexion.

Le troisième chapitre traite de la peinture, soit à l'huile, soit à la colle, ou à la détrempe ; pour la première, les qualités des huiles sont examinées, celles des matières colorantes ; puis vient la préparation des couleurs et celle des bois et fers à peindre : de même de la peinture en détrempe dont la colle de peau ou la gélatine forme la base.

La septième section — JAUGEAGE DES EAUX — DES USINES SUR LES COURS D'EAU — RÈGLEMENT DES EAUX POUR L'ÉTABLISSEMENT D'UNE USINE — termine ce second et dernier volume. L'auteur, comme ces sous-titres l'indiquent, a tenu à donner dans cette dernière section de son ouvrage tout ce qui était nécessaire pour apprécier la valeur d'un cours d'eau, en régler la dépense et l'utiliser dans les meilleures conditions possibles. C'est ainsi qu'il commence par déterminer par le jaugeage le volume d'eau qui passe par une section transversale d'un cours d'eau pendant un temps donné, par pertuis et par déversoir pour les eaux de retenue, et pour les eaux courantes, soit par jaugeage direct ou théorique. Les formules nécessaires dans les deux cas sont données, comme aussi celles destinées à déterminer le mouvement de l'eau dans les tuyaux de conduite et dans les rivières dont le lit est en pente et à sections inégales, ce qui rend la vitesse de leur débit très-variable.

Dans un deuxième chapitre sont étudiés les divers systèmes d'un établissement暮 par moteurs hydrauliques. C'est d'abord la chute, qui donne la puissance motrice ; puis les récepteurs, roues horizontales, à aubes planes et courbes, à augets ; les roues à axe vertical ou turbines ; la disposition même de l'usine, le coursier, le canal de fuite, les vannes motrice et de décharge ; et enfin, avec les calculs afférents à l'ensemble de ces divers organes, les règlements des eaux pour l'établissement des usines et pour les irrigations.

Nous sommes arrivés à la fin de cet ouvrage en suivant pas à pas, dans l'ordre adopté par l'auteur, les divers sujets qui y sont traités. Comme on l'a vu, nous n'avons voulu faire qu'un compte rendu, une sorte de nomenclature nécessaire pour apprécier son importance, car l'examen critique d'un tel ouvrage ne pouvait se produire que sur la forme, le choix et la méthode adoptés par l'auteur dans la rédaction de son cours; et nous devons dire que pour cela même nous n'avons qu'à le féliciter, car le but d'utilité pratique qu'il a recherché est, suivant nous, complètement atteint. C'est donc, pour toutes les personnes qui ont à s'occuper de travaux publics, de voies ferrées et de l'établissement d'usines, un ouvrage que nous ne pouvons que leur recommander.

REPRODUCTION DES DESSINS SUR LES ÉTOFFES

par M. W. Mac Lean, de Glasgow.

Dans le numéro de mai 1869 de cette Revue, nous avons fait connaître un nouveau système de reproduction des dessins sur les étoffes, dû à M. Mac Lean, et alors récemment breveté en France.

Ce système, nous le rappelons, se distinguait : 1^o par l'application de la gravure à l'aqua-tinte ou manière noire pour reproduire des dessins sur des étoffes en *imitant la photographie*; 2^o par le procédé même au moyen duquel le transfert de ladite gravure était obtenu sur l'étoffe.

Ce genre de reproduction a complètement réussi, ainsi que nous avons pu nous en assurer à la suite d'une visite que nous venions de faire dans les ateliers de M. Lemercier, imprimeur-lithographé à Paris. Là nous avons pu constater que les dessins imprimés sur les tissus, d'après le système de M. Mac Lean, sont d'une grande netteté et que les effets d'ombre et de lumière sont rendus d'une façon aussi parfaite que ceux que l'on se plaît à reconnaître sur les meilleures épreuves photographiques.

Nous croyons donc que ce système de reproduction des dessins sur les étoffes est appelé à un véritable succès, et nous sommes heureux d'être les premiers en France à le signaler.

SYSTÈME DE BLANCHISSAGE ET DE GLACAGE DU RIZ
ET PERLAGE DE TOUTES LES GRAINES

par MM. E. Barrabé & J. Hignette, à Paris.

(PLANCHE 505, FIG. 9)

Les appareils dont on fait généralement usage pour le blanchissage et le glacage du riz et le perlage de toutes les graines, se composent d'un organe principal affectant la forme d'un moulin à blé, c'est-à-dire composé de deux meules naturelles ou factices, tournant l'une sur l'autre avec interposition entre elles du produit à travailler, ou bien d'une seule meule à axe horizontal ou vertical tournant dans une enveloppe.

MM. Barrabé et Hignette ont imaginé et fait breveter un appareil destiné au même usage, mais qui offre dans sa construction, comme dans son mode d'action, des différences très-sensibles avec le système que nous venons de rappeler.

On reconnaîtra par l'examen de cet appareil, qui est représenté en section verticale fig. 9, pl. 505, que son caractère distinctif consiste en ce que chacun des organes principaux A, B, C, montés sur l'arbre D, et qui peuvent être en nombre indéterminé, se compose d'un volume cylindrique formé par deux troncs de cône parallèles, variant d'inclinaison suivant la nature du travail à produire, et que, entre chacune de ces meules, sont intercalés d'autres organes *a*, *b*, *c*, de la forme indiquée sur le dessin, mais dont l'inclinaison est toujours différente de ceux A, B, C.

Le produit à travailler, introduit dans la trémie T, est distribué sur la meule A; la distribution se règle à volonté en manœuvrant l'écrou E, qui produit un mouvement de translation vertical de la trémie T au-dessus de la première meule A.

Entre celle-ci, naturelle ou factice, et qui est animée par l'arbre D d'une vitesse de plusieurs centaines de tours à la minute, et la surface en tôle-râpe du cône *a*, dont les rebarbes sont en regard, le produit est soumis à un premier travail en même temps que, par l'action de la force centrifuge, il arrive à la circonférence.

Alors, sous l'action de la pesanteur, il tend à descendre sur la cloison *b*, mais dans son parcours entre la surface cylindrique *c*, appartenant à la meule A et la surface en tôle-râpe cylindrique fixée sur l'enveloppe intérieure et à jour de la machine, le produit est soumis à un travail très-énergique de friction, en même temps que les pelli-

culles détachées du produit sont chassées au dehors par les trous de la tôle-râpe g .

Le produit, sur toute la surface supérieure de la cloison b , est de la part de cette surface et de la surface inférieure de la meule A soumis à un nouveau travail de friction ; mais ici, contrairement à ce qui se passait sur la surface supérieure de la meule A, l'action de la force centrifuge vient neutraliser celle de la pesanteur qui tendrait à ramener le produit trop rapidement au centre : de plus, l'inclinaison différente des surfaces A et b s'ajoutant à leur forme tronconique, force le produit à se masser entre la surface inférieure de la meule A et la surface supérieure de la cloison b , ce qui retient le produit plus longtemps sous l'action de ces deux surfaces.

Pour que cet engorgement, que l'on détermine à l'aide du volant V fixé sur la vis v qui détermine la montée ou la descente de tout le système fixé sur l'axe D, ne puisse pas avoir un effet nuisible sur le produit, un ressort R, agissant sur la partie supérieure de l'arbre D et que l'on peut tendre à volonté à l'aide du volant à main S, permet à tout le système A, B, C, de se soulever quand la pression du riz dépasse une limite déterminée.

Pour ne pas établir une solidarité complète entre toutes les meules, on a interposé entre chacune d'elles une rondelle en caoutchouc r , dont le but est de donner une certaine élasticité au travail.

Ce qui vient d'être dit de la meule A s'applique naturellement à toutes les meules semblables placées au-dessous l'une de l'autre, et dont le nombre n'est déterminé que par le résultat que l'on veut obtenir, c'est-à-dire jusqu'à ce qu'on obtienne un travail fini et continu.

La machine est terminée par une dernière meule C, qui est recouverte d'une brosse ayant pour but de nettoyer le produit travaillé des poussières qui le recouvriraient.

NOUVELLES ET NOTICES INDUSTRIELLES

COMPTES RENDUS ET COMMUNICATIONS AUX SOCIÉTÉS SAVANTES

INVENTIONS NOUVELLES. — BREVETS RÉCENTS

Tour à outils universels.

M. Hurlot, fabricant de vis, à Tully, s'est fait breveter récemment pour un tour sur lequel on peut exécuter toute espèce de travaux de décolletage, et cela au moyen d'une série d'outils qui sont groupés sur un disque monté sur un axe horizontal que porte un chariot mobile transversalement par rapport à l'axe du tour; un second disque, indépendant du premier, porte autant de butées mobiles qu'il y a d'outils, et ce sont ces butées qui déterminent exactement la place où chaque outil doit travailler sur la pièce à décolletter ou façoner. La rotation de ces disques n'a lieu que lorsqu'on veut changer de profils, et, à cet effet, une fois l'outil mis en place par une sorte d'arrêt à ressort, les disques sont maintenus fixes par un verrou.

Le support du chariot qui porte les disques se mobilise sur une traverse-guide à l'aide d'un levier, dont une des extrémités porte un goujon qu'on engage successivement dans l'un ou l'autre des trous d'une barre méplate disposée parallèlement à ladite traverse; sur un côté du support du chariot, il y a un levier assemblé à charnière qui porte un outil, dont le but est de séparer entièrement la pièce tournée de la tige dans laquelle on l'a prise.

Enlevant les disques porte-outils et porte-butées, on peut utiliser le tour pour tarauder; les pouées fixes portent, à cet effet, un axe sur lequel sont calées des pouées de différents diamètres, qui permettent de donner à la pièce en travail la vitesse qui lui convient le mieux.

Compteur pour voitures.

M. S. Drzewiecki, ingénieur, à Paris, est breveté pour un système de compteur applicable aux voitures publiques et au moyen duquel on obtient, d'une part, toutes les indications nécessaires pour fixer le voyageur sur le prix à payer, l'espace parcouru et le temps employé, et, d'autre part, pour le contrôle du service de la voiture. L'appareil est monté dans une boîte fixée sur le siège de la voiture et à la gauche du cocher; sur la face tournée vers le cheval se trouve écrit le mot *libre*. Une plaque placée au-dessous de chaque poignée des portières de la voiture porte aussi l'inscription *libre*; ces plaques sont munies d'une petite poignée au moyen de laquelle le voyageur qui prend la voiture l'abaisse pour qu'elle vienne se cacher sous une autre plaque fixée au montant de la voiture; le mot *libre* n'est alors plus visible.

Cette manœuvre du voyageur, indispensable pour lui permettre d'ouvrir la portière, produit aussi la disparition de l'inscription *libre* sur le dos du compteur. À ce moment, dans le deuxième guichet de la face antérieure du compteur (celle qui est tournée vers l'intérieur de la voiture), et où il ne se trouvait rien de marqué, apparaît le chiffre 85 centimes : c'est le prix du premier kilomètre, et au fur et à mesure du travail de la voiture, à partir du moment de la location, dans les guichets du total à payer, apparaissent successivement les prix des kilomètres suivants parcourus (à raison de 28 centimes le kilomètre), et dans les cas d'arrêts plus longs que 10 secondes, les kilomètres fictifs à raison de huit à l'heure; de façon que le

voyageur, à l'inspection seule de ce guichet, voit en francs et centimes ce qu'il a à payer au cocher.

Le guichet qui se trouve au-dessus et entre les mots *bagages, colis*, indique le nombre de colis, depuis 1 jusqu'à 3, chargés par le cocher, qui les sonne comme les voyageurs dans les omnibus; alors le prix de ces colis s'ajoute dans le guichet de total à raison de 25 centimes par colis.

Au-dessus de l'appareil se trouve une plaque qui, dans l'état normal, est abaissée et appliquée sur la partie supérieure du compteur; mais lorsque la voiture sort de l'enceinte des fortifications, le cocher pousse un bouton qui relève la plaque portant l'inscription *hors des fortifications*, et alors 1 franc s'ajoute au guichet du total: il se retranche au contraire lorsque le cocher referme la plaque à sa rentrée dans la ville; de sorte que si le voyageur paye la voiture hors des fortifications, il la paye 1 franc plus cher: c'est l'indemnité de retour. Toute fraude du cocher est impossible dans la manœuvre de la plaque, car une fois quitté par un voyageur hors des fortifications et pris par un autre avant de rentrer dans l'enceinte, en abaissant la plaque à son retour il n'influe plus sur le guichet du total.

Au-dessous du guichet du total se trouve l'indication de l'heure, aussi dans un guichet: c'est l'indication la moins importante. Au-dessous de l'heure se trouve un quart de cadran sur lequel une aiguille marque la vitesse de la marche de la voiture, de façon qu'un voyageur a le droit de réclamer du cocher une vitesse telle que l'aiguille indicatrice se place sur *vitesse exigible de 8 kilomètres à l'heure*.

Les divisions de ce quart de cadran indiquent aussi l'arrêt, le pas, le petit trot et, en un mot, toutes les vitesses. Au-dessous encore se trouve une plaque noire comme le reste du compteur et appliquée contre sa face antérieure; mais lorsqu'elle est abaissée par le cocher à l'ordre du voyageur, alors apparaît en grandes lettres noires sur fond blanc: *marché, etc.* Cette marche se paye à raison de 8 kilomètres à l'heure, et le total à payer se voit dans le guichet du total.

Lorsque le voyageur a payé le cocher, celui-ci abaisse une poignée qui se trouve sur la partie postérieure du compteur; par ce moyen, tous les guichets reviennent au *noir*, et les mots *libres* réapparaissent à leurs places, c'est-à-dire sur le compteur et sur les portières.

L'ouverture de la portière ne peut avoir lieu que lors de l'abaissement complet à 90 degrés de la plaque qui la ferme, et ceci ne peut avoir lieu que lorsque la poignée qui sert au cocher à produire le mouvement inverse s'est relevée complètement et que, par conséquent, le guichet du total marque 85 centimes.

Il sera donc impossible au cocher de commettre aucune fraude en retenant au bas de sa course sa poignée, ce qui empêcherait, il est vrai, l'appareil de marquer, mais aussi le voyageur d'ouvrir la portière pour entrer dans la voiture.

Le carton de contrôle est circulaire et de 20 centimètres de diamètre; il est divisé préalablement par des traits rouges suivant la direction des rayons en 24 heures; chaque heure est divisée par des traits de moindre épaisseur en 1/2, 1/4 et 1/8 d'heure (1/8 d'heure correspond au temps employé pour parcourir 1 kilomètre en vitesse moyenne). Chaque kilomètre parcouru se marque sur le carton par un trait bleu de 2 centimètres de longueur, dirigé dans le sens des rayons rouges et à 1/2 centimètre environ de la circonférence vers le centre; la vitesse de chaque kilomètre parcouru est donnée par l'inclinaison même du trait bleu sur le trait rouge du temps; le trait bleu, incliné de 18° à gauche, indique une vitesse supérieure à 8 kilomètres à l'heure; lorsqu'il est dans le sens même du rayon, il indique la vitesse moyenne, et la vitesse inférieure à cette vitesse moyenne lorsqu'il est incliné de gauche à droite. Les points d'arrêt sont marqués par des arcs de cercle concentriques au carton et qui continuent le kilomètre commencé; chaque kilomètre terminé, le trait recommence de la circonférence au centre.

Pour avoir la vitesse très-exacte (ce qui est tout à fait inutile du reste), on n'a qu'à mesurer en divisions du temps l'arc compris entre deux commencements de 2 kilomètres consécutifs.

Au moment de la location de la voiture, sur le carton de contrôle, à la division rouge qui correspond à l'heure exacte de cette location, se marquent 3 arcs de cercle bleus, concentriques avec le carton, à l'extrémité des traits marquant les kilomètres, et ces arcs de cercle continuent tant que dure la location ; ils cessent au moment du payement ; de façon qu'à l'inspection du carton on voit immédiatement quelles étaient les heures où la voiture était louée et quels sont les kilomètres parcourus à plein ou à vide. Au-dessous de ces traits et vers le centre, au moment même où les arcs de cercle cessent d'être marqués (ce qui correspond au payement à faire par le voyageur), se trouvent des chiffres imprimés en bleu : ce sont les nombres de kilomètres réels ou fictifs payés par chaque voyageur et totalisés : le premier chiffre est 0, et le dernier donne le nombre total de kilomètres qui a été payé au cocher dans les 24 heures. Plus près du centre encore se trouvent tracés sur le carton en rouge trois cercles équidistants et concentriques avec le carton : ils indiquent les colis ; le nombre de colis est indiqué par le nombre de traits bleus marqués sur les cercles rouges.

Un arc de cercle bleu, qui se marque sur un cercle rouge placé entre les traits kilométriques et les chiffres totalisés, indique la sortie hors des fortifications ; de façon que si la fin des traits indiquant la location se trouve marquée pendant la durée de ce trait, on a 1 franc à réclamer du cocher pour indemnité de retour. Enfin les kilomètres, soit les divisions du temps correspondant, ce qui revient au même, sont marqués par un arc de cercle bleu le plus rapproché de la circonference du carton.

Appareil de communication sur chemin de fer.

Les accidents et les crimes qui ont eu lieu, depuis quelques années, dans les wagons des chemins de fer, ont fait reconnaître la nécessité d'établir une communication entre les voyageurs et les chefs de train ou les garde-freins ; aussi un grand nombre d'inventeurs ont-ils proposé les moyens les plus divers. M. W. Galloway, de Graige, comté d'Ayr (Écosse), s'est fait breveter récemment en France pour un système qui consiste dans l'emploi d'un tuyau s'étendant sur toute la longueur du train et se raccordant, à l'aide de joints, avec les extrémités de chacune des voitures, de manière que les fragments puissent être facilement assemblés ou séparés.

Sur la locomotive il y a un cylindre avec piston sur l'une ou les deux faces duquel vient s'arrêter de l'eau qui remplit le tuyau dans toute sa longueur.

Dans les compartiments des wagons il y a des robinets ou valves, de façon qu'en ouvrant l'un de ces robinets, une certaine quantité d'eau en soit chassée par le piston ; alors de la vapeur provenant de la chaudière peut agir sur l'autre face du piston et peut le mobiliser, puisqu'une certaine quantité de l'eau qui faisait résistance s'est échappée. En se déplaçant, le piston ouvre "le tiroir à vapeur et oblige le sifflet à fonctionner, ce qui attire ainsi l'attention du mécanicien.

En même temps que cet effet se produit par le retrait de l'eau du cylindre attaché à la machine, un autre piston, ajusté dans un second cylindre, disposé sur la plaque de garde et qui est actionné par un ressort, met une cloche en branle et par là attire l'attention du garde-frein.

Au lieu de disposer ainsi l'appareil, c'est-à-dire fonctionnant par la vapeur venant de la chaudière qui alimente la locomotive, l'inventeur propose de le relier à un vase ou récipient dans lequel l'eau et l'air seraient comprimés à la pression voulue, l'air agissant sur l'eau de la même manière que la vapeur.

Frein de chemin de fer.

Basé sur un principe analogue à celui précédemment décrit pour établir la communication entre les voyageurs et les conducteurs de trains sur les chemins de fer, le même M. Galloway a imaginé un système de frein qui agit sur la jante

des roues par l'intermédiaire de sabots serrés par des leviers à genouillères, ceux-ci étant actionnés par un piston mobile dans un cylindre dans lequel l'air et l'eau sont comprimés à la pression voulue. Chaque voiture à frein composant le train est donc munie d'un cylindre en communication, par un tuyau s'étendant sur toute la longueur, avec un cylindre unique relié à la chaudière de la locomotive.

Aussitôt que l'eau sous la pression de la vapeur de la chaudière, ou la vapeur elle-même, ou l'air comprimé, sont admis pour agir sur un côté du piston dans le cylindre moteur, ce piston est repoussé, et l'eau ou autre liquide qui se trouve de l'autre côté est refoulé dans le tuyau, et de là dans les divers cylindres à frein comprimant les pistons et serrant les sabots contre les roues, ce qui retarde la marche ou amène l'arrêt du train.

Quand on veut suspendre l'action du frein, on tourne le robinet situé entre le cylindre et la chaudière ou le réservoir d'air, ce qui, faisant cesser la pression dans le tuyau, permet aux ressorts ou poids attachés aux pistons des cylindres à frein de réagir et, en les faisant reculer, de ramener le liquide dans le tuyau à la position qu'il occupait avant le serrage des freins.

Au lieu de disposer l'appareil comme il vient d'être dit, on peut supprimer le cylindre intermédiaire et le piston reliés à la chaudière ou au réservoir d'air; alors le tuyau serait relié directement à la chaudière ou réservoir d'air, ce qui ferait agir l'eau sans intermédiaire sur les pistons dans les divers cylindres.

Exposition universelle de Lyon.

Le *Salut public* donne, sur les travaux de l'Exposition de Lyon qui doit avoir lieu en 1871, les renseignements suivants :

« A l'entrée du chantier qui avoisine la grille du parc, se dressent deux pylônes de maçonnerie imitant la façade de la grande nef des machines. Cette façade aura une élévation de 32 mètres, du sol au faîte du fronton, soit la hauteur de la grande façade de l'hôtel de ville de Lyon. La galerie des machines se développera sur une longueur de 200 et quelques mètres et une largeur de 42 mètres. Du côté du pont-viaduc de Genève (soit à 2 kilomètres de là, car l'ensemble des constructions de l'Exposition comporte ce vaste développement) il y aura une nef pareille. Ces deux nefs terminales se relient au bâtiment central par des galeries de 48 mètres de largeur, consacrées aux arts industriels. La rotonde ou grande coupole centrale élèvera le drapeau de son dôme à 52 mètres (hauteur de l'arc de l'Étoile de Paris). A l'intérieur, elle aura sous clef 42 mètres.

« La première pierre du bâtiment central sera solennellement posée le 3 juillet. A cette date, la nef des machines doit être achevée, revêtue de son brillant décor mauresque et prête à s'ouvrir à vingt ou trente mille invités. Une fête brillante est projetée à cette occasion. »

Société d'encouragement.

PILES ÉLECTRIQUES. — M. le comte du Moncel donne connaissance à la Société d'une nouvelle disposition de pile imaginée par M. Chuteaux, chimiste, à Paris, qui peut être appliquée pour la production de courants très-intenses ou de courants continus de longue durée. Cette pile est une modification de la pile à bichromate de potasse et acide sulfurique. Cette dernière, comme on le sait, est peu constante et se polarise fortement, non par l'action des gaz qui s'en dégagent, mais par suite d'un dépôt d'alun de chrome qui se fait sur les zincs. M. Chuteaux évite cet inconvénient en ajoutant au liquide du bisulfate de mercure et en disposant ses éléments de manière à renouveler continuellement la liqueur, soit au moyen d'un écoulement permanent, soit par l'effet même de l'immersion des zincs au moment de la charge de la pile. M. Chuteaux présente à la Société plusieurs modèles de

ces piles, et montre que leur force est plus grande, surface pour surface, que celle des éléments Bunsen, et d'une consistance tout à fait remarquable. D'un autre côté, M. du Moncel assure que l'intensité d'une pile de ce genre, montée avec du sable et de la poussière de charbon, n'a pas varié après plusieurs jours de fermeture du circuit, celui-ci étant représenté par une résistance de 14 kilomètres de fil télégraphique. M. Chuteaux a monté un établissement pour construire les piles sur une grande échelle, et il est actuellement en mesure d'en fournir. Ses modèles se rapportent à trois types :

Le premier, qui comprend quatre numéros de grandeur, fournit les courants intenses, et la pile se décharge quand on n'en fait pas usage. Vingt-quatre éléments de cette pile peuvent fournir de la lumière électrique; le chargement et le déchargement de cette pile se font très-promptement et très-facilement.

Le deuxième type est spécialement affecté aux piles qui doivent être employées pour les opérations chirurgicales. C'est le même modèle que le précédent, mais disposé de manière à prendre le moins de place possible afin d'être facilement transportable.

Le troisième comprend les piles destinées à la télégraphie, aux sonneries et aux applications de ce genre qui exigent que la pile soit toujours prête à fonctionner.

TRAITEMENT DU CIDRE. — M. du Moncel présente, au nom de MM. Brosse et Lamfrey, un système au moyen duquel le cidre peut être rendu mousseux à la manière de l'eau de Seltz. On sait que le cidre peut acquérir par lui-même cette propriété par suite de la fermentation quand il est mis, encore nouveau, en bouteilles, et dans ces conditions il acquiert un goût piquant qui est très-prisé des amateurs; mais, pour l'obtenir dans ces conditions, il faut que le cidre soit pur, et il est peu de personnes qui puissent résister à une pareille boisson. Avec le système de M. Brosse on peut obtenir du cidre en bouteille de tous les degrés de force, et ce cidre, ainsi traité, a l'avantage de pouvoir se conserver ainsi indéfiniment, ce qui n'a pas lieu quand il n'est pas gazéifié. D'un autre côté, comme on peut l'ensiphonner, il devient facile de le servir sans avaries pour le consommateur.

MATÉRIEL DES ÉCOLES. — M. Loreau, ingénieur, à Paris, communique à la Société une disposition particulière du matériel des écoles, imaginée par M. Bapst-Brosses, manufacturier, à Briare. Cette disposition comprend, en principal :

1^o Une table avec encrier commun, 2^o des tabourets et marchepieds isolés s'adaptant à la taille des élèves.

Les sièges sont ronds et montés chacun sur un croisillon portant en son centre une tige glissant dans un support creux en fonte, et pouvant être maintenue dans une position de hauteur quelconque au moyen d'une vis de pression à tête carrée.

Le marchepied est maintenu de même, et peut prendre une position convenable par rapport à celle du tabouret.

Cet emploi de deux points d'appui de hauteur variable, par rapport à la table fixe, permet de donner à chaque élève, suivant sa taille et sa conformation, la position la plus convenable, au point de vue de l'hygiène et du travail.

L'emploi d'une clef, pour le serrage des vis de pression, en soustrait la manœuvre au caprice des élèves. L'isolement de chacun des tabourets laisse une circulation libre et facile auprès des tables de travail, et supprime tous les inconvénients du banc commun. L'encrier adopté est un simple tube en plomb régnant dans toute la longueur de la table, et portant, soudé de place en place, un petit entonnoir en cuivre pour guider la plume.

A la partie inférieure et extérieure du tube, et au-dessous de chacun des trous de prise d'encre, est soudée une petite plaque métallique résistante en cuivre, et empêchant la perforation du tube par les chocs réitérés de la pointe acierée de la plume. Cette disposition permet donc seulement la transformation de la face

interne et lisse du tube en plomb, en une portion spongieuse d'aspect, et devant contribuer au dégagement des matières étrangères à l'extrémité de la plume.

Les deux extrémités du tube-encrier sont fermées par un bouchon à vis. Ce tube, placé horizontalement et rempli d'eau, servira de niveau lors du montage de la table. Il peut se remplir d'encre par un point quelconque de sa longueur, et se nettoyer, au moyen des bouchons des extrémités, par une simple injection d'eau. La hauteur de l'encre, étant limitée à la dimension du diamètre du tube, permettra de ne pas remplir la plume d'encre en excès, et d'éviter ainsi tous les désagréments correspondants. Le tube, étant noyé dans l'intérieur de la table, est complètement soustrait aux causes d'altération extérieures.

SOMMAIRE DU N° 235. — JUILLET 1870.

TOME XL^e. — 20^e ANNÉE.

Expositions internationales annuelles des œuvres choisies des arts et de l'industrie et des inventions scientifiques, sous la direction des commissaires de Sa Majesté britannique		librée et piston de machine à vapeur, par M. Church	29
Compteur-mesureur d'eau, par M. E. T. Sibon, mécanicien, à Paris	7	Four tournant pour la fabrication de la soude, par MM. Robert Daglish et Cie.	33
Ventilateur à vapeur, par M. Brakell	14	Machine à sécher les fils en écheveaux, par M. Richard Hartmann.	37
Emploi de l'acier fondu pour la fabrication des rails.	43	Bibliographie.—Cours pratique de construction, par M. Prud'homme.	42
Foyer fumivore, par MM. Rigola frères.	46	Reproduction des dessins sur les étoffes, par M. W. Mac Lean	48
La dynamite, substance explosive, par M. Nobel, ingénieur suédois	49	Système de blanchissage et de glaçage du riz et perlage de toutes les graines, par MM. Barrabé et Hignette	49
Appareil destiné à empêcher les incrustations dans les chaudières à vapeur, par M. C. Forster jeune	26	Nouvelles et notices industrielles.— Comptes rendus et communications aux sociétés savantes. — Inventions nouvelles. — Brevets récents.	51
Tiroirs de distribution à pression équi-			



AGRICULTURE

URGENCE DE DESSÉCHER LES ÉTANGS DE LA DOMBES
ET DE LES CONVERTIR EN TERRES FERTILES.

M. Givord, propriétaire dans la Dombes, qui, en homme intelligent et ami du progrès, a fait défoncer une partie des terres qu'il possède dans ce malheureux pays décimé par les fièvres, vient de publier une brochure dans laquelle il explique les causes de cette terrible maladie et les moyens d'y porter remède.

En lisant cette brochure, on est tout d'abord frappé de la sévérité des expressions employées par l'auteur, mais en continuant la lecture, on ne peut s'empêcher de reconnaître que s'il est sévère, il est en même temps bien convaincu.

Il faudrait faire, en effet, nous ne dirons pas peu de chose, mais comme M. Givord et quelques autres propriétaires, supprimer les immenses étangs qui couvrent encore la moitié de ce beau plateau. En voyant les magnifiques résultats obtenus dans toutes les parties qui ont été défrichées, en parcourant ces champs si bien cultivés et si riches aujourd'hui en récoltes de toute espèce, on doit être dououreusement surpris que les propriétaires, qui jusqu'ici sont restés dans l'inaction et qui devraient être encouragés à imiter leurs devanciers, ne soient pas plus empressés à en faire autant ; non-seulement ils seraient certains de récupérer en peu d'années les sacrifices qu'ils feraient maintenant, mais encore ils rendraient les plus grands services à la contrée.

Quand il se présente des années de sécheresse prolongée comme celle que nous traversons, les cultivateurs doivent regretter de ne pas avoir fait le nécessaire pour en atténuer les mauvais effets. Ainsi que l'a si bien exprimé le savant professeur de Grignon, M. Heuzé, dans son récent et utile rapport à M. le ministre de l'agriculture et du commerce, que nous reproduisons ci-après, tous ceux qui ont eu le soin de pratiquer des labours profonds, obtiennent, malgré l'absence de pluie, des résultats relativement très-beaux.

M. Givord nous a appris également que partout où il a labouré après un défoncement de 45 à 50 centimètres de profondeur, il a des blés magnifiques qui font un contraste frappant à côté de ceux qui ont été semés sur des labours de 15 à 18 centimètres.

C'est surtout à de telles époques que les propriétaires doivent réfléchir et chercher à ne plus retomber dans les errements passés. Sans doute, il faut dépenser dans les premières années, mais, on le sait, la terre n'est pas ingrate, elle rend au décuple ce que l'on a fait pour elle.

Il semblerait qu'il ne devrait pas y avoir aujourd'hui, en France, un mètre de terre qui ne soit cultivée dans les meilleures conditions en suivant les meilleurs préceptes, et cependant quand on voit des contrées arriérées comme celle que nous avons citée, on est bien forcé de dire qu'il y a encore beaucoup à faire.

Aussi nous sommes heureux de voir souvent aujourd'hui des industriels, des commerçants s'unir aux propriétaires intelligents et travailleurs, pour s'adonner à l'agriculture avec confiance, avec une persévérance vraiment digne d'éloges, et lui faire faire des progrès notables.

C'est ainsi que M. Cail, ce constructeur habile, dont la réputation est plus qu'européenne, consacre ses rares loisirs, son temps étant pris presque exclusivement par les affaires, à améliorer les grandes terres qu'il a successivement acquises en les défrichant, en les engrangeant et en leur faisant produire des substances que l'on n'y avait jamais récoltées avant lui. Il y a dépensé, à la vérité, des sommes considérables, mais elles ne sont pas perdues, car non-seulement ces terres qu'il a payées, à l'origine, trois à quatre cents francs l'hectare, valent, actuellement, quinze, seize et dix-huit cents francs, par cela même qu'elles commencent à rapporter dix fois, vingt fois plus qu'elles ne donnaient auparavant.

Nous pourrions en dire autant de M. Caillet, de M. Cheilus, de M. Houel et de bien d'autres, qui, tout en faisant de la mécanique, de l'industrie, du commerce, s'occupent d'agriculture, en ne suivant pas, dans leurs domaines, les mêmes errements que les cultivateurs, mais en adoptant, au contraire, les méthodes plus avancées, en appliquant les labours rationnels, en répandant les engrais, en cultivant la betterave, en fabriquant du sucre, de l'alcool, en faisant enfin de la véritable agriculture industrielle.

Mais revenons à la brochure de M. Givord, dont nous allons extraire ce qui suit :

« La Dombes est le plateau élevé qui s'étend entre les versants du Rhône et de la Saône, de l'extrême banlieue septentrionale de Lyon jusqu'aux abords de la ville de Bourg. Elle est en entier située sur le département de l'Ain.

« Son sol est heureusement accidenté, fertile, nullement marécageux, l'écoulement des eaux y est partout facile. Elle n'avait rien

à envier aux contrées si riches qui l'environnent, quand au XIII^e siècle on a fait les étangs.

« De cette époque datent la ruine complète et la misère sans nom de ce malheureux pays. Des villes de 4 000 âmes sont devenues des hameaux, d'autres ont disparu. Des étendues considérables, possédées autrefois par des centaines de familles et couvertes d'habitations, ne constituent plus aujourd'hui qu'un domaine, où deux ou trois mauvaises fermes sont seules restées debout:

« Les propriétés de cinq cents à mille hectares sont nombreuses en Dombes. Le temps, par la division des héritages, a partout ailleurs produit le morcellement de la propriété; en Dombes le contraire est arrivé; la fièvre a fait les héritages plus nombreux que les héritiers.

« La Dombes entière comprend 33 000 habitants et une superficie totale de 90 000 hectares, dont 14 000 ont été convertis en étang. La vie moyenne y est de 21 ans, la moitié de celle constatée en France.

« Quatre-vingt-dix habitants sur cent y sont atteints de la fièvre.

« On aura une idée du dépeuplement causé par les étangs, quand on saura que les parties salubres de la Dombes, immédiatement contigües à la Dombes insalubre, contiennent 2 000 habitants par lieue carrée et qu'il n'y en a que 300 par lieue carrée sur les soixante lieues qui composent le pays d'étangs. Il y meurt chaque année un individu sur vingt-huit!

« Et c'est l'homme qui, de ce territoire riche et salubre, si bien campé entre deux beaux fleuves, à la porte de deux grandes villes, a fait ce désert empoisonné.

« Il a élevé avec profusion des chaussées qui, s'opposant à l'écoulement naturel des eaux, ont créé de vastes réceptacles sans profondeur, où la décomposition des matières végétales et l'évaporation de ses produits engendrent un foyer de mort.

« Ce sont les étangs.

« Et cet état de choses créé par l'homme, l'homme peut le défaire en moins de temps qu'il ne l'a établi. Ces chaussées ouvertes rendraient aux eaux leur écoulement naturel et le pays reprendrait son ancienne prospérité.

« Mais ce serait compter sans l'égoïsme des propriétaires. Sur cent propriétaires d'étangs, il n'y en a pas cinq qui osent habiter le pays. Il faut dire cela et le répéter bien haut.

« A ces propriétaires les moyens manquent-ils pour transformer leurs étangs en terres saines et fertiles?

« Non, non; sur cent propriétaires trente sont très-riches, plus

de dix sont millionnaires. Ces desséchements les ruinerait-il-s?

« Pour quelques-uns à peine serait-ce une gêne momentanée ; pour les autres ce serait l'application d'une faible partie de leurs revenus que cette transformation augmenterait avant peu d'années.

« Est-il bien sûr que les desséchements soient faciles et qu'ils ramèneraient la salubrité ? Oui, les faits ont parlé. Mais enfin les chiffres que j'ai cités sont-ils patents ?

« Je les ai pris dans un mémoire adressé au Conseil général de l'Ain, en 1862, par soixante-cinq propriétaires d'étangs dont l'autorité ne peut être mise en doute (1).

« Depuis cette année 1862, trois grands faits se sont produits en Dombes.

« Un chemin de fer a été établi de Lyon à Bourg, traversant la partie la plus malsaine du pays et y a porté la vie.

« Des trappistes sont venus pleins de courage et d'abnégation planter un monastère au centre de ce pays désolé. Ils sont venus, apportant à cette population abattue par la fièvre l'exemple de la force morale et du courage intelligent. Demandez à ceux-là de combien de victimes ils ont payé le bien qu'ils ont fait ! Autour d'eux déjà les étangs s'éclairent et le pays se régénère.

« Enfin, sept mille hectares d'étangs sur les quatorze mille qui existaient ont été desséchés. Mais les sept mille hectares qui restent tueront encore, chaque année, de cent cinquante à deux cents individus.

« Si nous n'étions pas si fervent ami de la liberté, nous proposerions une loi ainsi conçue : « Tout propriétaire de la Dombes, y possédant des étangs, habitera son domaine du 1^{er} mai au 15 octobre. » Ce serait le moyen le plus prompt d'arriver au desséchement. Une loi pourtant existe, celle de 1792, qui ordonne le desséchement des étangs sans indemnité. Pourquoi n'applique-t-on pas la loi ?

« Nous savons bien que les propriétaires d'étangs et avec eux quelques esprits timides l'appellent une loi de spoliation. Spoliation de quoi, s'il vous plaît ?

« Vous empoisonnez votre commune et votre voisinage depuis deux cents ans et il y a prescription ! En vérité, c'est une plaisanterie. Qu'est-ce qu'on vous prend ?

(1) Nous engageons tous les amis de la Dombes à lire cet opuscule imprimé chez Aimé Vingtrinier, à Lyon, ainsi que les excellents ouvrages de M. Guillebeau, maire du Plantay : *Du desséchement des étangs en Dombes*, imprimé chez Milliet-Bottier, à Bourg, 1860, et de M. Clément Désormes, maire de la Chapelle-du-Châtelard : *Des dommages pécuniaires causés par la fièvre en Dombes*, 1863, imprimerie Vingtrinier, à Lyon.

« Vous amoncellez, en les retenant sur votre propriété, les détritus de toute sorte entraînés par les eaux, vous les y laissez croupir pendant deux ans, et la troisième année vous ouvrez les digues, l'eau s'écoule, la pourriture reste et le pays est empoisonné.

« Et vous trouvez que la loi qui dit : la digue restera ouverte, il ne faut plus de ces amas d'immondices, est une loi de spoliation ?

« Moi je ne la trouve pas suffisante, parce qu'elle ne peut être appliquée que sur l'initiative des conseils municipaux, et que dans beaucoup de communes les maires et les principaux conseillers sont propriétaires ou fermiers d'étangs, et qu'ils trouvent plus avantageux de laisser la fièvre dévorer leurs concitoyens que de renoncer à leur fatal assolement.

« En quoi ils se trompent dans ce calcul inhumain ; le desséchement est profitable à celui qui le fait, les ouvrages que j'ai cités le démontrent surabondamment.

« Vous êtes parvenus, propriétaires d'étangs, aveugles que vous êtes, à aveugler aussi le gouvernement de notre pays, qui n'ose vous appliquer ni les lois spéciales, ni le droit commun.

« Vous êtes allés jusqu'à faire croire aux habitants de cette pauvre Dombes qu'ils manqueraient d'eau s'il n'y avait plus d'étangs, quand il suffit de faire un trou dans le sol pour que l'eau de pluie s'y conserve admirablement et que partout les puits même peu profonds sont excellents.

« Je vous l'ai dit, j'aime la liberté, j'ajoute : je respecte la propriété. Vous êtes libres d'avoir des étangs, pour moi c'est incontestable ; mais vous n'êtes pas libres d'empoisonner vos voisins.

« Pourquoi vos étangs sont-ils malsains ?

« Parce qu'ils manquent de profondeur sur les rives et que vous les laissez vides une année sur trois. Eh bien ! laissons là la loi de 1792. Gardez vos étangs, éleviez vos poissons, mais qu'il ne vous soit plus permis de leur donner vos concitoyens en pâture.

« Nous demanderons au préfet de l'Ain un arrêté qui vous oblige à donner partout à vos étangs une profondeur suffisante et à ne les vider qu'au commencement de l'hiver pour les laisser immédiatement se remplir. Cet arrêté, le préfet a le droit et le devoir de le prendre ; il a le pouvoir de le faire exécuter.

« Je sais bien que vous préférerez dessécher, et c'est là ce qui vous condamne vous et votre système que vous ne conservez que dans le honteux et chimérique espoir d'en être expropriés pour cause d'utilité publique. »

AGRICULTURE

LA SÉCHERESSE ET LES FOURRAGES

Le ministre de l'agriculture et du commerce a adressé, le 20 juin dernier, aux préfets de l'empire, une circulaire qui les engageait à donner la plus grande publicité possible à un rapport de M. G. Heuzé, professeur à l'École d'agriculture de Grignon, inspecteur-adjoint d'agriculture, *indiquant les moyens d'atténuer les effets de la sécheresse en 1870.* Bien que nous arrivions un peu tard, nous croyons devoir cependant publier ici cet important document, car il peut encore être utile cette année, et, dans tous les cas, être consulté plus tard avantageusement par des agriculteurs qui habitent des localités où les mêmes effets se reproduisent chaque année avec plus ou moins d'intensité.

Ce rapport présente sept divisions qui sont : 1^e fourrages d'été ; 2^e fourrages d'automne ; 3^e fourrages d'hiver ; 4^e fourrages de printemps ; 5^e litières ; 6^e engrais ; 7^e filtration des eaux troubles :

1^e Fourrages d'été.

1^e Le maïs ou blé de Turquie peut être semé comme plante fourragère jusqu'à la fin de juillet ou au commencement d'août, surtout si, à cette dernière époque, on choisit de préférence une variété précoce.

On peut hâter la germination des graines en les faisant tremper pendant trente-six à quarante-huit heures. On les sème ensuite, l'après-midi, sur une terre bien préparée, et dans des rayons ouverts par le rayonneur à 0^m 33 les uns des autres.

Il est très-important d'enfoncer les semences à 0^m 07 ou 0^m 08 au minimum de profondeur, afin qu'elles ne perdent pas l'humidité qu'elles ont absorbée, ce qui nuirait à leur germination.

Lorsque le maïs a été bien enterré, on sème à la volée :

1^e Des grains moha de Hongrie et de millet ;

2^e Des semences de sarrasin de Tartarie.

Ces semis sont enterrés par un hersage suivi d'un léger roulage.

On sème par hectare : maïs, 30 litres ; moha de Hongrie, 3 kilogrammes ; millet, 3 litres ; sarrasin de Tartarie, 50 litres.

Si le sarrasin de Tartarie (1) est un fourrage un peu secondaire, il a le mérite de résister à la sécheresse, quand il a été semé sur un terrain bien divisé.

Il protégera donc le maïs, le millet et le moha, trois plantes originaires des contrées méridionales.

Le maïs ainsi cultivé ne végétera pas avec une grande vigueur, si la sécheresse est persistante ; mais il germera, développera des feuilles, et pourra alors profiter très-heureusement des bienfaits de la première pluie, grâce au couvert protecteur du sarrasin de Tartarie. Donc, en exécutant ces semis, on aura des plantes levées et en végétation, quand la pluie engagera à semer des plantes fourragères d'été.

(1) Le sarrasin de Tartarie a des graines trigones chagriniées et ternes ; celles du sarrasin ordinaire ont la même forme, mais leur surface est lisse et luisante.

Il sera utile de faire des semis espacés tous les huit à dix jours, afin de pouvoir disposer, dès le commencement d'août, de fourrages successifs toujours frais. Le maïs ainsi cultivé n'atteindrait-il que 0^m 78 à 1^m de hauteur, qu'on devra néanmoins le regarder comme une plante fourragère précieuse.

Le maïs, le millet, le moha et le sarrasin constituent un excellent mélange alimentaire pour les animaux domestiques.

2^e L'ortie commune ou grande ortie est une excellente plante fourragère pour les bêtes à cornes et les bêtes porcines. On la fauche, on la laisse pendant une demi-journée au soleil, pour qu'elle se fane et perde son action irritante, et on la donne ensuite au bétail. Les vaches et les porcs s'en nourrissent très-bien.

3^e Le pâturage dans les bois doit avoir lieu de préférence le matin et le soir. Pendant le milieu du jour, les mouches sont souvent nombreuses dans les forêts, et elles agitent et tourmentent les animaux. La valeur du pâturage varie selon les essences dominantes et l'âge des taillis ou de la futaie. En général, le pâturage des terrains occupés par le chêne, le bouleau, le charme, l'orme et l'aune est meilleur que le pâturage des sols ombragés par le hêtre et le châtaignier.

2^e Fourrages d'automne.

1^e Les navets sont cultivés très en grand chaque année dans l'Anjou, l'Alsace, le Limousin, l'Auvergne, etc. La culture de ces plantes-racines, suivant les procédés culturaux ordinaires, sera-t-elle possible cette année ? Cela est très-douteux, si l'été est aussi sec que le printemps. Toutefois, on peut protéger ces plantes qui redoucent les fortes chaleurs, les grandes insolations, par le sarrasin de Tartarie.

Voici comment on doit opérer :

On sème 50 à 60 litres de sarrasin par hectare et on enfouit la semence par un hersage. Puis on répand 3 à 4 kilogrammes de graine de navet et on herse de nouveau, mais légèrement. Le sarrasin, par son couvert, ombragera les navets, ceux-ci seront moins exposés à être détruits, soit par les altises, soit par le soleil.

Aux mois de septembre et d'octobre, on coupera le sarrasin, lorsque ses grains seront à demi mûrs, à l'aide de la faucille, afin de ménager les feuilles de navets ; ceux-ci resteront en terre jusqu'en novembre. Le sarrasin pourra être séché et emmagasiné par une belle journée. On le donnera pendant l'hiver aux bêtes à cornes ou aux bêtes à laine.

Les navets tardifs : la rave du Limousin, le navet long d'Alsace, le navet de Norfolk, le navet rose du Palatinat, ne peuvent pas être semés au delà du 20 ou 25 juillet. Les navets hâtifs, le navet blanc plat hâtif, le navet turnep, la rave d'Auvergne, le navet boule-d'or doivent être semés avant le 20 août.

2^e La moutarde blanche n'est pas partout suffisamment appréciée comme plante fourragère. On la sème à la volée après les grandes chaleurs c'est-à-dire depuis le 15 août jusqu'au 18 ou 20 septembre, à raison de 12 kilogrammes de graines par hectare. Cette plante végète promptement. On la nomme souvent plante au beurre. On la fauche lorsqu'elle est en fleur.

3^e Les feuilles de vigne sont un peu acides, mais elles sont néanmoins nutritives et rafraîchissantes. On les fait consommer sur place avec succès par les bêtes à laine dans le bas Languedoc, sans qu'il en résulte aucun dommage pour la vigne.

On peut, aussitôt après les vendanges, couper les sarments et les donner dans les étables aux bêtes à cornes ou aux bêtes à laine. Après chaque repas, on enlève les parties ligneuses pour les mettre ensuite en fagots.

4^e On aura intérêt cette année à faire ramasser des glands, de la faine et de la châtaigne des bois.

Les glands du chêne rouvre ou chêne à glands sessiles sont les plus nutritifs ; les glands de chêne tauzin et du chêne vert sont les plus astringents, mais le bétail les mange néanmoins. Ces fruits sont donnés à l'état frais, ou après avoir été séchés, concassés et délayés dans l'eau.

Les bêtes à cornes et les porcs s'en nourrissent très-bien.

3^e Fourrages d'hiver.

1^o L'ajonc marin ou genêt épineux est commun en France dans les terrains non dalcaires. Il couvre encore de grandes étendues de terres incultes dans la Bretagne, l'Anjou, la Sologne, le Berry, le Bourbonnais, etc.

Les pousses vertes ou les parties herbacées de cette légumineuse sont utilisées avec succès, depuis fort longtemps, sur divers points de l'ancienne province de Bretagne, dans l'alimentation des animaux appartenant aux espèces chevaline et bovine. C'est pendant l'hiver qu'on récolte les pousses de l'ajonc. On les coupe avec une faux à lame très-forte, lorsque l'ajonc a été semé en plein et qu'il est fauché annuellement. Quand on récolte les pousses sur des pieds anciens, isolés, ou formant une haie, on les coupe à l'aide d'une faucille à lame unie. Dans ce dernier cas, la main gauche de l'opérateur est armée d'une petite fourche en bois ou d'un gant de peau très-épais.

Avant de donner les pousses herbacées de l'ajonc aux animaux, on les divise en petits fragments dans une auge en bois, à l'aide d'une hache spéciale; alors on les mouille légèrement, puis on les pile, à l'aide d'un pilon en bois, dans le but d'amortir les parties épineuses.

On peut remplacer ces deux opérations en soumettant l'ajonc à l'action d'un appareil spécial appelé *hache-ajonc* ou *broyeur d'ajonc*. Cet appareil est mis en mouvement à l'aide d'une ou deux manivelles ou d'un manège.

Ainsi préparées, les pousses de l'ajonc constituent une excellente nourriture verte. On ne doit préparer chaque jour que la quantité que les animaux peuvent consommer en vingt-quatre heures.

2^o Le topinambour est cultivé très en grand dans le centre et l'est de la France. Ses feuilles sèches sont consommées avec avidité par les bêtes à laine.

Au mois de septembre, on coupe les tiges, on les réunit en fagots peu serrés qu'on dresse sur le sol en écartant leur partie inférieure. Quand les feuilles sont noires et les tiges presque sèches, on les emmagasine dans un grenier, dans une grange ou sous un hangar. On doit, autant que possible, opérer par un beau temps.

Les fagots qu'on a ainsi récoltés sont déposés dans les râteliers des bergeries. Les tiges sont utilisées ensuite comme combustible.

3^o La paille de froment et la paille d'avoine sont des aliments secondaires, mais souvent très-utiles. On accroît d'une manière notable leur valeur nutritive en les faisant tremper pendant douze à vingt-quatre heures dans de l'eau mélassée. Avant de les donner aux animaux, on les laisse bien s'égoutter pendant plusieurs heures.

Par ce trempage, les pailles acquièrent plus de souplesse et elles sont d'une mastication et d'une digestion plus faciles. La mélasse leur donne une saveur qui plaît beaucoup aux animaux.

Il est vrai que les pailles ainsi préparées n'engraissent pas le bétail, mais elles entretiennent très-bien la vie de tous les animaux domestiques. On peut, du reste, leur allier un peu de foin à chaque repas.

Un kilogramme de mélasse suffit pour cent litres d'eau.

A défaut de mélasse, on peut délayer dans l'eau du tourteau de lin ou de colza.

4^o Les feuilles de plusieurs arbres peuvent remplacer très-avantageusement le foin dans l'alimentation des animaux domestiques.

Les feuilles d'orme sont récoltées avec soin dans l'Anjou et la Franche-Comté. Les feuilles de charme sont aussi très-recherchées des bêtes bovines; comme les feuilles d'orme, elles se conservent très-bien. Les feuilles de tilleul sont riches en azote; le bétail les mange avec plaisir. Les feuilles de peuplier étaient regardées par Olivier de Serres comme « les plus délectables pour le bétail menu. » Les feuilles de bouleau conviennent spécialement aux bêtes ovines. Les feuilles de mûrier sont récoltées avec soin, chaque année, au mois de septembre, dans le Dauphiné, les Cévennes et le bas Languedoc.

Les feuilles séchées sont désignées sous le nom de feuillards ou feuillées. On les récolte de trois manières :

1^o En coupant les jeunes ramifications de manière qu'elles aient environ 0^m 50 à 0^m 60 de longueur; 2^o en émondant les peupliers, les ormes, etc.; 3^o en détachant, à l'aide des mains, toutes les feuilles situées sur les pousses de l'année.

Les rameaux et les pousses doivent être réunies en petits fagots peu serrés et exposés ensuite à l'air. On les conserve, quand elles sont sèches, dans un local sain. On doit éviter de les exposer à l'action directe du soleil.

Les feuilles qu'on détache des jeunes pousses d'orme, de mûrier, de peuplier, etc., sont transportées à la ferme à l'aide de sacs, puis étendues sur les aires de grange, de grenier ou sous des hangars. Quand elles sont sèches, on les entasse ainsi dans un local exempt d'humidité.

Les feuilles comme les rameaux doivent être récoltées en juillet et août, c'est-à-dire lorsqu'elles sont encore vertes. Les fagots de feuillée sont déposés déliés dans les râteliers des bergeries. Les feuilles récoltées à la main sont données aux bêtes bovines dans les mangeoires ou dans des baquets ou des paniers.

Bien récoltées, les feuilles des arbres précités sont aussi nutritives que le foin. On les associe dans des rations au foin et à la paille.

4^o Fourrages de printemps.

1^o Les prairies artificielles : trèfle, luzerne, etc., semées au printemps dernier, ayant, en général, très-mal réussi, un grand nombre d'agriculteurs auront intérêt à ne pas défricher, cette année, les trèfles, sainfoins, luzernes, qui devraient être suivis à l'automne prochain par une céréale.

Dans le but de rendre ces cultures fourragères aussi productives que possible au printemps prochain, on pourra, au mois d'octobre, herser celles qui laissent à désirer et y semer des graines de ray-grass. Cette graminée résiste bien aux froids.

2^o Le trèfle incarnat ou farouch ne pourra être semé en temps ordinaire, si la sécheresse se prolonge jusqu'à la fin de l'été. Si on est forcé de semer cette légumineuse très-tardivement, en septembre par exemple, on fera bien d'y associer le ray-grass ou l'avoine d'hiver. Ces deux plantes augmenteront notablement son rendement.

3^o On peut obtenir des fourrages très-hâtifs en semant à la volée, à la fin de septembre ou au commencement d'octobre, du colza et de la navette d'hiver associés au seigle d'automne. Ces plantes pourront être fauchées ou consommées sur place vers la fin de mars ou pendant le mois d'avril.

Ce mélange constituera une très-bonne nourriture verte.

5^o Litières.

La paille ne sera pas très-abondante cette année. On pourra la ménager ou la remplacer, en partie ou en totalité, par de la fougère et des roseaux coupés au mois d'août, de la bruyère, des feuilles mortes, et par de la terre rentrée, sèche ou déposée sous un hangar avant l'automne.

Ces litières doivent être conservées à l'abri de la pluie.

Les terres humides ne sont pas absorbantes, et elles couvrent mal les déjections solides. La fougère et les roseaux doivent être récoltés lorsqu'ils sont encore verts.

Ces plantes sont peu absorbantes lorsqu'elles ont séché sur pied.

En général, ces litières doivent séjourner dans les étables un peu plus longtemps que les pailles. On peut ajouter un peu de chaux éteinte aux fumiers qui renferment des feuilles mortes et de la tourbe.

Dans le département de la Somme, on remplace quelquefois la paille litière par la tourbe sèche.

6^e *Engrais.*

1^o Les fumiers, dans un grand nombre d'exploitations, ne reçoivent pas en ce moment les soins qu'ils réclament.

On doit, pour qu'ils ne se dessèchent pas et qu'ils conservent leur action fertilisante : 1^o les couvrir d'une couche terreuse de 0^m 20 à 0^m 30 d'épaisseur; 2^o les arroser de temps à autre.

La production de cet engrais sera cette année moins abondante que de coutume. On pourra y suppléer en partie par des composés arrosés avec du purin ou des eaux vannes (liquides des fosses d'aisance). La forte chaleur que nous subissons impose le devoir de bien enterrer les fumiers dans les jachères et de les laisser séjourner sur le sol le moins longtemps possible.

2^o La commission chargée, en 1867, de décerner la prime d'honneur dans le département de la Gironde, a constaté que MM. Albert père et fils, à Moëlis, près Castelnau, fabriquaient annuellement, d'une manière économique, de grandes masses d'engrais, en suivant une méthode qui rappelle le procédé Jauffre.

Voici comment opèrent ces agriculteurs :

A 15 hectolitres de vidange, ils ajoutent :

100 kilogrammes de sulfate de fer;

10 kilogrammes de sel ammoniac;

200 kilogrammes de fiente de poule;

3 hectolitres de chaux;

150 kilogrammes de plâtre;

230 kilogrammes de cendre de bois;

1 kilogramme de sel marin.

On délaye toutes ces substances dans 100 hectolitres d'eau.

Quand cette lessive a été préparée, on place des bruyères par couches successives sur une plate-forme, on les arrose et on les tasse avec soin. Ces plantes ne tardent pas à fermenter et à dégager une odeur qui rappelle la senteur d'un très-bon fumier de ferme. L'engrais fabriqué par ce procédé est excellent; il revient à 1 fr. 48 c. le mètre cube.

Ce moyen d'accroître les ressources fertilisantes pourra être appliqué avec succès dans les localités où la bruyère, les ajones, la fougère, etc., couvrent encore de grandes surfaces.

7^e *Filtration des eaux troubles.*

Les eaux deviennent de plus en plus rares dans les pays de plaine. Celles des mares commencent à devenir boueuses et fétides.

Voici le procédé qu'il faut suivre pour épurer les eaux boueuses :

On fixe à l'intérieur d'une futaillle défoncée, et au quart environ de sa hauteur, un fond percé de trous. On remplit ensuite en partie la barrique avec une couche de gros sable pur ou de petits graviers et une bonne couche de poussier de charbon débarrassé de sa partie poudreuse. On termine ce filtre en le couvrant d'une toile claire. Quand le tout a été ainsi disposé, on verse sur la toile l'eau qu'on veut épurer. Cette eau, en traversant la couche de poussier de charbon et de sable, se décoloré, s'épure et arrive presque limpide au fond de la futaillle, qui doit être munie d'un robinet. Lorsque le filtre ne fonctionne plus, on retire le charbon et le sable, on les lave et on les remplace par d'autres.

On peut aussi se servir de sable non terreux et y interposer de la laine tontisse.

Ces divers moyens ne donnent pas, il est vrai, une eau aussi limpide que celle qu'on obtient avec les pierres poreuses filtrantes, mais cette eau néanmoins est très-salubre pour les hommes et pour le bétail.

Les eaux corrompues peuvent occasionner des épizooties chez les animaux qui s'en abreuvent.

MACHINE A FORGER LES ÉCROUS

BOULONS, RIVETS, VIS ET AUTRES PIÈCES SIMILAIRES

par MM. G. R. Postlethwaite et C^{ie} ingénieurs, Canadian Works,
à Birmingham.

(PLANCHE 506, FIG. 1 A 7)

La machine à forger les petites pièces, que nous allons décrire, a certaines analogies avec les machines système Ryder, construites par M. Whitworth, et dont nous avons donné un dessin complet dans le XV^e vol. de la *Publication industrielle*. Cependant, comme on pourra le reconnaître en confrontant les dessins des deux machines, celle de M. Postlethwaite, quoique basée sur le même principe d'action de plusieurs marteaux montés parallèlement sur un arbre unique, diffère par la combinaison des enclumes mobiles, qui doivent rendre le service de la machine plus facile et surtout plus approprié à la fabrication des écrous, boulons, vis et rivets, tandis que la forgeuse Ryder est plus spécialement applicable au façonnage des broches de filatures et autres petites pièces de mécanique.

La fig. 1 de la pl. 506 représente de face la nouvelle machine;

La fig. 2 est une section transversale faite suivant la ligne 3-4, pour montrer les parties qui portent les matrices inférieures et inclinées en avant, dans le but de retirer les boulons ou autres articles des matrices;

La fig. 3 est une seconde section transversale faite suivant la ligne 1-2; cette figure fait voir la combinaison mécanique disposée pour la fabrication des boulons et autres articles à tête;

La fig. 4 est un plan coupé à la hauteur de la ligne 5-6;

La fig. 5 représente, détachés, les outils qui coupent et façonnent les écrous;

La fig. 6 est une section, dessinée à une plus grande échelle, des matrices et outils de la machine, tels qu'ils doivent être pour fabriquer des écrous;

La fig. 7 représente l'extrémité d'une barre de fer chauffée, et préparée par les outils (fig. 5) qui la coupent.

Nous allons procéder tout d'abord à la description générale de la machine, puis nous passerons à celle relative à la fabrication des écrous et des boulons pour laquelle elle est principalement disposée.

Le bâti de cette machine est composé de deux montants verticaux A et A' fondu avec de larges empâtements sur lesquels ils reposent, et reliés à diverses hauteurs par des traverses de même métal. Entre ces montants sont disposés, pour recevoir les matrices *a*, *b*, *c* et *d*, les espèces de chariots verticaux *f*, *g*, *h* et *i*, qui peuvent s'élever et s'abaisser entre les traverses B et les guides C; de plus ces chariots peuvent osciller autour du centre *e*, comme l'indique plus particulièrement la fig. 2. La base de chacun de ces chariots est assemblée par une articulation *l* à la branche la plus courte du levier coudé L, qui a sa longue branche terminée par une pédale sur laquelle l'ouvrier met son pied pour éléver le chariot. Au-dessous de cette pédale est placé un ressort *l'*, de façon à faciliter son soulèvement quand le pied l'a abandonné.

Aux traverses-guides B sont adaptées des oreilles saillantes *b'* destinées à recevoir une vis d'arrêt *c'*, contre laquelle vient buter une saillie *d'* qui appartient à l'articulation *l* du chariot; par ce moyen on peut régler commodément la hauteur d'élévation de celui-ci. Quant à sa descente, elle est limitée par une seconde vis de réglage *e'* (fig. 3), qui vient s'arrêter sur l'oreille *b'* de la traverse.

La vis de réglage *e'* n'est employée que dans des circonstances spéciales, ainsi qu'on le verra plus loin.

Le milieu de chacun des chariots *f*, *g*, *h* et *i* est évidé pour recevoir un second levier L' dont la partie supérieure, près de la poignée, est réunie au chariot au moyen d'une bande élastique *f'* formant ressort. Ce levier sert à faire tourner le chariot sur son centre d'oscillation *e* et à le placer dans les positions indiquées fig. 2, pour faciliter le retrait du boulon de la matrice lorsqu'il est terminé.

Cette opération est effectuée par le chassoir *j*, qui est placé dans l'axe du chariot (fig. 3) et qui, à cet effet, repose sur la petite branche recourbée du levier L'.

Lorsque ce dernier est abaissé et que le chariot occupe la position représentée fig. 2, la branche la plus courte du levier L' élève le chassoir qui fait alors sortir le boulon fini hors de la matrice.

On remarque sur les fig. 1, 2 et 4 que les chariots sont maintenus dans leur position verticale, entre les traverses B et les guides C, au moyen de saillies *f''* dont ces derniers sont pourvus, mais après le façonnage d'un boulon ou de tout autre article analogue; alors que les chariots sont descendus, comme on le voit fig. 1, des rainures *i'* pratiquées dans lesdits se trouvent amenées vis-à-vis des saillies *f''*, ce qui laisse alors au chariot la faculté de pouvoir osciller sur son centre de mouvement.

A la hauteur des matrices, et par derrière, est disposée une bar-

rette rectangulaire D, destinée à recevoir une série d'arrêts E dont on peut régler la place à volonté, de façon à les faire correspondre bien exactement avec chacune des matrices; un de ces arrêts est représenté fig. 5 comme correspondant à la matrice a.

L'extrémité intérieure de l'arrêt est articulée, comme l'indique cette figure, dans le but, ainsi qu'on le verra plus loin, de permettre le mouvement ascensionnel du chariot.

Directement au-dessus des matrices a, b, c, d, est disposée une série correspondante de poinçons mobiles ou outils forgeurs a², b², c², d², qui servent de contre-parties; ainsi la matrice a a pour contre-partie l'outil a², etc. Chacun de ces poinçons mobiles est ajusté dans un porte-outil ou plongeur F, dont l'extrémité supérieure est assemblée à articulation par le lien G, formant tête de bielle, à un coude de l'arbre principal H. Les coudes sont combinés de manière à présenter un angle différent sur l'arbre.

Les plongeurs F fonctionnent dans un guide fixe formé par les deux plaques dressées I qui relient les deux bâts de la machine.

Par suite de la rotation de l'arbre H, un mouvement rapide d'ascension et de descente est communiqué à la série des poinçons a², b², c², d². Pour assurer la régularité de son mouvement, l'arbre moteur est pourvu de volants V et V', et sa commande a lieu par les poulies fixe et folle P et P'; du côté opposé à celle-ci, l'arbre est encore muni d'une poulie à gorge p qui, par la poulie p', commande une fraise J dont l'usage sera décrir plus loin.

La première paire de matrice et poinçon a, a², sert à couper et façonne le fer pour la fabrication des écrous; elle est représentée séparément et en détail fig. 5. La seconde paire b, b², sert au façonnage des boulons à tête ou autres articles analogues; ces outils sont représentés en section fig. 3.

La matrice extérieure ou boîte b², dans laquelle se forme la tête du boulon, par suite de son abaissement sur la matrice inférieure, est manœuvrée par le levier K fourchu à son extrémité inférieure, ledit levier étant relié par la tige K' et le bras k au chariot g.

Lorsque ce chariot est soulevé par l'intermédiaire du levier à pédale L, le ressort k' est comprimé; le levier K est obligé d'osciller et, par suite, il force la tête ou contre-partie b² à descendre sur la matrice b, et cela avant la chute du poinçon b².

La troisième paire d'outils c, c² emboutissent les écrous, les boulons et autres articles analogues.

Enfin, la quatrième paire d, d² finissent le travail en arrondissant le dessus des écrous ou les têtes des boulons.

De chaque côté de la machine, formant saillie sur les montants

en fonte, sont disposées deux petites enclumes M et M', qui sont employées pour la fabrication de certains écrous et boulons; leur intérieur est garni de tiges N (vues en ponctués fig. 3) que peuvent soulever les leviers N', constituant le mécanisme chargé de chasser les pièces terminées.

Une table T, qui règne sur toute la largeur de la machine, sert à recevoir les outils à main dont l'ouvrier peut avoir besoin.

Les outils représentés fig. 6, employés avec les outils coupants a, a², pour la fabrication des écrous, sont installés sur la machine à la place occupée par l'outillage b, b', ou par celui c, c' ou d, d'; ces outils consistent en une matrice inférieure m portée par un des chariots et qui présente les contours extérieurs de l'écrou à façonnner, et en un marteau plat m' fixé au plongeur F. Ledit marteau m' est muni du poinçon n qui doit percer le trou dans l'écrou; sous le marteau se trouve une contre-matrice n', portée par un bras à ressort fixé au guide I.

La contre-matrice n', qui est concave, vient presser sur le dessus de l'écrou façonné et lui donne la forme bombée ou arrondie.

Pour fabriquer des écrous avec cette machine, on prend une barre de fer chauffée, dont l'extrémité est préalablement découpée à la forme voulue, et on la place sur la matrice inférieure a contre l'arrêt E, disposé à l'arrière de ladite matrice, la barre étant guidée par la pièce a² (fig. 5). En plaçant le pied sur la pédale du chariot f, on élève ce chariot de manière que sa matrice puisse recevoir l'action de l'outil a². En s'élevant, la matrice a repousse l'extrémité articulée de l'arrêt E en dehors du chemin parcouru par l'outil a².

Sur la fig. 5, le chariot f et la matrice a sont représentés en partie élevés, et l'arrêt E sur le point d'être relevé; l'outil a² vient agir alors sur l'extrémité de la barre chauffée, et la comprime dans la matrice a, en lui donnant la forme que représente à une plus grande échelle la fig. 7. L'écrou ne tient plus alors à la barre que par une légère épaisseur.

En examinant celle fig. 7, on verra que les matrices a et a², en outre du découpage et de la formation de l'écrou, découpent aussi en partie la barre pour l'écrou qui sera façonné ensuite; l'écrou qui tient encore à la barre, étant enlevé des matrices a, a², est ensuite placé dans la matrice inférieure m (fig. 6). On élève cette matrice et par la descente du marteau m' on donne le façonnage définitif, tandis que le poinçon n', par ses coups répétés, vient percer un trou parfaitement au centre de l'écrou.

Pendant la formation du trou, le métal est entièrement empris-

sonné entre la matrice m et la contre-matrice n' . La descente du poinçon n sépare l'écrou de la barre à laquelle il ne tient que très-peu. L'écrou ainsi façonné est enlevé de la matrice inférieure au moyen d'un mandrin commandé comme on le verra ci-après.

Au lieu de fabriquer les écrous de cette manière, ils pourraient être coupés et façonnés par les matrices a , a^2 , et terminés par les matrices successives qui sont représentées fig. 1; ainsi ces écrous pourraient être percés partiellement, de manière à laisser un bourrelet à l'intérieur.

Les matrices qui exécutent ce travail ne sont pas représentées sur le dessin, et elles devraient être substituées aux outils b , b^2 et b^3 .

Les écrous percés en partie peuvent être placés sur les matrices séparées M et M' , afin qu'on puisse enlever à l'aide d'un outil à la main le bourrelet en question. Dans ce cas l'écrou percé est alors porté aux étampes c , c^2 , qui régularisent ses pans; on l'en retire au moyen d'un mandrin chassé dans le trou, tandis qu'il est dans la matrice inférieure. Ce mandrin sert à retourner l'écrou, de manière à présenter chaque face à l'action des outils.

L'écrou est porté finalement aux outils d , d^2 , qui en arrondissent le sommet et parfont le trou, l'outil inférieur c dans ce cas présentant un crochet sur lequel l'écrou est suspendu.

La forme des matrices et poinçons varie naturellement suivant la forme même qu'on veut donner aux écrous.

On peut faire usage de cette machine pour fabriquer des boulons, chevilles et tous autres articles à tête, en employant des tiges ou barres de la grandeur du corps des boulons ou chevilles, et en façonnant la tête au moyen des étampes c , c^2 , dont la forme dans ce cas serait concave au lieu d'être angulaire.

Pour cette fabrication, suivant la grandeur de la tige, on doit déterminer la course en réglant la hauteur de la vis de butée e' (fig. 3), qui limite la distance à laquelle le chariot portant l'outil estampeur inférieur peut descendre.

Les boulons courts peuvent avoir le corps formé par les outils-étampes, mais il est préférable de façonner ceux qui sont plus longs au moyen de tiges de fer coupées à la longueur voulue. A cet effet, on prend la barre de fer débitée par les outils ou découpée de n'importe quelle manière à la longueur voulue, et on la place dans la matrice inférieure b en agissant sur son levier à pédale L combiné avec le chariot g portant ladite matrice; on l'élève ainsi que la tige pour la soumettre à l'action des outils supérieurs b^2 , b^3 . L'ascension du chariot g détermine la descente de la boîte b^2 (fig. 3), sur la

matrice inférieure b et renferme son extrémité saillante dans cette dernière. Lorsque le plongeur F descend, l'outil b^* pénètre dans la matrice creuse b^* , et, par suite de coups ou d'écrasements successifs, façonne la tête du boulon, qui se trouve faite ainsi sans déchet.

L'outil b^* se relevant, en abandonnant la pédale à elle-même, le chariot descend, et la boîte b^* est relevée de dessus la matrice b au moyen du levier K et des pièces qui s'y rattachent. En abaissant alors le levier L du chariot g , on peut faire osciller celui-ci sur son centre e , et la matrice inférieure est alors soustraite à l'action des outils b^* , b^* , tandis que le boulon façonné est chassé par l'action du levier L' et du chassoir j sur lequel il repose, ainsi qu'il a été dit plus haut.

La tête du boulon peut-être mieux achevée en lui faisant subir l'action successive des étampes c , c^* et des outils d , d^* ; les premiers régularisant les pans et côtés, et les autres formant la portion arrondie ou bombée du sommet de ladite tête.

La machine permet de fabriquer des boulons courts de la manière qui vient d'être décrite; on peut ensuite les souder avec une longueur de corps quelconque, au moyen d'une paire d'étampes actionnées par la machine. On peut aussi produire des boulons à longue tige en procédant de la manière suivante : on prend une tige de la longueur voulue y compris la hauteur de la tête, puis on enroule à la place de la tête une sorte de collier contenant du métal en quantité suffisante pour former la tête, en la soudant à chaud.

Les côtés ou pans de la tête sont façonnés et soudés par l'intermédiaire des étampes c , c^* (fig. 4) et finis sur les petites enclumes M et M' , sur lesquelles on exécute la partie ronde ou bombée.

Les boulons à têtes sont enlevés de dessus ces enclumes par les leviers N' et les chassoirs N .

Afin de faire disparaître les bavures qui pourraient adhérer à la tête, on fait usage de la fraise J , dont l'axe est monté sur pointe à gauche de la machine (fig. 1); cette fraise est commandée par une courroie qui, de la poulie p fixée sur l'arbre principal H , vient s'enrouler sur celle p' . Au-dessous de la fraise est placé un support S qui sert à poser le boulon sur lequel on opère.

Au moyen de cette machine, dont le mode d'action consiste principalement à agir par une succession de chocs ou d'écrasements, on obtient un produit parfaitement soudé et corroyé, et, par conséquent supérieur à celui qui est obtenu sur les machines qui, ne frappant qu'un coup, agissent par estampage, et non, comme celle-ci, par forgeage.

APPAREIL CHAUFFEUR, ALIMENTAIRE

par M. W. B. Mack, détroit de Michigan (États-Unis).

(PLANCHE 506, FIG. 8)

Voici, d'après le *Scientific American*, la description d'un appareil destiné à alimenter d'eau chaude les cuves des établissements industriels. On sait depuis longtemps qu'il y a avantage à utiliser la chaleur que contient la vapeur pour chauffer l'eau; c'est ainsi qu'on agit dans les grands établissements de teinturerie, les fabriques de savon et dans toutes les industries qui emploient de grandes quantités d'eau. La chaleur latente est ainsi convertie en chaleur utilisable dans l'eau, et cette chaleur latente est tellement plus grande que celle de l'eau à la même température de 100 degrés, qu'un demi-kilogramme de vapeur à 100 degrés condensée en 2^{me} 5 d'eau à 0 degré donne un résultat de 3 kilogrammes d'eau à 100 degrés.

Ainsi, un demi-kilogramme de vapeur fera bouillir 2^{me} 5 d'eau, et comme la transmission de la chaleur à l'eau est excessivement rapide, on a employé cette méthode économique pour chauffer l'eau contenue dans les cuves ou réservoirs en bois même placés loin du générateur.

Cependant cette méthode telle qu'elle a été pratiquée offre encore quelques inconvénients; ainsi, pendant l'admission directe de la vapeur dans l'eau à une température ordinaire, il y a une succession constante de soulèvements bruyants désagréables à entendre, et lorsque la température s'élève jusqu'au point d'ébullition, la vapeur commence à s'échapper, ce qui nécessite de régler à chaque instant l'introduction d'une nouvelle quantité d'eau.

L'appareil que nous allons décrire obvie à ces inconvénients en mélangeant la vapeur et l'eau en courants constants, et qui peuvent être proportionnés de manière à fournir l'eau à un réservoir ou à une chaudière de locomotive à toute température voulue entre 0 et 100 degrés.

Cet appareil, représenté en coupe fig. 8 de la pl. 506, est très-simple, comme on voit; c'est un tube conique muni vers sa base de deux ouvertures : l'une, suivant son axe, est le canal A d'introduction de l'eau, et l'autre B, placée latéralement, sert à l'arrivée de la vapeur. L'eau pénétrant en A est refoulée par sa pression ou par une pompe dans le tuyau ondulé D, d'où elle passe ensuite dans une chambre conique voisine. Le tuyau D présente en section hori-

zontale quatre ondulations laissant de très-faibles espaces entre elles, afin que l'eau qui les traverse soit divisée en très-minces couches ; ce tuyau est formé d'une feuille de cuivre mince, ce qui permet de transmettre à l'eau, et avec une grande rapidité, la chaleur de la vapeur qui l'entoure avant de se rendre dans la chambre conique supérieure.

La vapeur transmet ainsi graduellement sa chaleur à l'eau, jusqu'au moment où elle arrive à l'extrémité du tuyau D pour se condenser dans le courant d'eau avec lequel elle se mélange ; l'eau et la vapeur arrivent alors sous forme d'eau chauffée à une température qu'on peut toujours régler en modifiant ou proportionnant les quantités d'eau et de vapeur. Le clapet c agit pour empêcher le retour du courant qui pourrait se produire dans le cas où la pression de la vapeur viendrait à être supérieure à celle de l'eau.

Ce petit appareil, basé sur la théorie de la chaleur, est d'une application avantageuse dans les grandes blanchisseries, les teintureries, les brasseries, etc.

Le degré de température qu'on peut donner à l'eau chauffée dépend des dimensions et de la capacité de la chaudière, de la vitesse d'induction de la vapeur et de l'eau et de leur température respective ; on peut aisément régler toutes ces choses d'une manière mathématique pour avoir tous les degrés de 0 à 100.

L'appareil a été employé dans la fabrique de savon et de bougies de l'inventeur, pour distribuer de l'eau chauffée dans toutes les parties du bâtiment en augmentant la température d'une cuve à l'autre, et il a constamment donné les meilleurs résultats ; on l'a également appliqué pour le chauffage des bains et pour les opérations de buanderie dans les prisons, dépôts de mendicité, hôpitaux, hôtels ; il peut aussi servir pour la cuisson des aliments.

Une des grandes lignes des États-Unis l'emploie pour nettoyer ses wagons, et il est de toute évidence que les hommes pratiques pourront étendre beaucoup ses applications.

Ainsi, on peut appliquer l'appareil pour alimenter les locomotives avec de l'eau chaude à 100 degrés après qu'elles ont été vidées ; actuellement il faut environ trois heures pour vider, nettoyer, remplir et obtenir de la pression. Par l'emploi du chauffeur alimentaire, qui prend de la vapeur d'un générateur fixe, on peut laver la chaudière d'une locomotive avec de l'eau chaude, puis la remplir immédiatement avec de l'eau à près de 100 degrés, et cela en un tiers moins de temps qu'il n'en faut actuellement.

Les chauffeurs alimentaires sont construits pour fournir des jets variant de 12 à 50 millimètres de diamètre.

UTILISATION DES EAUX D'ÉGOUT

DE LA VILLE DE PARIS.

En accompagnant M. Le Chatelier dans une visite que nous fîmes récemment aux grands magasins des marbres de l'État, près le Champ-de-Mars, pour voir fonctionner une nouvelle machine à air, à gaz et à vapeur, que nous publierons prochainement, ce savant ingénieur, qui s'est occupé aussi bien des sciences chimiques que des sciences mécaniques, nous entretenait des essais qu'il avait faits depuis plusieurs années au sujet de l'épuration des eaux d'égout de la ville de Paris et des bons résultats qu'il avait obtenus.

On sait que l'emploi de ces eaux est aujourd'hui une question à l'ordre du jour, et que l'administration municipale a fait de grandes dépenses pour établir des conduites et des tuyaux collecteurs qui permettent de les réunir et de les amener au delà d'Asnières (1).

D'après les analyses faites à plusieurs reprises et à diverses époques, on a reconnu que ces eaux sont d'une grande puissance fertilisante, et que par suite elles pourraient être utilisées avec avantage dans l'agriculture. Leur volume est tel qu'elles forment une véritable rivière boueuse, débitant près de 200 000 mètres cubes par vingt-quatre heures, soit plus de 8 000 hectolitres à l'heure, ou presque 14 000 litres par minute.

Vers le débouché du grand collecteur d'Asnières sont établies des pompes centrifuges mises en mouvement par deux machines locomobiles pour aspirer l'eau d'égout dans un espace grillé, et la refouler, par une conduite souterraine, jusqu'à un bassin supérieur, d'où elle se répand, par plusieurs conduits de distribution, dans la plaine de Gennevilliers.

Toute l'eau qui est ainsi élevée dans ce bassin distributeur, et qui aujourd'hui est environ la trentième partie de celle amenée par le collecteur, paraît être tout aussi chargée que celle-ci, ce qui fait admettre que toutes les impuretés franchissent librement les pompes et les tuyaux.

Aussi, malgré le temps de sécheresse continue que nous venons d'éprouver depuis trois mois, les champs arrosés par ces eaux d'égout présentent les cultures les plus luxuriantes, lorsque toutes les terres environnantes, qui n'ont pu profiter de cette irrigation, se trouvent comparativement dans le plus triste état. Autant la

(1) Dans le volume XXXVIII, numéro de septembre 1869, nous avons reproduit une communication faite à la Société d'encouragement sur ce sujet par M. Durand-Claye.

végétation est belle et active sur les premières, particulièrement consacrées à la culture maraîchère, autant elle est triste et maigre sur ces dernières.

Cette expérience, faite déjà sur une assez grande échelle à la plaine de Gennevilliers, s'étendra bientôt, nous n'en doutons pas, sur une plus grande superficie, et permettra d'utiliser d'une manière complète toutes les eaux d'égout provenant de la grande ville ; nous espérons que les applications se feront également ailleurs ; et si on ne peut faire, à cet égard, des dépenses analogues à celles qui ont été faites à Paris, on pourra compter, à un moment donné, sur l'initiative des sociétés intelligentes qui apporteront, moyennant une équitable rétribution, ces engrains liquides aux jardiniers et aux cultivateurs placés près des villes.

On a aussi essayé à Gennevilliers de clarifier les eaux en excès, que l'on envoie alors dans un bassin spécial, où l'opération s'effectue avec une addition de *sulfate d'albumine* qui précipite le dépôt solide.

Cette application, fort curieuse, et d'autant plus importante qu'elle est faite sur une grande échelle, présente un véritable intérêt sous le rapport du résultat obtenu. D'après l'ingénieur, M. Durand-Claye, qui dirige les établissements d'Asnières, les bassins ont déjà reçu et restitué, après les avoir épuisés, plus d'un million de mètres cubes d'eau. Cependant il semble tout naturel de penser que cette épuration deviendrait superflue dans le cas très-probable où le projet de la ville de Paris recevrait son exécution complète. En effet, avec la perméabilité remarquable de toute la plaine de Gennevilliers, il est à présumer que dans les temps secs la totalité des eaux pourra être facilement absorbée ; et, d'un autre côté, en hiver ou pendant la saison pluvieuse, l'abondance des eaux naturelles dans la Seine est tellement considérable qu'elle enlève alors tout inconvénient grave à l'arrivée des eaux d'égout.

Il paraît que les dépôts vaseux dans les rigoles d'écoulement et d'arrosage ne sont pas d'une grande importance, et dans tous les cas ils sont assez réguliers et peuvent être enlevés de temps à autre, puis répandus sur les terres avoisinantes.

M. Maldant, qui, après une visite de plusieurs heures à Asnières et à Gennevilliers, a rendu compte à la Société des ingénieurs civils des résultats de ses observations, a fait remarquer qu'au point de vue de la salubrité, il fallait se préoccuper des émanations qui pouvaient se produire ; il a reconnu que ses inquiétudes à ce sujet ont été fortement atténuées en parcourant les terrains irrigués : l'odeur lui a paru peu pénétrante et facilement supportable ; il en

était bien autrement en passant près des champs qui ont reçu d'autres engrais.

En résumé, M. Maldant s'estimé heureux d'avoir fait cette visite, qui n'a pas été sans influence sur les idées générales au sujet de l'utilisation des eaux d'égout pour l'agriculture; il croit que les expériences faites jusqu'à ce jour ont été bien conçues et bien conduites.

M. Durand-Claye, qui a décrit ces expériences en détail, en remerciant M. Maldant de sa bienveillante appréciation, a demandé à la Société que les noms de MM. Mille et Lechatelier soient associés à tout ce qui lui a été dit sur les travaux qu'il a fait exécuter sous leur direction.

TRAITEMENT DU CAOUTCHOUC ET DE LA GUTTA-PERCHA

POUR SERVIR D'ARTICLE D'UTILITÉ ET D'ORNEMENTATION

par MM. J. B. Newbrough & E. Fagan, de New-York.

Le traitement perfectionné du caoutchouc et de la gutta-percha, pour lequel MM. Newbrough et Fagan se sont récemment fait breveter en France, a pour but d'obtenir, par de meilleurs moyens que ceux jusqu'ici en usage, cette matière connue sous le nom de *caoutchouc durci*. Ce moyen consiste principalement à combiner de l'iode avec le caoutchouc ou autre gomme analogue, de manière à former une composition avec laquelle on moule tous genres d'articles d'utilité ou d'ornementation; avant que cette composition ne soit durcie par la vulcanisation, on peut la mélanger avec de l'argile, du kaolin ou toute autre substance minérale, de façon à modifier sa consistance. On peut également employer du wolfram ou de l'oxyde de tungstène en combinaison avec la composition, de manière à l'empêcher d'être survulcanisée pendant l'incorporation de la gomme et de l'iode par le chauffage et la pression.

L'invention consiste aussi dans l'application du brôme à la composition indiquée ci-dessus, par l'intermédiaire de l'une des préparations décrites ci-après; elle se rapporte aussi à la fabrication d'articles d'utilité et d'ornementation qu'on façonne d'abord avec du caoutchouc non préparé ou toute autre matière analogue, et en les traitant ensuite avec une solution de brôme et de chloroforme. Dans ce cas, la composition peut être employée pour enduire les métaux et autres matières.

Le caoutchouc, la gutta-percha ou les autres gommes analogues sont laminées ou préparées de toute autre façon en feuilles, et celles-ci sont ensuite placées l'une au-dessus de l'autre en interposant entre elles une couche d'iode en poudre; on obtient ainsi un paquet qu'on lamine entre des cylindres chauffés, de manière à effectuer une incorporation parfaite de l'iode dans la gomme.

Au lieu d'employer l'iode sous forme de poudre, on pourrait manipuler la gomme en présence de la vapeur d'iode jusqu'à complète incorporation; l'iode pourrait être fondu d'abord avec de l'huile de lin, puis ensuite incorporé dans la gomme.

Lorsqu'on prépare certains articles à l'aide de cette composition et qu'on désire les durcir partiellement ou totalement au moyen du procédé de vulcanisation, on moule ladite composition et on la soumet pendant un intervalle de temps variable, de une à trois heures, à une température qui peut varier de 110 à 166 degrés centigrades, et cela suivant la composition ou le genre d'articles.

On peut obtenir une substance élastique, semi-élastique ou non élastique, en modifiant les proportions des ingrédients et le degré de chaleur à employer: Ainsi, par exemple, 450 grammes de gutta-percha (ou 225 grammes de caoutchouc) combinés avec 60 grammes d'iode donneront une substance semi-élastique si elle est chauffée à la vapeur, et une substance, non flexible ou à peu près, si elle est traitée à la chaleur sèche, ou en chauffant à la vapeur une combinaison de 500 grammes de gutta-percha ou de 250 grammes de caoutchouc avec 110 grammes d'iode.

La composition peut être colorée en y mélangeant des ingrédients, tels que le vermillon ou toute autre substance colorante, et, en immergeant les articles produits à l'aide de la composition dans de l'ammoniaque liquide, toutes les mauvaises odeurs peuvent être enlevées. Le soufre peut être combiné avec l'iode, et la vapeur surchauffée peut être employée pour traiter la composition, ou bien elle peut être chauffée dans de l'huile ou toute autre matière qui ne dissout pas la gomme.

La combinaison sera partiellement vulcanisée pendant l'amalgamation des ingrédients par la chaleur et la pression, mais on doit avoir le soin d'incorporer lesdits ingrédients de manière que la vulcanisation préliminaire n'affaiblisse pas la composition, quant à ce qui regarde sa propre consistance après qu'elle a été moulée, avant la vulcanisation définitive.

Comme moyen d'empêcher la vulcanisation complète de la composition durant l'incorporation des ingrédients, on peut additionner du wolfram ou de l'oxyde de tungstène, et bien que différentes pro-

portions de ces substances puissent être adoptées, la pratique a enseigné aux inventeurs comme proportions avantageuses :

12 parties de gomme;

6 parties de wolfram ou d'oxyde de tungstène;

1 partie d'iode.

On peut obtenir un produit supérieur, pour différentes applications, en additionnant 6 parties d'argile, de kaolin ou de toute autre substance équivalente. Le wolfram ou oxyde de tungstène avec ou sans argile est réduit en poudre dans l'eau avec l'iode, avant d'être incorporé dans la gomme. L'application du brôme dans le traitement du caoutchouc ou autre gomme est faite en produisant d'abord l'une des préparations suivantes :

La première consiste en une solution de une à cinq parties en poids de brôme dans vingt parties de chloroforme;

La seconde s'obtient en dissolvant dans de la térébenthine une partie d'iode et deux parties de brôme, bien que ces proportions puissent varier;

La troisième consiste à faire bouillir le soufre dans de la térébenthine jusqu'à ce qu'il soit décomposé, et à le laisser reposer avec l'huile au fond du vase dans lequel les matières sont traitées. On soutire alors l'huile, et le résidu est graduellement séché par une chaleur modérée; après quoi il est lavé, si c'est nécessaire, avec de l'acide sulfurique;

Une quatrième préparation consiste à traiter l'iode de la même manière que le soufre dans la troisième préparation, excepté que la térébenthine ne doit pas bouillir, et que l'huile de rebut qui provient de cette troisième manière d'opérer peut être employée.

Afin d'empêcher les explosions qui pourraient résulter du traitement du brôme, de l'iode ou du soufre, directement avec la térébenthine, ce dernier ingrédient est d'abord mélangé avec environ un quart en poids d'acide sulfurique, ou on le fait bouillir avec une petite quantité de soufre.

Le caoutchouc ou toute autre gomme est préparée avec de l'iode, comme il a été dit; ou bien ladite gomme peut être incorporée avec la seconde préparation de brôme et d'iode, les matières étant dans quelques cas combinées dans la proportion de 450 grammes de gomme et 42 grammes de la préparation : la proportion de gomme peut cependant être augmentée si l'on veut des produits plus élastiques.

Pour obtenir des articles utiles ou d'ornementation, on moule ou façonne d'une manière quelconque la préparation, et on la soumet à la chaleur sèche à un degré et pour le temps qu'on juge con-

venables. En pratique, les articles à chauffer doivent subir de 100 à 160 degrés centigrades pendant dix minutes à une heure, la dureté du produit augmentant avec la durée de l'application de la chaleur. On peut donner aux articles n'importe qu'elle couleur en combinant la matière qui sert à leur confection avec un colorant et avant le durcissement.

Une troisième composition peut être faite en combinant le caoutchouc ou autre gomme analogue avec la troisième et la quatrième préparations, les deux préparations étant d'abord fondues ensemble, et on les ajoute alors à la gomme dans la proportion de 90 grammes environ du mélange pour 450 grammes de gomme.

Cette composition peut être moulée et façonnée de n'importe quelle manière, et les articles qu'elle sert à confectionner peuvent être durcis en les soumettant dans un four à une température qui, pendant les trente première minutes, doit s'élever à 160 degrés centigrades, et qu'on maintient alors pendant environ une heure ou plus si on le juge nécessaire.

Au lieu de préparer la gomme comme ci-dessus, on peut confectionner les articles d'utilité ou d'ornementation avec de la gomme non préparée (préalablement moulée suivant les formes voulues), et en les immergeant dans la première préparation où ils doivent rester jusqu'à ce qu'ils en soient entièrement imprégnés. Après l'enlèvement de la préparation et l'évaporation du chloroforme, la gomme est durcie ou changée et possède des propriétés différentes de celles de la gomme à son état naturel.

Une solution de gomme dans la première préparation peut être faite, et cette solution peut être appliquée sur les objets de fer ou d'autre matière, en formant ainsi un enduit qui est « changé » lorsque le chloroforme s'évapore; cet enduit peut être déposé à l'intérieur des moules pour produire des objets creux.

Partout où l'iode et le brôme ont été mentionnés, on peut aussi employer un mélange de soufre, de brôme et d'iode, les proportions des matières devant être variées suivant les résultats à obtenir.

NOTE SUR LE TRAITEMENT DES BRULURES

par M. le docteur **Marin.**

L'usage de la vapeur dans l'industrie est aujourd'hui si répandu qu'il ne se passe pas de jour sans que l'on ait à déplorer quelques accidents, non qu'ils proviennent d'explosion du générateur, cas heureusement rare relativement au nombre de chaudières en activité, mais par suite de fuites par les joints, les robinets, bris de niveau d'eau, etc., et aussi par le fait d'imprudences de la part des chauffeurs ou des ouvriers qui conduisent les chaudières de cuites dans les sucreries et les brasseries, les appareils d'évaporation et de distillation, les lessiveurs à papier, les séchoirs à tissus, les cuisines à couleurs, les cuves de teinture, etc.

Ces accidents sont des brûlures plus ou moins importantes qui, si elles ne mettent pas souvent la vie en danger, occasionnent toujours de grandes souffrances. Aussi croyons-nous rendre un véritable service à nos lecteurs, qui sont la plupart des chefs d'usines, que de leur signaler un moyen très-simple de traitement que nous devons à l'extrême obligeance de M. le docteur Marin.

Nous allons d'abord reproduire, d'après le *Bulletin de la Société médicale de la Suisse romande*, une note sur ce sujet, mais comme elle est écrite pour des médecins et qu'elle peut laisser les plus intéressés dans l'indécision par rapport aux substances à employer et au mode d'application, M. Marin a bien voulu la compléter pour nous en nous communiquant les renseignements complémentaires qui suivront. — Voici la note :

« C'est un bonheur pour le praticien de pouvoir rattacher le traitement d'une lésion à une loi scientifique. Ce bonheur, je l'ai éprouvé pour le traitement des brûlures au deuxième et au troisième degré. Chacun sait ce que l'on entend par les degrés d'une brûlure. Chacun sait aussi qu'alors l'inflammation locale est peu grave et ne donne, lorsque la surface atteinte n'est pas étendue, qu'une faible réaction générale. Les suites sont : la mortification de l'épiderme, et la sécrétion d'une sérosité qui en opère le décollement de proche en proche. Tout le monde est d'accord sur la nécessité d'évacuer ce liquide sans dénuder la peau et les papilles nerveuses que protège encore l'épiderme.

« Quels que soient les soins qu'on apporte, on ne pense pouvoir évacuer le liquide que lorsque la collection est déjà assez considérable : or, il y aurait avantage à le faire au fur et à mesure de

sa formation, dans l'espoir d'éviter le décollement de l'épiderme.

« En 1826, un savant bien connu, M. Dutrochet, fit connaître les phénomènes de l'osmose que personne maintenant ne peut ignorer. Comment se fait-il qu'on n'ait pas eu l'idée d'appliquer cette donnée scientifique si belle et si simple au traitement susindiqué ?

— On a d'une part un liquide en formation contenu par une membrane (épiderme). D'autre part, à l'extérieur de cette membrane, qu'on applique un liquide plus dense (ou suivant la nouvelle théorie d'une chaleur spécifique plus grande que celle du sérum) et aussitôt on verra se produire l'exosmose.

« Je sais bien qu'on pourra me dire : on a préconisé l'extrait de Saturne, les gelées et les sirops de fruits, l'albumine, les glycerolés, etc. Oui, mais les praticiens qui ont employé ces substances l'ont fait par routine, et ceux qui viendront dire qu'ils ont fait de l'osmose semblent être de la famille Jourdain, le bourgeois-gentilhomme qui faisait, chacun le sait, de la prose à son insu.

« La règle fixe que je me pose *a priori* est de laisser s'éteindre une inflammation peu grave et de combattre par l'exosmose la formation de la sérosité sous-épidermique, et d'empêcher ainsi le décollement de l'épiderme.

« Voici une observation concluante à l'appui de cette théorie.

« Le 3 avril, M. W. vit sa cheminée (cheminée à la parisienne) prendre feu. Le tuyau de tôle, rougi par la combustion de la suie, se détacha du plafond et faillit tomber sur un de ses enfants. Instinct de père, M. W. saisit à pleines mains ce tuyau, et naturellement se brûla les doigts. (Je n'oserais dire si la brûlure était au deuxième ou au troisième degré, étant plus disposé à soulager le malade qu'à faire un diagnostic inutile.) Le pansement se compose de gâteaux de charpie bien enduits de gelée de coings (un des meilleurs corps pour exosmoser), et je lui enfermai les deux mains dans deux enveloppes cousues et enduites de même.

« Au bout de vingt-quatre heures, il y avait une transsudation de liquide assez abondante ; j'ouvris les enveloppes et découvris la charpie d'une nouvelle dose de gelée.

« Après cinquante-deux heures d'application, M. W., qui avait des occupations qu'il ne pouvait différer, me pria de le délivrer, ce que je fis à regret, de son gênant appareil.

« A son grand étonnement, il ne vit que l'épiderme mortifié, affaissé par place, mais encore parfaitement adhérent et sans aucune ampoule, se détachant non point par plaques, mais par cellules qui se désagréguaient, et tout finit sans qu'on ait pu constater de sécrétion séreuse.

« Les conséquences à tirer de ces phénomènes physiques sont : « 1^o. Il ne faut employer pour le traitement des brûlures que des corps susceptibles de se mêler au sérum, et de déterminer le courant osmotique de dedans en dehors. J'ai vu souvent l'eau pure ou alcoolisée augmenter par endosmose la sérosité contenue dans l'ampoule.

2^o. Lorsque la brûlure a eu lieu sur les pieds ou sur des parties revêtues d'étoffes perméables, il est de précepte d'école de vite enlever ces vêtements, au risque d'enlever l'épiderme. Loin de le faire, il y a, je crois, avantage à les laisser en place, car on agit aussi bien à travers les bas et les étoffes que sur l'épiderme.

« Y a-t-il d'autres applications de l'osmose en thérapeutique ? Je le crois, mais je me borne à signaler une médication sûre et simple, un fil conducteur destiné à restreindre l'empirisme et la routine dans les affections cutanées, et qui peut être entreprise par tout le monde. Un point important resterait à établir par quelques faciles recherches : quels sont les corps liquides ou autres, d'un usage courant, et qu'on trouve presque partout, qui sont le plus propres à favoriser le courant exosmotique ? On pourrait en dresser un tableau suivant le degré d'énergie propre à chacun d'eux. Ce peut être une recherche purement de laboratoire.

« J'ai dit que je laissais s'éteindre l'inflammation par elle-même ; mais ces corps doués de force osmotique ne seraient-ils pas peut-être les meilleurs cataplasmes ? Personne ne refuse des qualités antiphlogistiques à la graine de lin, et n'est-ce pas le mucilage seul qui est l'agent actif de cette graine ? »

RENSEIGNEMENTS COMPLEMENTAIRES :

SUBSTANCES. — Voici celles qu'on trouve presque partout : des gelées de fruits, framboises, groseilles, coings, etc.; des sirops de tout genre, des œufs cassés frais, dont la partie fluide servira à enduire les compresses; au besoin une forte dissolution de sucre, de la mélasse, du miel, de la glycérine, etc.

N. B. Évitez soigneusement le contact de l'eau pure, froide ou tiède, ou bien les applications de végétaux conservés dans l'alcool, et l'usage des pommades des huiles, de la térébenthine.

APPLICATIONS. — On doit tremper et imbiber les compresses et la charpie dans les substances indiquées. Ne pas se contenter de les en enduire simplement dans le but de soustraire la partie brûlée au contact de l'air; cela ne suffit pas. Il faut en bien charger la partie affectée et en remettre par-dessus le pansement pour bien solliciter l'exosmose.

Si la place atteinte est encore recouverte de vêtements, ce qui a souvent lieu, il est très-important de ne les enlever que lorsque le pansement, ayant été fait à travers les étoffes, on aura la certitude de ne pas enlever l'épiderme avec le vêtement.

Un exemple fera mieux comprendre la manière de procéder.

Vous vous souvenez sans doute de quelque malheureuse jeune femme qui s'est vu brûler dans sa robe de fête. Ces cas ont été fréquents et presque tous mortels. Voici de quelle manière il faudrait s'y prendre en pareil cas :

Il sera toujours facile d'avoir deux hectolitres de sirop, n'importe lequel, ou d'en faire en jetant trente à quarante kilogrammes de sucre dans une baignoire avec l'eau nécessaire. Alors on y déposera la malheureuse, tout habillée, par quelques pressions on fera sortir des vêtements tout l'air qu'ils peuvent contenir, et au bout de deux ou trois heures seulement, lorsqu'on sera bien convaincu de l'imbibition des tissus, on commencera à enlever morceau par morceau toutes les étoffes avec toutes les précautions possibles.

En procédant ainsi avec des bains d'une densité approchant de celle du sirop, M. Marin pense que la plupart de ces malheureuses femmes eussent pu être sauvées.

LE SUCRATE D'HYDROCARBONATE DE CHAUX

APPLIQUÉ A L'ÉPURATION DU JUS DE LA CANNE

par MM. Boivin, Loiseau & C^{ie}, à Paris-La-Villette.

Dans le numéro du 9 juin dernier du *Journal des fabricants de sucre*, MM. Boivin, Loiseau et C^{ie} ont écrit à M. B. Dureau, directeur de ce journal, la lettre suivante qui contient d'utiles renseignements que nous croyons devoir reproduire dans l'intérêt de nos lecteurs. Nous ajouterons de suite que MM. A. Perier, L. Possoz et J. F. Cail et C^{ie} ont cru devoir, dans les numéros des 16 et 30 juin du même journal, revendiquer, en vertu de brevets antérieurs, l'application du procédé au point de vue industriel et pratique.

Quoi qu'il en soit, et sans entrer dans le débat que nous croyons cependant très-urgent de constater, nous reproduisons la lettre de MM. Boivin, Loiseau et C^{ie} en renvoyant au journal de M. Dureau ceux de nos lecteurs que la question de priorité intéresse et qu'il peut être nécessaire de connaître avant de faire usage du procédé.

Nous venons proposer à l'industrie sucrière, écrivent MM. Boivin, Loiseau et C^{ie}, des méthodes nouvelles de travail qui présentent des avantages considérables sur les procédés employés aujourd'hui. Dans les fabriques de sucre de canne il n'a

pu être apporté de perfectionnements importants que dans l'outillage, malgré les tentatives qui ont été faites pour introduire des procédés d'épuration dont le jus de la canne a nécessairement besoin.

Dans la fabrication du sucre de betteraves, au contraire, les premiers et les plus importants perfectionnements sont dus aux procédés d'épuration des jus sucrés; c'est à ces procédés principalement qu'elle doit son immense prospérité. Il est certain, en effet, que la fabrication du sucre de betteraves n'aurait pu acquérir son développement rapide et parvenir à un abaissement important du prix de revient (bien qu'elle ait été très-favorisée par les besoins de l'agriculture), si, comme la fabrication du sucre exotique, elle avait conservé ses procédés primitifs d'épuration.

On a bien essayé de faire subir aux jus de la canne des procédés d'épuration qui s'appliquaient sur les jus de la betterave; mais toutes ces tentatives ont eu le sort qu'elles devaient nécessairement avoir : l'insuccès le plus complet.

Il est même regrettable que ceux qui, comme MM. Périer, Possoz et J.-F. Cail et Cie, ont fait faire un progrès réel aux procédés d'épuration des jus de betterave, aient ignoré aussi complètement les réactions chimiques qu'ils produisaient par leurs méthodes pour tenter, sur les jus de la canne, une application qui ne pouvait qu'échouer totalement. Cela est regrettable, parce que leurs essais infructueux ont trop aidé à répandre cette fâcheuse erreur que l'emploi de la chaux et de l'acide carbonique ne pouvait avoir lieu sur les jus de la canne.

Les jus de la canne peuvent cependant subir des améliorations fort importantes, si on les traite d'une manière rationnelle, par la chaux et l'acide carbonique, en tenant compte de leur état et de la nature des impuretés qu'ils renferment. Tel est le résultat que nous obtenons en utilisant un corps dont MM. Boivin et Loiseau ont fait connaître et la composition et les propriétés remarquables.

Ce corps, que les inventeurs ont appelé *sucrate d'hydrocarbonate de chaux*, contient du sucre, de la chaux et du carbonate de chaux.

Pour appliquer le sucrate d'hydrocarbonate de chaux (1) à l'épuration des jus sucrés, on effectue une série d'opérations que nous allons décrire.

Production de la chaux et de l'acide carbonique. — La chaux et l'acide carbonique sont nécessaires à la formation du sucrate d'hydrocarbonate de chaux. Nous obtenons ces deux corps simultanément en portant à une température élevée, dans un four à chaux, les différents calcaires que l'on rencontre dans la nature. Une pompe aspire du four les produits gazeux, riches en acide carbonique, qui traversent un appareil où ils sont ensuite refoulés là où l'on doit utiliser l'acide carbonique. Le calcaire, qui a perdu son acide carbonique, constitue la chaux. Cette chaux est retirée du four; on la laisse refroidir et on la transporte où elle doit être hydratée.

Extinction de la chaux. — Pour chaque opération on pèse ou l'on mesure la chaux qu'il convient d'employer; on l'éteint ensuite avec le moins d'eau possible, dans des bacs en tôle.

Préparation de la dissolution sucrée-calcaire. — Sur cette chaux hydratée on fait arriver un volume déterminé du jus qu'on veut épurer. On mélange intimement le jus et la chaux pour dissoudre celle-ci par le sucre, et on vide le contenu de chaque bac dans une gouttière qui conduit la *dissolution sucrée-calcaire* sur un tamis placé au-dessus d'un réservoir. De ce réservoir la dissolution sucrée-calcaire est montée dans un grand réservoir *régularisateur*.

Formation du sucrate d'hydrocarbonate de chaux. — On forme le sucrate d'hydrocarbonate de chaux avec la dissolution sucrée-calcaire précédente et le gaz acide carbonique dont nous avons indiqué la provenance. Pour cela, on fait arriver

(1) Une importante application du sucrate d'hydrocarbonate de chaux se fait chaque jour, depuis le mois de mai 1869, dans l'établissement de MM. A. Sommier et Cie, où l'on travaille environ trente-cinq millions de kilogrammes de sucre par an.

alternativement la dissolution sucrée-calcaire dans des bacs en tôle munis d'un barbotteur à gaz; on ouvre le robinet qui met en communication la conduite générale avec le barbotteur où le gaz arrive aussitôt, et d'où il sort par des orifices de 5 à 8 millimètres de diamètre : il se mélange alors à la dissolution sucrée-calcaire en produisant une mousse qui augmente progressivement pour diminuer ensuite. A ce moment on interrompt la communication du barbotteur avec la conduite générale du gaz. On peut alors constater que la dissolution sucrée-calcaire est devenue gélatineuse et qu'elle n'est pas décantable; enfin une analyse aussi facile que rapide peut démontrer qu'il y a, dans ce précipité, du sucre, du carbonate de chaux et de la chaux non carbonatée; que, en un mot, il s'est formé du sucrate d'hydrocarbonate de chaux.

Utilisation du sucrate d'hydrocarbonate de chaux. — Pour utiliser le sucrate d'hydrocarbonate de chaux il suffit de porter à l'ébullition, pendant quelques minutes, le jus au sein duquel ce sucrate a été produit.

Afin que les réactions soient bien complètes, nous opérons cette ébullition dans des chaudières closes où les vapeurs qui s'y produisent ne peuvent arriver dans l'atmosphère que par un tuyau muni d'une soupape; laquelle ne se lève que sous une pression correspondant à une température déterminée.

Filtration du jus épuré. — Quand la vapeur s'échappe de la chaudière par le tuyau dont il est parlé plus haut, on ferme les robinets des serpentins de vapeur et on vide le contenu de la chaudière close dans une grande nochère qui le distribue dans une première série de filtres à plateaux; à l'intérieur desquels les dépôts restent.

Saturation du jus épuré et filtré. — Le jus épuré qui sort de ces filtres contient un peu de chaux qu'il faut lui enlever. On le fait en conséquence arriver dans deux bacs en tôle où il est soumis à l'action de l'acide carbonique jusqu'à ce que toute la chaux soit carbonatée.

Ébullition du jus saturé. — Le jus saturé est porté à l'ébullition dans une chaudière spéciale afin d'en chasser l'excès de gaz et d'en précipiter le carbonate calcaire.

Filtration du jus après ébullition. — Après cette ébullition, on vide le contenu de la chaudière dans des bacs décanteurs ou mieux dans une nochère qui le distribue à l'intérieur d'une deuxième série de filtres à plateaux où le dépôt reste. Le jus décanté ou filtré est ensuite soumis aux opérations connues et généralement pratiquées dans les fabriques. Il est par conséquent envoyé dans les filtres à noir animal en grains, évaporé dans le triple effet, etc.

Lavage des dépôts. — Les dépôts qui sont restés dans les deux séries de filtres à plateaux sont réunis pour être lavés. Ce lavage est effectué ainsi qu'il suit :

Dans un appareil délayeur, on met une certaine quantité de dépôts qu'on délaye avec de l'eau. Après delayage, le mélange est envoyé par l'intermédiaire d'un monte-jus dans des filtres-presses à l'intérieur desquels les dépôts restent, et l'eau de lavage qui en sort est envoyée dans un réservoir d'où elle est soutirée pour être utilisée au dégraissage du noir à la place d'eau ordinaire.

Principaux avantages du procédé au sucrate d'hydrocarbonate de chaux. — Dans l'application de notre procédé rien n'est incertain; tout y est réglé avec précision. Bien qu'essentiellement chimiques, nos méthodes sont conduites avec une régularité parfaite sans qu'il soit nécessaire de recourir à des analyses chimiques.

La réaction du sucrate d'hydrocarbonaté de chaux au sein des jus de canne permet d'en éliminer une grande quantité de matières qui s'opposent à la cristallisation du sucre; elle ne communique pas au jus ces colorations plus ou moins intenses que le fabricant de sucre redoute trop pour employer la chaux en nature, bien qu'il soit fort important de neutraliser l'acidité du jus aussitôt qu'il sort de la plante, et de lui donner l'alcalinité nécessaire à la bonne conservation de toute matière sucrée. Or les premiers bons effets qui résultent de l'emploi du sucrate d'hydrocarbonate de chaux, c'est de pouvoir atteindre les résultats précédents; de

pouvoir en outre anéantir tous les ferment, et de détruire le sucre incristallisant dont les dérivés colorés se combinent à la base du sucrate pour former des composés insolubles qui restent dans les dépôts.

Grâce à l'emploi du sucrate d'hydrocarbonate de chaux, tous les produits sucrés seront alcalins; tous, depuis les jus les plus faibles jusqu'aux sirops des derniers jets, n'auront rien à craindre des arrêts qui surviennent en cours de fabrication.

Ne plus altérer de sucre dans son travail, c'est évidemment un premier progrès que le fabricant doit apporter dans sa fabrication; car il sait avec quelle rapidité la fermentation se produit avec ses méthodes actuelles de travail; il sait que quelques heures suffisent pour rendre incristallisable une grande quantité du sucre contenu dans le jus qui attend.

Les sirops que l'on obtient avec les jus épurés par le sucrate d'hydrocarbonate de chaux sont peu colorés et très limpides; ils cuisent facilement sans se colorer; et comme ils sont dépourvus de tous germes de fermentation, leur travail ne cause aucune de ces pertes considérables que les fabricants de sucre de canne connaissent trop; leurs cuites fournissent d'abondantes cristallisations de sucre très-blanc et très-pur, dépourvus comme les jus dont il provient de tout germe de fermentation et de sucre incristallisable. Par suite, ces sucre se conservent avec la même facilité que les sucre extraits de la betterave au moyen des procédés les plus parfaits et les plus rationnels.

En continuant le travail de ces sirops jusqu'à la fin, il est certain qu'au lieu d'obtenir des deuxièmes jets, des troisièmes jets, etc., à grains fins, à grains morts, que les raffineurs n'achètent qu'à vil prix, on obtiendra des sucre à gros grains, bien secs, bien nerveux qui se conserveront facilement et qui seront très-recherchés par les raffineurs.

Ces sucre se conservant facilement, pourront subir le transport et arriver à leur destination sans être soumis à des réactions souvent considérables; ils se vendront très-chère à l'analyse, attendu qu'ils ne contiendront pas de sucre incristallisant, que leur titre sacharimétrique sera très élevé et leur titre salin très-faible; et comme ils se dissoudront dans l'eau en donnant un liquide sucré limpide, ils seront très-appréciés par les consommateurs. Par ce mode de travail, comme on évite les fermentations et qu'on épure considérablement les jus sucrés, on arrive à des rendements qui sont de beaucoup supérieurs à ceux qu'on obtient actuellement dans les usines les mieux outillées.

Rendement plus considérable: sucre très-blancs, très-purs, de conservation très-facile; obtention de ces résultats avec les plus grandes facilités, n'est-ce pas ce à quoi doit tendre le fabricant de sucre?

C'est précisément à ces résultats que nos méthodes permettent d'arriver.

Avant nous, le travail calco-carbonique n'était pas applicable sur toute espèce de sucre, en raffinerie; il ne l'était pas davantage sur les jus de la canne, où les procédés dits de double carbonation et de carbonation trouble ont échoué.

Maintenant que l'emploi du sucrate d'hydrocarbonate de chaux rend applicable, dans les raffineries, le travail alcalin, tant préconisé par ceux qui se sont occupés des questions de raffinage, rien ne saurait s'opposer à l'application du même corps pour épurer les jus et rendre alcalin tout le travail des fabriques de sucre de canne.

L'emploi du sucrate d'hydrocarbonate de chaux, qui donne d'excellents résultats en raffinerie, et que nous proposons aux fabricants de sucre de canne, sera appliqué dans plusieurs fabriques de sucre dès la campagne prochaine.

SOUPAPE DE SURETÉ POUR GÉNÉRATEURS À VAPEUR

par MM. F. Degrez, et G. Cornil, à Châtelineau (Belgique).

(PLANCHE 506, FIG. 9)

Nous rappellerons à nos lecteurs que cette Revue contient déjà la description de plusieurs systèmes de soupapes de sûreté; ce sont : dans le vol. VII, les appareils de M. Galy-Cazalat; vol. XV, la soupape de M. Peters; vol. XXXIII, la soupape équilibrée de M. Naylor; vol. XXXVI, la soupape de sûreté de M. Cooke; et, enfin, vol. XXXIX, celle de M. Church. Aujourd'hui nous donnons le dessin d'une double soupape, qui est applicable, comme la plupart des précédentes, sur tout récipient soumis à une pression intérieure qui ne doit pas dépasser un chiffre déterminé, de façon, par conséquent, à fonctionner sous l'influence d'un excès de pression aussitôt qu'il se produit. On sait que, dans ce genre de soupape dit de sûreté, c'est un poids ou un ressort qui, calculé pour résister à l'effort déterminé, est placé vers l'extrémité d'un levier dont l'autre extrémité, munie à cet effet d'un pointal, appuie sur la soupape, laquelle ne peut alors se soulever que lorsque la pression intérieure prédomine, c'est-à-dire vient rompre l'équilibre et, par suite, peut vaincre la puissance du contre-poids.

Il arrive assez fréquemment, surtout dans les locomotives, que les excès de pression souvent répétés occasionnent la rupture du levier ou du ressort; alors la soupape, ne trouvant plus aucune résistance, donne, en sautant, issue à toute la vapeur; de là des accidents et arrêt de la locomotive, alors qu'elle est en marche.

Le système de MM. Degrez et Cornil, qui est représenté en section verticale, fig. 9 de la pl. 506, a pour but de supprimer cet inconvénient. A cet effet, sur le même axe *a* de la soupape A est monté le clapet A' qui, lorsque l'élévation anormale de la pression occasionne le bris du levier L ou du ressort renfermé dans la balance B, vient s'appliquer sur le siège supérieur de la boîte C; la vapeur ne peut donc pas s'échapper et la machine continue sa marche comme si aucune rupture n'était survenue.

Mais comme il peut y avoir excès de pression, le machiniste, à l'aide du levier à main D, peut ouvrir le robinet R et, par suite, donner issue à la vapeur. Ce robinet sert, en outre, à l'échappement de la vapeur lorsque la machine doit être mise au repos.

CHAUDIÈRES MARINES A HAUTE PRESSION

par MM. Allibon et Manbré, et construites par MM. Allibon, Noyes et C^e,
Rosherville Ironworks, Northfleet.

(PLANCHE 507, FIG. 1 A 2)

Nous allons reproduire, d'après le journal anglais *Engineering*, le dessin d'un nouveau type de chaudières marines qui nous paraît présenter un véritable intérêt, même en présence des nombreux systèmes en usage ou proposés jusqu'ici, ce dont on pourra avoir une idée par la nomenclature des articles déjà publiés, que nous rappelons plus loin en décrivant le générateur de M. Ardelle.

Ce nouveau type de chaudières marines est représenté en élévation et en plan par les fig. 1 et 2 de la pl. 507, qui montrent un groupe de deux chaudières accouplées, l'une vue en coupe et l'autre extérieurement.

On voit que chacune de ces chaudières, qui doivent fonctionner à une pression de sept atmosphères, est pourvue d'une boîte à feu centrale A de forme conique, ayant 1^m 60 de diamètre à la partie inférieure et 1^m 065 à la partie supérieure, et une hauteur de 1^m 525.

Les gaz chauds qui s'échappent du sommet de cette boîte à feu passent dans une chambre a entre 176 tubes à eau b, de 0^m 050 de diamètre intérieur, qui relient les parois de cette chambre formant le plafond de la boîte à feu, à la partie supérieure de la chaudière, et ils redescendent par un carneau annulaire B, qui enveloppe lui-même la chambre à eau C. La partie inférieure du carneau annulaire est en communication par le carneau extérieur D avec la cheminée E, qui est commune aux deux chaudières, et placée, à cet effet, dans la partie médiane, de manière que le courant de chacune d'elles puisse être réglé par un registre indépendant.

A la partie supérieure de la boîte à feu se trouve suspendu un réservoir à eau annulaire F, dont la partie supérieure est traversée par un certain nombre de tubes f. Les gaz chauds qui s'élèvent à l'intérieur de cette caisse à eau passent par ces tubes, tandis que l'extérieur de la caisse est exposé à l'action des gaz qui passent entre elle et les parois de la boîte à feu. Le réservoir annulaire F, suspendu par les boulons articulés G; est relié à la couronne de la boîte à feu par un joint boulonné, de manière qu'il puisse être aisément démonté au besoin pour les réparations et le nettoyage.

Les chaudières ont 2^m 845 de diamètre extérieurement, et tous

les carneaux annulaires sont d'une grandeur telle, qu'un homme peut facilement y passer, soit pour inspecter, soit pour réparer.

Les espaces annulaires qui reçoivent l'eau sont entretoisés comme les côtés des boîtes à feu des locomotives, alors que la partie supérieure de la chaudière, qui est hémisphérique et terminée par un fort dôme à vapeur, est reliée à la chambre annulaire par un fort tirant. Il ne peut s'accumuler aucun dépôt dans la chambre à eau qui entoure directement la boîte à feu, et en se reportant à la section horizontale (fig. 2), on verra que les chambres à eaux annulaires intérieure et extérieure sont reliées par des tubes de cuivre *e*, et que les robinets de vidange *r* communiquent avec d'autres tuyaux *t* disposés autour de la chambre à eau centrale et assemblés en trois points. Enfin, les chaudières sont munies de tous les appareils de sûreté et accessoires que l'on trouve sur les générateurs ordinaires et qu'il est, par conséquent, inutile de décrire.

On doit voir, par la disposition même de ces chaudières, qu'un grand réservoir de vapeur est obtenu, et quoique le volume d'eau soit peu considérable, qu'une grande surface d'eau est exposée aux produits de la combustion. Enfin, le mode de construction adopté par MM. Allibon et Manbré donne toute facilité pour la visite des capacités internes et externes, en même temps qu'on dispose d'une grande surface de chauffe dans un espace relativement restreint.

CHARRUE DITE BRABANT DOUBLE

PERFECTIONNÉE

par **M. J. B. Pruvot**, cultivateur-propriétaire à Campneuseville.

(PLANCHE 307, FIG. 3 A 5)

La charrue qui, pendant de si longues années, était restée à l'état rudimentaire des premiers âges, est actuellement l'instrument d'agriculture qui subit le plus de transformations dans ses dispositions et dans sa construction. Pour s'en faire une idée, il suffit de parcourir les expositions et les concours régionaux, et cependant le dernier mot ne paraît pas être dit, car nous voyons chaque jour proposer quelques nouveaux perfectionnements.

C'est ainsi qu'aux charrues que nous avons déjà publiées dans cette Revue (1), nous pouvons aujourd'hui en ajouter une nouvelle

(1) Articles antérieurs : Vol. IV, charrue de M. Moysen; vol. V, charrue à avant-train, par M. Biehet; vol. VI, construction géométrique de charfue proposée par M. Labrosse;

qui nous paraît mériter de fixer l'attention des cultivateurs et des constructeurs d'instruments aratoires. Cette charrue, due à un agriculteur très-expérimenté, M. Pruvot, est du système « Brabant double », et ses perfectionnements reposent sur les points suivants :

- 1^e La disposition toute particulière des mancherons;
- 2^e Le moyen de donner, même en travaillant, plus ou moins d'entrée au soc dans le sol;
- 3^e Le système de régulateur pour la traction;
- 4^e Le système d'essieu qui permet d'écartier ou d'éloigner les roues à volonté;
- 5^e La diminution du poids de la charrue qui améliore la traction et produit une économie incontestable pour le cultivateur;
- 6^e La transformation de cette charrue, sans modifications et sans frais, en fouilleuse, motteuse, etc., etc.

En se reportant aux fig. 3 à 5 de la pl. 507 et à l'aide de la description qui suit, on se rendra compte de ces perfectionnements.

La fig. 3 est une élévation longitudinale extérieure de la charrue;

La fig. 4 en est un plan général vu en dessus;

La fig. 5 est une vue par bout du côté de l'avant de la charrue.

Les manœuvres s'effectuent de la manière suivante :

Pour opérer l'inversion de la charrue, il suffit de poser la main sur les mancherons et de tirer une des manchettes A, qui glisse dans l'extrémité du mancheron d'environ 1 centimètre; on fait ainsi sortir le verrou *a* de la plaque circulaire B, à l'aide d'un levier *b* placé entre les mancherons et une tige en fer C.

La manchette ou poignée A fait aussi sortir le verrou *c* de la plaque D, et l'inversion peut avoir lieu. Lorsque le mouvement est opéré, les verrous retombent à la place opposée dans les plaques B et D. Les mouvements des versoirs s'opèrent au moyen de la vis M placée en arrière de l'âge et mue à l'aide du volant-écrou P, logé dans une ouverture de l'âge, ce qui permet au conducteur de donner, sans se déplacer, plus ou moins d'entrée à la charrue.

Ces mouvements ont lieu en tournant le volant-écrou qui fait agir simultanément les quatre articulations f de la charrue, et fait varier les deux pointes qui s'éloignent ou se rapprochent de l'âge.

Cette charrue peut être convertie en charrue fouilleuse en ôtant l'aile du versoir; en charrue Dombasle en ôtant un des versoirs et en tenant le verrou de la sellette ouvert; en charrue motteuse en

vol. IX, charrue en fer, par M. Dumont; vol. XI, charrue par M. Armelin; vol. XVII, charrue par M. Mortimer-Platt; vol. XXI, charrue à vapeur, par M. Dickoff; vol. XXVI, notice sur les charrues de MM. Pagny et Cavé; vol. XXVII, charrue à versoir rotatif par MM. Courgourgeux et Peltier; vol. XXXIII, charrue française, dite brabant double, par M. Denin; enfin vol. XXXIX, charrue à levier, de M. G. Pasquier.

mettant deux versoirs au lieu d'un, et en charrue Rozé en ôtant un des versoirs, etc.

La sellette en fonte dans laquelle l'âge tourne est munie : 1^o des deux plaques D, que l'on fait glisser pour donner plus ou moins d'inclinaison selon les terrains, et pour renverser plus ou moins le labour; 2^o des deux crémaillères R, fixées par des vis de pression; 3^o du secteur en fonte V, qui la surmonte et lui est adhérente, et à laquelle se trouve fixé le support V' du régulateur à l'aide d'un boulon, pour pouvoir le faire varier à volonté. Ce support est traversé au centre par l'âge, sur lequel il décrit un demi-cercle; il porte une douille v pivotant sur elle-même et traversée par la tige H du régulateur. Cette tige se fixe dans la douille par une vis de pression h; celle-ci permet d'élever ou de descendre à volonté la tige, ce qui fait talonner ou osciller la charrue.

Une coulisse N, fixée à l'avant de l'âge, permet, à chaque inversion, de passer la tige du régulateur de droite à gauche et de gauche à droite, sans avoir besoin de se déplacer soi-même.

La coulisse reçoit un coulissoir n, qui se fixe à l'aide de deux boulons à toute distance du centre pour donner plus ou moins de raie. Ce coulissoir est muni d'une douille o, dans laquelle se meut le régulateur. Enfin, l'essieu E peut s'allonger à volonté; pour cela il est disposé de la manière suivante :

Il est en deux parties pénétrant dans une boîte E', ce qui permet de le tirer à droite ou à gauche, selon la largeur que l'on désire obtenir entre les deux roues; ces parties se fixent par une vis de pression de chaque bout. Sur la boîte reposent les deux crémaillères R.

M. Pruvot vient encore tout récemment de perfectionner le régulateur de cette charrue, en le disposant de façon à lui permettre de faire la raie plus ou moins large, et cela sans arrêter un seul instant la marche des chevaux, ce qui est un avantage énorme, car on ne perd plus aucun temps.

A cet effet, le support de la tige du régulateur, traversé par l'âge de la charrue, porte à la hauteur convenable un écrou que traverse une vis horizontale dont les supports font partie de la pièce de fonte qui surmonte la sellette; en actionnant cette vis à l'aide d'une petite manivelle, on peut modifier la position du support de la tige du régulateur, c'est-à-dire le faire incliner de la quantité voulue, et sans nécessiter, comme autrefois, l'arrêt de la charrue, pour dévisser le boulon régulateur et le revisser après le changement de position de la tige.

BOITE A HUILE

POUR LES ESSIEUX DES VOITURES DE CHEMINS DE FER

par M. Edouard Beuther, mécanicien à Aix-la-Chapelle.

(PLANCHE 507, FIG 6 A 7)

Cette question si importante de la lubrification des fusées d'essieux des véhicules de chemins de fer a été bien étudiée depuis une dizaine d'années; nous avons montré à ce sujet de nombreux exemples de *boite à graissage continu*, tant dans la *Publication industrielle*, vol. XI, que dans cette Revue, où dernièrement encore, dans le vol. XXXVI, nous avons donné trois nouvelles dispositions dont nous avons emprunté les figures à l'ouvrage de M. Goschler : *Traité pratique de l'entretien et de l'exploitation des chemins de fer*.

Aujourd'hui nous allons décrire une boite à huile du système de MM. Béduwé et Beuther, perfectionnée tout récemment par M. Beuther, et qui nous paraît être actuellement l'un des types les plus parfaits que l'on puisse adopter, car tout semble prévu pour assurer le graissage complet de la fusée sans qu'il puisse y avoir aucune interruption tant que la boite contiendra de l'huile en assez grande quantité.

Les fig. 6 et 7 de la pl. 507 permettront du reste de se rendre un compte exact des dispositions adoptées par M. Beuther, et la description qui va suivre d'apprécier les avantages qui peuvent résulter de leur emploi.

On reconnaît tout d'abord que la fusée F, renfermée comme d'ordinaire dans la boite en fonte B, vient s'appuyer sur son coussinet C. De chaque côté de la fusée, se trouve l'appareil de graissage proprement dit, qui se compose de deux espèces de volets en bronze a. Ces volets sont garnis intérieurement, c'est-à-dire du côté de l'axe, d'étope, et de cette étope partent des mèches b qui descendent dans le réservoir d'huile R, afin de faire monter celle-ci à la fusée par l'effet de la capillarité. L'huile qui a servi et qui est à l'état de cambouis tombe sur les parties inclinées c formées par le dessus du réservoir R, et de là dans le réservoir R'.

Dans celui-ci se déposent les parcelles de métal détachées par le frottement et aussi les impuretés, de telle sorte que l'huile qui y arrive impure se clarifie et passe exempte de matières étrangères par les petits trous établissant ainsi une communication entre ce réservoir et celui R où elle est prise à nouveau pour le graissage.

Une épuration semblable a lieu dans le compartiment *r* ménagé du côté de l'essieu *E*, au-dessous du joint de l'épaulement.

Comme la paroi *p*, qui établit la séparation de ce compartiment avec le réservoir principal est de 13 millimètres environ plus basse que la paroi extérieure *p'*, il en résulte que le trop-plein de l'huile de ce récipient ne peut s'écouler que dans le réservoir *R'*, et comme ce dernier est complètement indépendant du reste, il s'ensuit qu'on peut le retirer facilement et en enlever les dépôts qui se trouvent au fond et le remettre aussitôt en place.

Les volets en bronze ou en laiton, qui forment les supports du système graisseur et qui sont garnis de feutre ou d'étoupe sont maintenus par des oreilles inclinées *d*; comme chacune d'elles pèse environ 333 grammes, on pouvait craindre qu'elles ne glissent et descendent, en appuyant par l'effet de leur pesanteur de chaque côté du tourillon; pour éviter cela, ces volets sont munis d'une charnière *e*, d'une petite plaque de pression *f*, en cuir, feutre ou bois, et d'un ressort à boudin *g*.

La charnière *e* a pour but de remédier à l'usure, en appuyant constamment sur toute sa surface le système graissant contre la fusée, ce à quoi contribue également le ressort *g* qui rapproche les extrémités inférieures des coquilles. Quant aux petites plaques *f*, elles ont pour but d'empêcher l'écrasement et le durcissement trop rapide du feutre ou de l'étoupe, étant formées d'une matière plus dure, elles résistent davantage. Les goupilles *h* servent à retenir les supports de l'étoupe de manière à les empêcher de glisser le long des plans inclinés; elles buttent dans ce but contre des mentonnets placés aux extrémités des supports en coquille.

Cette disposition évite complètement la chute de ces supports dans le cas d'une rupture du ressort. On évite également de cette façon les dépôts de matières étrangères qui empêcheraient bientôt l'huile d'arriver à la fusée, attendu qu'ici les particules solides tombent directement de la partie frottante sur les plans inclinés *c* qui couvrent le récipient *R*.

La combinaison de ces deux réservoirs *R* et *R'*, complètement distincts, est d'une grande importance et constitue un des grands perfectionnements apportés par M. Beuther à son système. En effet, actuellement il ne peut arriver dans celui *R* que de l'huile nettoyée et purifiée, tandis que l'huile chargée de particules métalliques tombe au contraire dans le réservoir *R'*. Ainsi, par l'adjonction de celui-ci, non-seulement on purifie l'huile afin de la faire servir à nouveau, mais encore on évite l'engorgement des parties graissantes.

La fermeture de la boîte à graisse du côté de l'essieu se com-

pose de deux disques en tôle *i* et *i'*, qui sont percés au diamètre de l'épaulement, ont partout même épaisseur et sont maintenus à l'aide d'un ressort plat *j* agissant inversemēt en tirant l'un et poussant l'autre, ce qui a pour résultat de presser la rondelle de cuir *i* autour de l'axe et de fermer complètement l'ouverture de la boîte, afin d'éviter les pertes d'huile et d'empêcher l'entrée de la poussière et des corps étrangers. A côté de la rondelle en cuir et tôle *i* se trouve la deuxième rondelle *i'* en carton et tôle.

Le coussinet *C* est mobile autour de la nervure arrondie *D* (fig. 6), qui se trouve à la partie supérieure de la boîte, ce qui lui permet de faire un petit mouvement dans le sens de la longueur de l'axe, de manière à répartir toujours exactement la charge sur toute la longueur de la fusée. On voit par la fig. 7 que tout mouvement latéral est rendu impossible de manière à éviter de fausser l'axe. On remarque que la construction de ce coussinet offre cet avantage que les réservoirs d'huile supérieurs latéraux *c'* sont formés par le coussinet même et qu'ils sont reliés entre eux par les conduits *c''*, de telle sorte qu'en dévissant le bouchon *m*, on peut remplir d'huile le réservoir *c'*, qui la laisse passer de l'autre côté par ses conduits *c'''*. Par l'effet de la capillarité, l'huile descend par les mèches *n*, et graisse aussi bien l'épaulement de l'essieu que le coussinet *C*. Le réservoir *c'* sert également à alimenter les mèches *b* qui amènent l'huile à la fusée.

Ainsi, à l'aide de cette disposition, on graisse les collets de l'essieu simultanément par le haut et par le bas. L'adjonction d'huile par le bouchon à vis *m* n'a lieu que dans des cas exceptionnels, par exemple si la fusée venait à chauffer ou à gripper en marche.

On peut considérer dans cet appareil comme points nouveaux :

1^o Le système de purification de l'huile qui a servi, et son mélange avec l'huile pure;

2^o La fermeture sur l'épaulement de l'entrée de la boîte à graisse, de façon à empêcher l'entrée de la poussière et de toutes autres matières, les disques *i* et *i'* pouvant être aussi bien en bois qu'en cuir, carton ou autre matière;

3^o Le système de graissage de la fusée à l'aide des volets à garniture et agissant par friction au moyen de charnières, lesquelles ont pour but d'appliquer les parties frottantes sur tout le pourtour de la fusée, de façon à remédier à l'usure, conjointement avec les dispositions d'assemblage desdits volets dans les mortaises inclinées et retenues par les goupilles qui les empêchent de tomber et de se séparer du tourillon en les retenant par des oreilles;

4^o La construction du coussinet supérieur, c'est-à-dire la dispo-

sition du réservoir c'est venu de fonte avec le coussinet, et la communication des deux côtés du bossage par les canaux c'est;

3^e Enfin, la disposition de l'ensemble qui constitue la boîte à huile complète dont nous venons de donner la description détaillée.

PHOTOGRAPHIES PERMANENTES AU CARBONE

Nous empruntons au journal *les Mondes* l'article suivant du *Mechanics Magazine*, traduit par M. J. B. Viollet :

Depuis que M. J. W. Swan, de Newcastle-sur-Tyne, a publié, le premier, un procédé pratique propre à faire obtenir, au moyen du carbone, des photographies permanentes, on a fait à ce procédé plusieurs modifications dont les brevets ont tous été achetés par la compagnie *Autotypie* (de Londres).

Les photographies ordinaires sur papier albuminé ne peuvent manquer de s'effacer après un laps de temps plus ou moins grand, et ne peuvent, par conséquent, présenter des ressources à l'histoire, tandis que l'inaltérabilité du carbone assure la permanence des dessins dont il forme la base, ainsi que le prouve la couleur encore noire de beaucoup de manuscrits très-anciens, tracés par les moines avec des encres composées de carbone.

Il est utile de rappeler ici les principes de l'emploi du carbone, afin de rendre plus claire l'explication des perfectionnements récents. La gélatine, mêlée à une solution de bichromate de potasse ou d'ammoniaque, puis séchée, peut encore être soluble dans l'eau chaude, pourvu qu'elle n'ait pas été exposée à la lumière pendant les opérations. Mais la lumière la rend insoluble dans l'eau chaude, et cette réaction pénètre d'autant plus profondément que l'exposition est plus prolongée, ce qui permet de rendre insoluble une plus ou moins grande épaisseur. Ces faits ont été d'abord observés par MM. Mungo, Ponton et Poitevin. Pour obtenir des photographies par ce moyen, on mélange de l'encre de Chine ou quelque autre matière colorante à la gélatine et au bichromate de potasse; on étend une couche foncée de ce mélange, on la séche (en opérant dans l'obscurité) et on l'expose à la lumière sous une épreuve négative. On l'applique ensuite sur une feuille de papier blanc, et l'on soumet le tout à l'action de l'eau chaude. Sur les places où la lumière n'a pas réagi, la gélatine se dissout et le carbone est enlevé, laissant le papier blanc former les clairs de l'épreuve, tandis que les autres parties restent sombres en proportion de l'influence qu'elles ont subie, ce qui permet d'obtenir les demi-tons. Cela posé, dans l'an-

cien procédé par le carbone, on étendait une couche de collodium sur une glace et on la séchait à chaud. La gélatine colorée chaude était alors versée en couche suffisamment épaisse dans un bassin, où l'on plaçait la glace avec soin dans une position horizontale; on laissait ensuite, pendant plusieurs heures, le tout sécher dans l'obscurité; après quoi l'on soulevait avec une lame mince le coin de l'épreuve en gélatine et on la détachait en la tirant avec soin. Dans cet état, la partie de la couche qui se trouvait en contact avec la glace ressemblait exactement au plus brillant cuir verni. Cette surface polie était placée en contact avec le côté verni du négatif, exposée à la lumière et reportée sur papier. Il était absolument nécessaire que la surface polie fut celle qui touchait au papier, parce que la lumière avait agi à diverses profondeurs, à partir de cette surface, et n'avait que rarement pénétré toute l'épaisseur de la couche de gélatine. Par conséquent, si l'on avait attaché l'autre surface au papier, toutes les ombres légères auraient été enlevées par l'eau chaude lors de la dissolution de la gélatine non impressionnée, dissolution qui aurait laissé sans soutien les parties colorées de l'autre surface. Ce double transport sur verre et sur papier était la partie la plus incommode du procédé; la couche colorée ne pouvait être attachée d'une manière satisfaisante au papier que par une solution de caoutchouc dans de la benzine et par une pression entre les cylindres. Maintenant, grâce à la découverte de M. J. R. Johnson, on évite cette disgracieuse manipulation.

Voici le procédé employé aujourd'hui par la compagnie de l'*autotypie*: la matière colorante, encore exempte de bichromate, est préparée comme on vient de le dire plus haut, si ce n'est que l'on y ajoute un peu de sucre pour rendre l'enduit plus souple après la dessiccation. On y ajoute aussi un peu de matière bleue ou rouge pour rehausser le ton de l'encre de Chine. On remplit un grand bassin de la gélatine colorée, et on la tient constamment à la température justement suffisante pour empêcher le mélange de se prendre en gelée. On réunit alors les deux bouts d'une longue bande de papier, que l'on fait circuler lentement et sans tension autour des deux cylindres. Au milieu de son parcours cette bande plonge dans la gélatine colorée qui sèche en partie sur le papier avant de repasser dans la matière colorante liquide. La bande reçoit ainsi successivement plusieurs couches minces de gélatine jusqu'à ce que l'on ait atteint l'épaisseur désirée. On la coupe alors en feuilles qui sont insensibles à la lumière, parce que l'enduit ne contient pas encore de bichromate. On ne rend le papier impressionnable que peu d'heures avant de l'employer, et l'on y parvient

en le trempant durant deux minutes dans une solution de bichromate contenant 0th 050 de sel par kilogramme d'eau : l'opération se fait à la lumière jaune, orange ou rouge. Le papier est alors séché dans l'obscurité, après quoi on l'expose au jour sous l'épreuve négative. L'œil ne peut malheureusement servir de guide, et le temps convenable pour l'exposition ne peut être déterminé que par des expériences préparatoires et par l'emploi d'un photomètre. Cette difficulté constitue le côté faible et la partie la plus épineuse du procédé par le carbone dans son état actuel. La surface exposée à la lumière est ensuite humectée et s'attache sans aucune matière adhésive à toute substance imperméable à l'eau. La gélatine n'étant pas saturée, absorbe rapidement l'humidité superflue dès qu'on l'a placée en contact avec son support. On trempe ensuite le tout dans l'eau chaude, où l'enduit coloré se dissout et où le dessin devient transparent si le support est un morceau de glace. Lorsque l'on emploie le papier, il faut que ce papier soit imperméabilisé, ce à quoi l'on parvient au moyen de l'albumine précipitée par l'alcool.

Pour obtenir une épreuve opaline, on plonge l'image dans l'eau pendant quelques minutes, puis on l'en retire au moyen d'une lame de glace opaline que l'on passe dessous. On pose ensuite un tampon de papier sans colle sur l'image, et l'on fait sortir toutes les bulles d'air qui peuvent se trouver entre elle et le verre. Après le temps nécessaire pour opérer une dessiccation partielle, on complète l'expulsion de l'humidité à une température de 37 degrés centigrades environ. L'épreuve est alors finie.

Lorsque l'on désire la transporter du verre sur papier, on donne au premier, avant d'opérer, une couche d'une solution de stéarine dans de l'alcool méthylique faible. Cette couche se séche bientôt et reste polie, en formant cependant une épaisseur imperceptible qui empêche l'image d'adhérer trop fortement au verre. Lorsque le développement du dessin est terminé, on mouille une feuille de papier enduite de gélatine transparente et on la met en contact avec le verre, en ayant soin de chasser toutes les bulles d'air. On laisse sécher, et l'on peut alors enlever de dessus le verre le papier entraînant toute l'image sans aucune altération. Quelquefois la couche qui porte l'image est appliquée directement sur du papier rendu imperméable à l'eau par un procédé qui n'a pas encore été publié ; on développe l'image et l'épreuve est finie. Le papier est probablement traité par une dissolution de quelque substance résineuse dans l'alcool méthylique.

ÉDITEURS : GÉNÉRATEUR DE VAPEUR

par M. G. Ardelle, modeleur, à Mohon, près Mézières.

(PLANCHE 507, FIG. 8 ET 9).

Ce qu'on doit rechercher dans la construction des chaudières ou générateurs à vapeur, c'est évidemment une disposition qui permette de réaliser la plus grande économie possible de combustible, et une grande production de vapeur dans le temps le plus court; de plus, il faut rechercher aussi à éviter la formation des dépôts qui amènent la détérioration rapide des appareils même les mieux construits (1).

M. Ardelle s'est fait breveter récemment pour un générateur qui a pour but de satisfaire aux conditions énoncées ci-dessus; sa construction a été étudiée en vue d'établir une circulation forcée, ce qui empêche les dépôts, et permet de profiter de tout le calorique développé par le foyer, et ensuite de pouvoir monter rapidement en pression, condition des plus avantageuses dans un grand nombre de cas. Cette construction offre aussi de grandes surfaces de chauffe directes, ce qui, pour une force déterminée, ramène les dimensions d'une chaudière à des proportions relativement réduites, et facilite ainsi l'installation des générateurs.

Enfin, les parties constitutives peuvent se démonter aisément et sont à cet effet amovibles, ce qui permet un nettoyage complet.

Les fig. 8 et 9 de la pl. 507 représentent, en section verticale passant par l'axe et en section horizontale, ce système de générateur.

A l'examen de ces figures, on reconnaît qu'il se compose tout d'abord d'une enveloppe cylindrique A renfermant un corps plus ou moins conique B qui constitue le foyer et à la partie inférieure duquel est placée la grille G; la tôle qui forme le fond b est assemblée par des boulons à la cornière de l'enveloppe, ce qui permet de

Articles antérieurs : Dans le vol. XXXV, en donnant la description du générateur de MM. Larmanjat et Vianne, nous avons inséré en note la liste des articles déjà publiés sur le même sujet. Depuis nous avons encore donné : Vol. XXXV, chaudière à vapeur à vaporisateur carré tubulaire démontable, par MM. Girard et Thirion; vol. XXXVI, chaudière à tubes, par M. Dupuis, et chaudière en tôle ondulée, par M. Carville; vol. XXXVII, chaudière pour locomobile, par M. de Morsier; vol. XXXVIII, chaudière marine à tubes pendulaires et à courant d'eau continu, par M. Barret; chaudière tronconique, par M. Germer; chaudière verticale tubulaire à réservoir de vapeur surchauffée, par M. Brown; générateurs inexplosibles types fixes, transportable et locomobile, par M. Belleville; vol. XXXIX, chaudière tubulaire verticale, par M. Messinger, et enfin dans ce même numéro, la chaudière marine de MM. Allibon et Manbré.

separer facilement ladite enveloppe du foyer. Le couvercle C est aussi assemblé par des boulons sur la cornière supérieure.

A l'intérieur du cône B est monté le bouilleur D, qui reçoit le coup de feu et oblige les produits de la combustion à circuler le long des parois du foyer avant de s'échapper dans la cheminée centrale E ; ce bouilleur est mis en communication avec l'intérieur de la chaudière par deux tuyaux d' disposés à la partie supérieure, et deux autres d' placés près du foyer, à la partie inférieure.

L'eau la moins chaude arrive par les tuyaux d' et monte progressivement au fur et à mesure qu'elle augmente de température, pour s'en aller, plus ou moins vaporisée, par les conduits d' jusqu'à dans le corps principal de la chaudière. Un serpentin F, dont les spires peuvent être plus ou moins rapprochées, entoure le bouilleur, et tend à augmenter la circulation de l'eau dans le générateur.

La circulation de l'eau étant ainsi établie laisse peu de chances à la formation des dépôts de tartre, et elle favorise singulièrement la vaporisation ; les surfaces de chauffe étant directes, donnent une plus grande quantité de vapeur pour une quantité déterminée de combustible.

Le cône intérieur B étant amovible, nécessite une disposition spéciale de montage de l'anneau de la porte P qui permet de jeter le combustible sur la grille ; cet anneau est rivé avec le corps intérieur B, et réuni ensuite à l'enveloppe A par un certain nombre de boulons à contre-écrous ou à goupilles. Il suffit de dévisser ces boulons ou goupilles pour qu'on puisse retirer ensuite tout le corps intérieur d'une seule pièce.

Le joint du couvercle du passage de la cheminée est fait à l'aide de cuivre maté dans une feuillure ; la cheminée est légèrement conique, afin de pouvoir mieux se démonter lorsqu'on enlève le foyer ; l'enveloppe A est percée de un ou plusieurs trous d'homme à fermeture autoclave, qui permettent d'opérer la vidange.

Ces dispositions sont complétées par l'installation d'un plus ou moins grand nombre de tubes verticaux a à l'intérieur des spires du serpentin F, ce qui forme un faisceau augmentant beaucoup la surface de chauffe et la production de vapeur.

Ainsi construit, ce système de générateur peut s'appliquer à toutes les industries avec un grand avantage au point de vue de l'économie de combustible ; il permet aussi d'utiliser la chaleur perdue d'une foule de foyers dont on n'a pas encore tiré parti jusqu'à présent tels que ceux des fours à recuire, à chauffer les fers, etc. Il permet de recueillir une plus grande quantité de vapeur avec les flammes perdues des fours à puddler et à réchauffer, tout en don-

nant une grande facilité pour la distribution de ces fours, parce qu'il occupe beaucoup moins de place que les chaudières de construction ordinaire.

FUSÉE D'AMORCE.

par M. Frédéric Bell, lieutenant d'artillerie, à Lucerne.

(PLANCHE 507, FIG. 10 ET 11)

Sous la dénomination de « fusée d'amorce, » M. Bell a imaginé et fait breveter récemment en France, un petit appareil destiné à être placé dans tout projectile devant faire explosion à une distance voulue, distance qu'on peut toujours très-facilement déterminer, comme on pourra le reconnaître si on se reporte aux fig. 10 et 11 de la pl. 507, qui montrent l'une une fusée en coupe longitudinale, et appliquée à un boulet cylindro-conique, l'autre une vue extérieure de face correspondante de la fusée proprement dite.

La boîte *a* de la fusée est exécutée en bronze à canon, et vissée dans le projectile *P* par sa partie taraudée *a'*; cette boîte est aussi taraudée à l'intérieur sur une moitié environ de sa longueur, de manière à présenter 32 pas par 25 millimètres.

Du point *c* où cesse le taraudage, l'intérieur de la boîte s'élargit d'un millimètre et est lisse; à l'extrémité, il y a deux entailles pratiquées dans le but de recevoir la barrette de l'aiguille d'amorce *b*.

La tige *T*, taraudée dans toute sa longueur, se visse dans la boîte *a*; elle porte à son extrémité deux ailes *t* qui, tournées dans le sens contraire à leur axe, forment un angle de 10 degrés avec sa tige. A l'extrémité intérieure de cette dernière, il y a une petite cavité *o*, destinée à recevoir l'amorce fulminante qui doit partir au contact de l'aiguille *b*.

Sur la tige *T*, suivant sa génératrice, on a ménagé du côté des ailettes une partie dressée pour recevoir les divisions d'une échelle qu'on ne grave qu'après les essais avec les différents projectiles.

La fusée ainsi constituée fonctionne de la manière suivante :

En chargeant le canon, on tourne la tige *T* dans la boîte *a* jusqu'à la division de l'échelle correspondant à la distance du tir; le projectile en sortant du canon parcourt cette distance dans un certain temps en accomplissant son mouvement rotatif.

La tige *T*, par suite de la compression exercée par l'air sur ses deux ailes *t*, ne peut avoir la même vitesse que le projectile, et elle

se visse alors dans la boîte *a* jusqu'à ce que l'aiguille *b* pénètre dans l'amorce fulminante et détermine ainsi l'explosion.

Des essais faits, par M. Bell, dans le but de constater le chiffre des révolutions du projectile et de la tige d'amorce, lui ont permis de fixer la graduation de ladite tige; la différence de ces chiffres correspond au nombre de révolutions ou bien à la distance parcourue par le projectile sur sa tige.

Ainsi, par exemple, si, dans un temps donné, la tige *T* fait trente-deux révolutions de moins que le projectile, ce dernier a parcouru une distance de 25 millimètres sur la tige, ou bien celle-ci s'est approchée de l'aiguille *b* de 25 millimètres dans le même temps.

Le poids de la boîte <i>a</i> de la fusée est de :	203 ^{er} 12
--	----------------------

Celui de la tige <i>T</i> de :	156 ^{er} 25
--------------------------------	----------------------

Soit comme total :	<hr/> 359 ^{er} 37
--------------------	----------------------------

Les dimensions de la fusée peuvent être modifiées, mais cela entraîne le changement du poids; dans tous les cas, le principe décrit ci-dessus reste le même.

TIROIR ÉQUILIBRÉ

par **M. W. Dawes**, construit par **MM. Kitson et C^{ie}**, ingénieurs, à Leeds.

(PLANCHE 507, FIG. 12 ET 13)

On sait quelle importance peut avoir un tiroir équilibré susceptible d'être appliqué à tous genres de machines, ce qui explique la grande quantité de dispositions qui ont été proposées jusqu'ici et pour lesquelles nous signalons aux lecteurs de cette Revue, avec l'article du précédent numéro concernant le tiroir de M. Church, le tiroir de M. Schivre, au sujet duquel nous avons donné une liste des articles antérieurs publiés sur le même sujet.

Les conditions à réaliser pour un tiroir équilibré offrent des difficultés telles que la plupart des dispositions proposées ont été reconnues comme insuffisantes dans la pratique, et un petit nombre seulement ont paru susceptible de perfectionnements qui rendraient leur emploi possible.

Parmi les récentes combinaisons de tiroir équilibré, le journal anglais *Engineering* signale celle de M. W. Dawes de Leeds, qui paraît posséder à un haut degré les qualités voulues de simplicité et de durée. M. Dawes pense qu'un tiroir qui doit être maintenu

équilibré d'une manière permanente ne doit avoir aucune pièce glissante de friction, et, dans ce but, il a combiné le sien sans employer de garniture, de ressorts, de vis de réglage, etc. Au lieu de toutes ces pièces, il se sert d'un assemblage élastique, métallique et hermétique, ce qui fait que le tiroir paraît être d'une seule pièce, et cependant il possède l'élasticité nécessaire.

Ce tiroir, représenté pl. 507 par les figures 12 et 13 en section longitudinale et en section transversale, est appliqué à une locomotive à cylindres extérieurs. Dans ces figures, A est la table sur laquelle glisse le tiroir, laquelle est percée des orifices d'introduction et d'échappement *a* et *a'* disposés comme à l'ordinaire; B est le tiroir relié par des vis au plateau *b* qui fait le joint.

Entre le tiroir et le plateau, il y a une plaque métallique mince *c* qui constitue la réunion élastique, métallique et étanche, et qui est fixée à la plaque C par des rivets *d*.

La plaque C se meut sur la table D, qui est dressée et qui n'est autre que le couvercle de la boîte à vapeur; elle est proportionnée de manière qu'il y ait un certain degré de compression ou de déflexion variant de 1^{mill.} 5 à 4^{mill.} 5, suivant la dimension du tiroir.

Les dimensions de la plaque C varient suivant la proportion des surfaces et la tension de la vapeur que distribue le tiroir; une ouverture *d'* est pratiquée au sommet pour l'échappement de la vapeur qui pourrait pénétrer accidentellement par les surfaces de glissements.

Cette disposition, quoique excessivement simple, donne, paraît-il, des résultats pratiques très-satisfaisants.

FABRICATION DE TISSUS FEUTRES
POUR VÊTEMENTS ET AMEUBLEMENTS
 par M. E. Pavvy, à Arlon.

Les matières dont l'auteur fait usage pour composer ces tissus-feutres, si elles sont longues, sont d'abord coupées ou effilochées, afin de faciliter le lessivage, qui est effectué de deux manières : ainsi, pour les matières qui se désagrègent aisément, telles que les urticées, les lins, chanvres, écorces de mûriers, etc., etc., elles sont lessivées avec du lait de chaux tout simplement, ou mieux encore avec de l'alcali caustique à 2 ou 3 degrés de l'aréomètre Beaumé, et, autant que possible, à une pression de vapeur de 3 à 4 atmosphères pendant trois heures environ; on lave ensuite en défilant dans la pile jusqu'à ce que les pâtes soient réduites à la longueur de 2 à 3 millimètres environ, puis le produit est blanchi

dans les piles blanchisseuses par tous les procédés en usage pour chiffons, etc.

Lorsqu'il s'agit de matières dures et dont la désagrégation est très-difficile, telles que les musa ou bananiers, les cōchorus, hibiseus, le crotalaria, certaines écorces, le daphné cannabinis, les déchets pailleux de lin, de chanvre, etc., il est mieux d'opérer en vase clos à une pression de vapeur de 4 à 8 atmosphères, pendant quatre heures environ, dans une lessive de soude caustique titrant de 3 à 6 degrés à l'aréomètre Beaumé.

Les matières sont ainsi suffisamment désagrégées pour qu'on les blanchisse immédiatement après. Cependant, ce mode d'opérer ayant quelquefois l'inconvénient d'altérer un peu la force des filaments, le système de lessivage au lait de chaux ou avec de l'alcali faible est préférable; c'est celui en usage pour les chiffons communs; mais ce lessivage ne désagrège les matières qu'à demi, et l'on ne peut procéder à leur blanchiment que de la manière suivante: après avoir lavé et défilé dans la pile, les pâtes sont essorées et on les soumet à l'action du chlore gazeux, comme il est d'usage pour les chiffons; les matières, au lieu de blanchir directement, deviennent d'un jaune rouge vif; dans cet état, on les porte dans les piles laveuses et blanchisseuses, et, après un bon lavage, on verse dans la pile, pour 100 kilogrammes de matières, de 10 à 20 litres d'alcali caustique à 4 degrés environ de Beaumé.

Cette seconde petite lessive, qui se fait à froid ou à chaud, permet d'obtenir, en peu d'instants, la désagrégation la plus parfaite possible de tous les corps intercellulaires des végétaux, et l'opération est d'autant mieux réussie, que les eaux ont tourné rapidement du blanc au noir; on termine par un bon lavage, en versant dans la pile, lorsque l'eau est redevenue claire, un demi-verre à boire d'acide sulfurique. La cellulose étant ainsi d'une pureté complète, on verse dans la pile, pour 100 kilogrammes de pâte, de trois à six seaux environ de chlorure de chaux ou de sodium titrant 4 degrés à l'aréomètre Beaumé, et lorsque la matière est presque blanchie, on la lave un peu et on verse ensuite dans la pile 4 kilogramme de cristaux de soude et pareille quantité de sulfate d'alumine que l'on aura préalablement fait dissoudre.

On termine le blanchiment en versant dans la pile un demi-verre d'acide sulfurique, on lave un moment après et l'on obtient de cette manière le plus blanc possible.

NOUVELLES ET NOTICES INDUSTRIELLES

COMPTES RENDUS ET COMMUNICATIONS AUX SOCIÉTÉS SAVANTES

INVENTIONS NOUVELLES. — BREVETS RÉCENTS

Traitemen^tt du bois pour en obtenir des fibres.

M. G. Fry, marchand de bois, à Londres, s'est fait breveter récemment en France pour des procédés de traitement du bois, afin d'en obtenir les fibres pour la fabrication du papier, des cordages, et aussi pour la production d'acides, esprit, éther, résine et autres produits liquides qu'ils contiennent. Cette invention a donc pour objet, comme on voit, d'obtenir l'extraction de tous les éléments constitutifs du bois sans détruire ou perdre aucun de ces éléments, comme dans les procédés ordinaires de traitement de cette matière.

Par exemple, pour obtenir la fibre pour la fabrication du papier, par les procédés ordinaires, les éléments acides et autres contenus dans le bois sont virtuellement détruits, et en obtenant les produits acides du bois, la fibre est altérée ou détruite. En suivant le nouveau procédé, l'extraction de la fibre s'effectue sans l'emploi d'aucun agent chimique, sauf l'eau et la chaleur; et les produits acides et autres du bois s'obtiennent sans le soumettre à un procédé destructif de distillation.

Pour réduire le bois en fibres, on le coupe d'abord en morceaux convenables, au moyen d'une machine dont les parties principales sont : un bâti vertical animé d'un mouvement de va-et-vient, et deux séries de couteaux disposés en deux lignes diagonales, de sorte que les couteaux peuvent agir successivement sur le bois à couper, commençant à l'extérieur et finissant au milieu. Les couteaux fonctionnent de telle sorte qu'à la descente de l'un d'eux, une coupe se fait en travers du fil du bois et, par l'action du couteau suivant, une pièce d'épaisseur correspondante est détachée du bloc. Cette machine s'emploie de préférence dans ce but, mais le bois peut être coupé par d'autres moyens convenables.

Les pièces de bois sont ensuite placées dans une chaudière et bouillent avec l'eau pendant plusieurs heures, à une température dépassant 100 degrés centigrades et, par conséquent, sous pression. Le bois ainsi bouilli est ensuite soumis à une forte pression entre des rouleaux ou autres engins, afin d'en enlever, autant que possible, le liquide qu'il contient.

Le bois ainsi réduit en fibres ressemblant au lin ou au chanvre, peut s'employer comme ces fibres pour faire des cordages et pour d'autres usages, ou peut être réduit en pulpe pour faire du papier par les moyens ordinaires de préparation de cette pulpe, et peut être blanchi à volonté.

Cependant, afin d'utiliser les autres parties constitutives du bois, le liquide pressé de ce bois, ainsi que celui dans lequel il a bouilli, passent dans une cornue, et, étant distillés, les matières solides se séparent des liquides. La partie liquide contient une grande proportion d'acide acétique et d'esprit-de-bois, tandis que l'eau et les résidus contiennent de la résine, un composé d'iode et d'autres matières, en petites quantités. La séparation des fluides peut s'effectuer par les procédés ordinaires connus des chimistes et employés pour purifier les produits de la distillation sèche du bois. En lavant le résidu, les cristaux de résine se précipitent, et peuvent être obtenus purs de la manière ordinaire.

Barrage à pétrole.

La Société anonyme des chantiers et ateliers de l'Océan a pris récemment un brevet pour un système d'isolateur ou barrage à pétrole, qui est destiné à empêcher les désastres que peut occasionner le pétrole enflammé s'échappant d'un bâtiment incendié et s'étalant sur l'eau. Il peut être employé soit à entourer les navires chargés de pétrole, de manière à empêcher, en cas d'accident, le pétrole enflammé de franchir certaines limites, soit à circonscrire tels espaces que l'on jugera convenable, de manière à empêcher le même liquide d'y pénétrer.

L'appareil, auquel les auteurs donnent le nom d'*isolateur*, n'est autre qu'un barrage flottant particulier, convenablement combiné et à l'épreuve du feu. Il se compose d'une série de tubes en tôle ayant des dimensions et des sections variables suivant les besoins; ces tubes peuvent se combiner pour former soit un barrage complet autour des navires ou autres constructions, soit un barrage dont un ou plusieurs côtés seraient formés par des quais. Dans chaque cas, les tubes sont munis à leurs extrémités d'articulations spéciales et semblables permettant l'orientation et la dépression qui peuvent résulter d'un choc et des mouvements de l'eau.

Chaque tube porte, à la partie supérieure, une petite soupape de sûreté pour laisser échapper l'air intérieur du tube chauffé par la combustion du pétrole.

En vue d'empêcher la déformation du barrage formé par les tubes, on peut établir une solidarité avec le bâtiment et aussi avec les quais et le fond du bassin par un système d'attachments, suivant les cas.

Ce système d'isolateur se préfère, ainsi qu'il a déjà été dit, à toutes les combinaisons de forme en rapport avec les emplacements dont on dispose.

Extraction des matières liquides contenues dans les plantes.

M. L. J. Herfort, graveur-estampeur, à Paris, convaincu, par de nombreux essais, qu'on ne pouvait arriver à l'épuisement convenable dès jus à obtenir de matières soumises à la pression, en leur donnant une pression unique à travers une grille ou un tissu métallique ou autre, s'est occupé de rechercher une combinaison rationnelle permettant de réaliser pratiquement l'extraction des jus dans les meilleures conditions possibles. Il croit être arrivé à ce résultat, en faisant subir aux matières dont on veut extraire les jus des pressions successives et de plus en plus fortes, produites directement sans l'intermédiaire coûteux de claies et de sacs, dans un appareil d'une combinaison telle qu'il supprime les mains-d'œuvre multiples, permet de travailler sur une grande échelle, et dont le roulement est tellement régulier qu'on peut le rendre entièrement automatique.

Cet appareil, qui a fait le sujet d'une récente demande de brevet, est construit en vue de donner aux matières à presser un écoulement toujours facile et constant, par suite de l'utilisation de grandes surfaces filtrantes. Il se compose, en principe, de trois caisses qui ont les fonctions suivantes :

Deux de ces caisses servent en même temps de réservoirs et de presses préparatoires permettant d'extraire 40 pour % de jus environ; la caisse intermédiaire, qui se charge avec les pulpes déjà pressées, permet de retirer encore 25 pour % sous l'action d'un piston faisant partie d'une presse hydraulique. Des pistons semblables sont montés dans les caisses pour la pression préparatoire.

Le tourteau qu'on recueille de la caisse centrale est poussé sous forme de quinze ou d'un plus grand nombre de tourteaux séparés entre des plateaux conjugués appartenant à une forte presse, qui permet de recueillir encore 20 pour % de jus, en ne laissant plus, par conséquent, que 10 à 13 pour % de résidus.

Les jus s'écoulent des deux premières caisses par de grandes vannes à grille qui en forment les parois verticales; la distribution des pulpes pressées une première fois, à la caisse intermédiaire dans laquelle a lieu la seconde pression, se

fait aussi à l'aide de tiroirs ou vannes à grilles. La matière qui sort de cette caisse intermédiaire passe par autant d'orifices qu'il y a de plateaux dans la dernière presse, et des tringles, manœuvrées en temps opportun, permettent d'en régler la place sur les plateaux.

Lorsque la dernière pression a été effectuée, on relire tous les tourteaux partiels d'un seul coup au moyen de raclettes mobilisées simultanément ou séparément.

Comme on peut le voir par ce court exposé, la matière se trouve pressée au degré voulu, sans qu'on soit dans l'obligation d'employer des claies ou des sacs, ce qui permet de réaliser une économie notable; la pression est au moins équivalente à celle obtenue par les moyens ordinaires, et produit un jus également pur. Le service de l'appareil est des plus commodes et peut s'effectuer avec toute la célérité voulue, car en faisant alterner la pression, on peut opérer d'une manière continue. Les matières à presser sont distribuées dans les caisses à l'aide d'un tuyau mobile et de vannes disposées convenablement.

Apprêt des tissus.

MM. Stora frères et Courseaux, manufacturiers à Alger, ont imaginé et fait breveter un système d'apprêt, qui a pour but de donner aux étoffes, notamment aux *tissus de coton*, plus de main, en gonflant lesdits tissus au moyen d'une faible quantité d'eau et de vapeur. Pour arriver à ce résultat, ils ont modifié les appareils sécheurs de la manière suivante :

Prenant comme application le séchoir à quinze cylindres de M. Tulpin aîné, dont nous avons donné un dessin complet dans le XIV^e vol. de la *Publication industrielle*, ils remplacent l'un des cylindres, le treizième par exemple, dans lequel passe la vapeur et qui est plein, par un cylindre également en cuivre, mais percé de trous de 1 millimètre et espacés de centimètres. Ce cylindre, d'un diamètre un peu moindre que les autres, est recouvert de drap ou de toute autre étoffe et, ainsi garni, son diamètre devient à peu près le même que celui des autres cylindres. Afin d'empêcher la vapeur d'entrer avec trop d'impétuosité dans ce cylindre percé de trous, un robinet est placé à l'entrée et à la sortie; de cette manière on régularise à volonté l'action de la vapeur.

Système de muselière.

On reproche aux muselières actuellement en usage des inconvénients graves; en effet, les chiens qui les portent n'ont pas les mouvements de la mâchoire libres, ils ne peuvent ni bâiller, ni boire, ni manger, et se trouvent ainsi condamnés à des privations forcées qui provoquent souvent des accidents plus sérieux que ceux que la muselière a pour but de prévenir; de plus, les brides qui leur passent sur le nez et devant les yeux leur occasionnent une telle gêne, qu'ils cherchent continuellement à se débarrasser de l'objet qui les bâillonne.

Frappé de ces inconvénients, M. E. Piat, sculpteur, à Paris, a cherché à y remédier et il a imaginé une disposition de muselière qu'on peut appeler *muselière-mors*, et qui remplit parfaitement le but, au point de vue de la sécurité des gens et du bien-être de l'animal. Le point caractéristique de cette invention réside principalement dans le moyen d'attacher ou de fixer la muselière; et ce moyen consiste en une combinaison de deux lanières ou courroies, l'une prenant le cou et l'autre embrassant la mâchoire inférieure en passant dans la gueule entre les dents canines et les molaires, à peu près comme le mors du cheval, sauf cependant que la langue n'est pas prise par ladite lanière.

La muselière, qui doit être en métal ou autre matière rigide, est fixée par les deux lanières, sous la mâchoire inférieure et se relève devant la gueule de l'animal, de manière à l'empêcher d'atteindre quoi que ce soit avec les dents. Sa forme, cependant, permet le passage de la langue de telle sorte qu'il puisse boire et qu'on

puisse lui donner des aliments sans qu'il éprouve aucune gêne pour la mastication qui s'opère avec les molaires.

Société d'encouragement.

MATÉRIAUX RÉFRACTAIRES. — **GAIZE.** — M. Debray, fait au nom de M. Desnoyers, une communication à la Société au sujet d'une nouvelle matière réfractaire propre à faire des creusets, des briques de four, etc., qui se trouve en abondance dans le département des Ardennes sur le trajet du chemin de fer de Châlons à Verdun, et qui est désignée, dans le pays, sous le nom de gaize ou pierre morte. C'est une pierre très-tendre, d'une nuance grisâtre, légère, et ayant pour densité 1,48, qui forme une masse puissante à la base de la formation crétacée, et qui recouvre les argiles du gault. Son épaisseur est de plus de 100 mètres au sud du département. Quand elle vient d'être extraite de la carrière, elle est facile à couper au couteau, mais elle en use rapidement le tranchant; elle devient plus résistante en séchant, et la cuisson lui donne une grande dureté. Elle a alors pour densité 144; son retrait linéaire est négligeable.

M. Desnoyers et M. Sainte-Claire-Deville ont fait une étude complète de cette substance, qui avait été signalée, en 1839 et en 1842, par M. Sauvage, comme formée principalement de silice. En effet, l'analyse a montré que 100 parties contiennent 44,8 de silice soluble, 42 de silice insoluble, 3,1 d'alumine, 2,5 de sesquioxyde de fer, des traces de chaux, et 5,4 d'eau hygrométrique ou combinée. Cette composition varie suivant la position de l'échantillon pris dans la masse. A la partie supérieure, aux approches de la craie, elle s'imprègne de carbonate de chaux, et à la partie inférieure, sur le gault, elle se charge d'argile.

Les creusets et pièces de four taillés dans la gaize ont leurs arêtes très-vives, sont d'un grain homogène et de bonne qualité; leur composition, formée presque exclusivement de silice, les rend propres à supporter de très-hautes températures. Un de ces creusets a été rempli de fragments de fonte de fer qui a été portée à la fusion sans qu'il ait subi aucune altération. M. Desnoyers et M. Debray pensent donc que la gaize rendra de grands services dans l'industrie pour former des matériaux réfractaires. En terminant, M. Debray fait remarquer que l'alumine hydratée, connue sous le nom de bauxite, forme aussi une masse d'une grande étendue dans le midi de la France, et est exploitée avec un grand succès pour fournir des matériaux très-réfractaires. Il pense que la gaize pourra rendre les mêmes services.

M. Salvétat signale les couches de terres réfractaires formées aussi, en majeure partie, de silice soluble, que M. Fournel a fait connaître dans le centre de la France, et qui sont placées d'une manière analogue dans la série des terrains crétacés. Il croit que de nouvelles recherches permettront de découvrir d'autres gisements de matériaux de cette nature et en généraliseront l'emploi.

MANGANESE ET COBALT ET LEURS ALLIAGES. — M. Debray présente aussi à la Société, au nom de M. A. Valenciennes, des échantillons de cobalt et de manganèse fondus qu'il vient de préparer. Le cobalt forme un culot dégrossi au tour; il a l'aspect de fer poli. Il est plus dur; cependant il se tourne facilement et fournit, pendant le travail, des rubans tordus en spirale, semblables à ceux qui se forment lorsqu'on tourne du fer de bonne qualité. M. Debray rappelle à ce sujet que M. Sainte-Claire-Deville et lui ont, à une époque plus ancienne, obtenu du cobalt très-pur. Ils avaient trouvé ce métal très-malléable se forgeant comme le fer. L'ouvrier qui le travaillait le prenait pour du fer doux et remarquait seulement que son oxyde n'avait pas la couleur ordinaire de la rouille du fer. La ténacité de ce métal est très-grande et double de celle du fer. Il s'allie facilement avec le cuivre. Ces alliages dont plusieurs échantillons sont présentés à la Société, fondent à la température de la fusion du cuivre, sont ductiles et peuvent être martelés après avoir été recuits. Le manganèse formait un culot qui a été cassé; il est aigre, très-dur,

blanc comme la fonte, mais il s'altère rapidement à l'air et se recouvre d'oxyde rouge; à ce point de vue il vient immédiatement après les métaux alcalins et ne peut être conservé que dans un tube fermé à la lampe. Ce métal a beaucoup d'affinité pour le cuivre. Il forme avec lui des alliages qui ont une grande ressemblance avec ceux que produisent l'étain et le cuivre; comme eux, ils sont durs, sonores, et ils fondent facilement. M. Debray montre des alliages contenant 3, 5, 8, 12 et 15 pour 100 de manganèse. Les deux derniers sont gris, très-durs, cassants et sont fusibles comme le bronze. Les trois premiers sont ductiles, peuvent être martelés, laminés et mis en feuilles minces comme le laiton.

Le cobalt, qui est un métal cher et peu commun, ne sera peut-être pas employé fréquemment en alliage, mais les propriétés qu'il possède sont utiles à étudier, parce qu'il doit probablement pouvoir être déposé galvaniquement, comme le nickel et d'autres métaux, et peut, dans certains cas, être utilisé. La manganèse, au contraire, est un métal abondant; son oxyde sert à la production du chlorure de chaux, et les résidus de cette fabrication, qui sont sans emploi, peuvent fournir du manganèse métallique en traitant l'oxyde purifié par le charbon. Les alliages qu'il fournit paraissent dignes de remarque et d'étude.

TABLES TRIGONOMÉTRIQUES. — M. Haton lit un rapport sur une disposition nouvelle que M. Richard a donnée aux tables trigonométriques destinées aux calculs à faire sur le terrain pour les opérations topographiques.

Au lieu de procéder comme dans les tables ordinaires, dans lesquelles on entre par la division du cercle en degrés, l'auteur fait porter la division uniforme sur le rayon qu'il divise en mille parties égales, et il inscrit dans les différentes colonnes de la page droite de sa table le nombre de degrés et de minutes qui correspondent pour chacune des lignes trigonométriques usuelles sinus, cosinus, tangente, cotangente, aux longueurs de ces lignes indiquées par le nombre correspondant de la colonne d'entrée. En outre de ces cinq colonnes et de celles des différences qui les accompagnent, l'auteur a placé, près de la colonne d'entrée, des logarithmes à cinq décimales et leurs différences. La page gauche est consacrée au développement des parties proportionnelles des différences contenues dans la page droite, afin de simplifier le calcul d'interpolation.

Une table disposée ainsi donne, à première vue : 1^o les logarithmes à cinq décimales des nombres de trois chiffres ; 2^o le nombre de degrés et de minutes de l'arc de cercle correspondant à une longueur moindre que l'unité de chacune des quatre lignes trigonométriques usuelles. L'emploi des parties proportionnelles permet d'obtenir aisément les logarithmes des nombres à cinq décimales, et la division du cercle pour des lignes trigonométriques à cinq décimales. Des calculs faciles, mais plus ou moins longs, permettront de compléter des résultats pour tous les cas dont on peut avoir besoin. Il est un certain nombre d'entre eux dans lesquels ces calculs diminueront d'une manière notable les avantages que cette table, d'un petit volume, peut présenter. Ce sont les problèmes inverses où le nombre devra être trouvé par la connaissance du logarithme, où le logarithme d'un arc est accessoire au calcul, où il faudra passer de l'arc à la connaissance de la grandeur des lignes trigonométriques. L'auteur indique dans l'introduction les moyens de simplifier ces opérations, et aussi les problèmes de topographie nombreux dans lesquels ces tables donnent le résultat cherché plus promptement que ne le font les méthodes ordinaires.

ALLUME-FEUX. — M. Wolff lit un rapport sur les allume-feux qui ont été présentés à la Société d'encouragement par M. de Saint-Paul, au nom de la compagnie des *allumettes landaises*, dont il est directeur. La rafle ou support central de l'épi du maïs est une matière non utilisée et à peu près sans emploi, même dans les contrées où la culture de cette plante est très-développée. Elle a cependant une propriété qui lui donne une valeur spéciale : c'est celle de conserver le feu d'une

manière durable, comme toutes les moëlles desséchées des végétaux, et d'être très-facile à allumer. Si on augmente cette inflammabilité par l'addition d'un peu de matières résineuses, elle peut être très-propre à communiquer le feu à du bois, du charbon ou de la houille. La compagnie des *allumettes landaises*, a tiré parti de cette qualité et du bon marché auquel on peut acheter les rafles des épis de maïs, et elle a ainsi produit un excellent *allume-feu*, d'une grande efficacité et à très-bas prix. La préparation très-simple qu'elles subissent consiste en une immersion d'une minute dans un mélange de résine et de brai noir, un pralinage sur une plaque en tôle chauffée à 100 degrés et un triage des fragments par grosseur.

La fabrication des allumettes landaises constitue déjà une industrie d'une certaine importance. Elle se développe tous les jours et, en ce moment, occupe environ trente ouvriers, et donne lieu à un mouvement annuel d'affaires de 200 000 francs.

SAUVETAGE EN CAS D'INCENDIE. — M. Henri Peligot fait un rapport sur la chaîne de sauvetage, présentée par M. le capitaine Morel. L'inventeur s'est principalement proposé pour but d'établir, à la partie supérieure des maisons, un certain nombre de points fixes qui puissent être mis facilement en communication avec la rue, et qui permettent ainsi, en cas de danger, d'opérer le sauvetage des personnes menacées, au moyen d'une corde et d'un panier, et sans passer par l'escalier de la maison, qui est presque toujours inabordable pendant un incendie.

Le système complet comporte : 1^o une série de forts pitons solidement scellés à l'avancée à la partie supérieure de l'édifice ; 2^o une chaînette double communiquant du haut en bas, mise à l'extérieur du bâtiment, et s'enroulant sur une poulie placée à la partie supérieure de la façade (cet ensemble est habituellement appliqué contre la façade, et les extrémités de la chaîne sont logées dans une boîte fermée à clef à la hauteur du premier étage, qui est facilement accessible au moyen d'une échelle) ; 3^o enfin un panier de sauvetage muni de ses cordes et agrès.

La manœuvre se fait de la manière suivante :

La boîte est ouverte, et on attache une corde à l'une des extrémités de la chaînette ; on tire l'autre bout, de façon que la corde vienne remplacer la chaînette sur la poulie. Cette corde est munie d'un panier dans lequel un pompier est hissé au haut de la maison. Il devient, dès lors, facile d'organiser tous les moyens utiles de sauvetage. Un cordeau que le pompier laisse tomber dans la rue donne le moyen de lui faire parvenir les poulies à crochet, les cordes et les paniers qui sont nécessaires pour le sauvetage dans les différentes parties du bâtiment vers lesquelles il se transporte soit par le balcon de l'étage supérieur, soit par le chéneau du toit; d'autre part, les points fixes qu'il y trouve établis d'avance dans les positions les plus convenables lui servent à installer ces appareils, dont la manœuvre peut être faite de la rue ou par les habitants de la maison eux-mêmes.

Cette manœuvre est bien simple et peut être exécutée par toute autre personne que les pompiers ; elle se réduit, en définitive, à l'emploi d'une corde passant sur une poulie et du panier de sauvetage, qui est disposé de la manière la plus avantageuse.

Les pitons d'amarre que M. le capitaine Morel propose de placer au hait des édifices, ne nuisent, en aucune manière, à l'ordonnance générale de la façade, et peuvent être d'une utilité réelle pour la conservation du bâtiment. On peut, en effet, y amarrer les cordages des échafaudages volants nécessaires pour la réparation, le nettoyage ou le ravalement de la façade ; ils donnent ainsi des points d'appui qui permettent d'éviter les déteriorations que l'amarrage ordinaire des échafaudages fait trop souvent subir aux toitures et aux façades des constructions.

FOURNEAUX A HAUTES TEMPÉRATURES. — M. A. Bon, fabricant de pierres artificielles à Paris, expose devant la Société les avantages d'un four dont il a fait breveter l'application à la métallurgie, et qu'il regarde comme pouvant entrer en concurrence avec le convertisseur Bessemer.

Ce fourneau n'est autre que le four de verrerie, dont la marche régulière est connue depuis longtemps, et qui, avec quelques modifications, peut être appliquée à la métallurgie. La fonte du métal s'opère dans des creusets fixes, et une rigole sur laquelle se meut un obturateur qui ferme l'ouverture inférieure du creuset, sert à faire la coulée lorsque la réduction est terminée. Ces creusets sont rangés autour d'un four circulaire dans lequel se rendent les gaz enflammés provenant d'un fourneau Siemens ou de toute autre source de chaleur.

M. Bon montre à l'assemblée un modèle de ce four comprenant six creusets ; il fait voir la fonction et le jeu de chacune des pièces dont il se compose, et entre dans divers détails sur les avantages de toute nature et l'économie importante qui résultera de l'adoption de son système. La réduction du zinc s'opérerait sans déchet ; le bronze, le laiton, la fonte malléable, l'acier fondu seraient obtenus, dit-il, avec une perfection encore inconnue.

RÉGULATEUR DU GAZ. — M. Maldant, fabricant d'appareils pour l'emploi du gaz, à Paris, donne à la Société la description de son régulateur sec pour modérer les irrégularités de l'écoulement du gaz au lieu de consommation, et il développe les avantages de ces appareils.

Après avoir fait un historique résumé de l'industrie du gaz d'éclairage depuis son origine, il signale les obstacles divers qu'on a rencontrés lorsqu'on a voulu appliquer partout, dans une grande ville, ce mode d'éclairage et de chauffage. Un des principaux a consisté dans les variations de la pression du gaz dans les conduites, et dans l'obligation où les usines se trouvaient de donner un excès de pression pour assurer le service dans tous les points du réseau, quoique, vendant le gaz au volume, elles eussent un intérêt grave à le fournir toujours sous une pression constante et peu élevée. Ces variations dans la pression proviennent de trois causes, les inégalités de la pression à l'usine, les modifications que les coudes, étranglements ou différences de diamètre des conduites apportent dans la vitesse, et enfin, principalement l'irrégularité très-grande de la consommation, qui est éminemment variable. Elle est telle, en effet, que le maximum de consommation est de 4 à 6 heures du soir dans le Marais, tandis qu'il est de 6 à 10 heures du soir au boulevard des Italiens. Pour régulariser cet écoulement, on a établi, à la sortie des usines, des appareils régulateurs, disposés de manière que le gaz en sortît toujours avec une pression constante. Mais ce système, qui ne résolvait qu'une partie de la difficulté, était insuffisant, et on en est venu à mettre des régulateurs sur le lieu même de la consommation.

Le principe de ces appareils consiste dans l'emploi d'une soupape liée à un organe mobile qui la ferme plus ou moins, suivant que la pression du gaz est plus ou moins forte ; il résulte de cette disposition une compensation d'équilibre par lequel l'écoulement du gaz s'opère à travers l'appareil, sous une pression constante, ou du moins peu variable. Les premiers régulateurs, qui sont les plus répandus, emploient pour organe moteur de la soupape une cloche plongeant dans un liquide. Ce liquide est généralement de l'eau ; mais elle peut s'évaporer, et il faut la remplacer, par suite avoir un soin continu de l'appareil. Dans certains régulateurs, elle a été remplacée par du mercure. Quel qu'il soit, cependant, le liquide peut manquer dans le régulateur, soit par négligence, soit par accident, et dès lors, on voit se produire des pertes de gaz et des explosions, comme cela est arrivé, depuis peu, pour un régulateur à mercure, au coin de la rue Michodière.

Les appareils de M. Maldant n'ont pas cet inconvénient et peuvent n'être visités qu'à intervalles éloignés. Ils consistent en un réservoir formé d'une membrane flexible, de la peau enduite d'huile, lié par son centre à la soupape à ouverture variable, qui se ferme à mesure que la membrane se soulève, et qui est chargée en raison de la pression constante sous laquelle l'écoulement doit s'opérer. La peau, et surtout la peau de chevreau, quand elle est bien choisie et bien préparée, est inattaquable au gaz, soit sec, soit humide, et remplit parfaitement la fonction qu'on

veut accomplir. La variation de l'ouverture, en raison de la vitesse variable du gaz, est facile à opérer, et l'écoulement conserve une constance remarquable. M. Maldant fait diverses expériences pour montrer ce résultat, en comparant un bec réglé avec un bec non réglé lorsque le gaz est fourni sous des pressions variables, et en montrant la sensibilité de son régulateur, qui donne rapidement un plus grand débit de gaz lorsqu'on charge d'un petit poids le réservoir membraneux. Il a des appareils de ce genre pour un seul bec, qui sont d'un petit volume, et peuvent être placés partout, et d'autres qui peuvent servir à de grands établissements de trois cents becs et au delà.

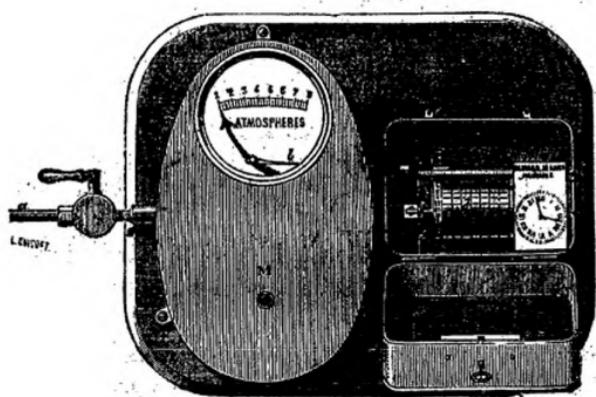
SOMMAIRE DU N° 236. — AOUT 1870.

TOME XL^e. — 20^e ANNÉE.

Urgence de dessécher les étangs de la Dombes et de les convertir en terres fertiles. — Notice de M. Givord.	57	vapeur, par MM. Degrez et Cornil.	88
Agriculture. — La sécheresse et les fourrages	62	Chaudières marines à haute pression, par MM. Allibon et Mantré, construites par MM. Allibon, Noyes et C ^{ie} , de Northfleet	89
Machine à forger les écrous, boulons, rivets, vis et autres pièces similaires, par MM. Postlethwaite et C ^{ie} .	67	Charrue dite Brabant double perfectionnée, par M. Pruvot	90
Appareil chauffeur alimentaire, par M. W. B. Mack.	73	Boîte à huile pour les essieux des voitures de chemins de fer, par M. Édouard Beuther.	93
Utilisation des eaux d'égout de la ville de Paris.	75	Photographies permanentes au carbône	96
Traitemennt du caoutchouc et de la gutta-percha pour servir d'article d'utilité et d'ornementation, par MM. Newbrough et Fagan	77	Générateur de vapeur, par M. Ardelle.	99
Note sur le traitement des brûlures, par M. le Dr Marin	81	Fusée d'amorce, par M. F. Bell	101
Le sucrate d'hydrocarbonate de chaux appliquée à l'épuration du jus de la canne, par MM. Boivin, Loiseau et C ^{ie}	84	Tiroir équilibré, par M. Dawes, construit par MM. Kitson et C ^{ie}	102
Soupape de sûreté pour générateur à		Fabrication de tissus feutres pour vêtements et ameublements, par M. E. Pavy.	103
		Nouvelles et notices industrielles. — Comptes rendus et communications aux sociétés savantes. — Inventions nouvelles. — Brevets récents	106

APPAREIL ENREGISTREUR DES PRESSIONS MANOMÉTRIQUES

par M. Bernard Isangk, ingénieur civil, à Rouen.



Tous les industriels qui emploient dans leur établissement des générateurs de vapeur reconnaîtront l'utilité de l'appareil que nous allons décrire et que représente la figure placée ci-dessus.

Cet appareil a pour but d'enregistrer d'une manière exacte les indications des manomètres, et conséquemment les variations des pressions de la vapeur. C'est là, en effet, pour un chef d'usine un instrument précieux qui peut lui rendre de grands services, puisqu'il lui permet de contrôler chaque jour la marche, à tous les instants, de ses générateurs, et cela sans que les chauffeurs puissent, quoi qu'il arrive, en modifier les résultats.

Comme on peut s'en rendre compte à l'inspection de la figure, l'appareil est d'une grande simplicité et d'une application très-facile; c'est une boîte B, fermée à clef par une porte vitrée, renfermant un mouvement d'horlogerie, qui, sur son axe prolongé, porte un tambour d'. Autour de ce tambour est roulée une feuille de papier portant 24 lignes horizontales qui représentent les 24 heures de la journée et huit lignes verticales correspondant aux divisions du manomètre. Au-dessus du tambour se trouvent deux rails laissant entre eux un espace qui permet à une pièce c formant porte-crayon d'y glisser librement; ce porte-crayon est attaché à un point donné de l'aiguille du manomètre M par une bielle b, de manière qu'il suive tous ses mouvements. Naturellement le crayon laissera une trace à l'endroit où il aura été entraîné par l'aiguille, et le mouvement de l'horloge faisant passer toute la feuille en 24 heures sous

le crayon, la trace laissée par celui-ci se trouvera être une ligne plus ou moins ondulée.

Mesurant alors les ondulations par les lignes verticales, on a les variations exprimées en atmosphères, et en observant les points d'intersection par les lignes horizontales, on a les heures où ces variations ont eu lieu et leur durée.

De là il est facile de juger si ces irrégularités sont dues aux besoins de l'industrie ou bien si elles résultent d'un manque d'attention de la part du chauffeur. On peut constater encore à quelle heure le feu a été couvert à la fin de la journée, quelle a été la pression pendant l'interruption, et enfin à quelle heure le feu a été attisé le matin.

D'un rapport de M. Guillou à la Société libre d'émulération du commerce et de l'industrie de la Seine-Inférieure, nous extrayons les considérations suivantes :

« Cet enregistreur, qui présente bien l'avantage de pouvoir conserver le tracé graphique de la pression d'une ou plusieurs chaudières réunies, offre encore aux chauffeurs l'avantage précieux de les aider à diriger leurs feux.

« Mis à la portée immédiate de la vue du chauffeur soucieux de faire des économies de charbon ou intéressé à en obtenir, le crayon lui indique le moment où la pression commence à faiblir légèrement, et par conséquent celui où il faut augmenter la production des calories, de même qu'il avertit du moment où la vapeur commence à dépasser la pression maximum qu'on s'est fixée, et où il faut, par suite, diminuer la dépense des calories.

« Averti à temps des moindres fluctuations de la pression, le chauffeur attentif peut en déduire un système d'observation et prendre des habitudes de travail qui lui feront obtenir une régularité presque parfaite.

« On peut donc dire que cet index devient le complément obligatoire des installations de chaudières dans lesquelles on a déjà des appareils très-sûrs pour l'alimentation régulière de l'eau et le réglage automatique des registres d'air. Une pression fixe dans les chaudières offre de précieux avantages pour l'économie du combustible et pour la régularisation des machines à vapeur.

« Dans notre département, où les filatures et les tissages ont un rôle important par leur nombre, tout ce qui pourra contribuer à remédier, même en partie, à l'insuffisance des régulateurs, doit être accueilli avec empressement, notamment pour les machines surchargées, pour lesquelles la fixité de pression des générateurs est d'autant plus nécessaire.

« La chaleur et la tension des vapeurs croissant dans des rapports directs, la régularité de pression prend plus d'importance encore dans les industries qui emploient la vapeur principalement comme *calorique*, soit pour évaporer, soit pour chauffer ou pour cuire des matières ; car il y a des cuissons tellement délicates, que quelques degrés de chaleur en plus ou en moins dans la conduite d'une opération peuvent porter atteinte à des intérêts considérables.

« Enfin, au point de vue moral, je dirai que cet appareil est encore appréciable.

« Comme il enregistre d'une façon permanente les irrégularités de la pression, mis à la portée immédiate de l'œil du chauffeur, il est pour lui le premier critique de son travail ; il le juge sur les résultats, mesurant sa critique par la longueur de ses lignes, mais sans apporter l'aigreur du ton de la réprimande ; le blâme est alors accepté sans rancune et peut servir de leçon.

« Si l'enregistreur peut accuser les irrégularités ou les imperfections du travail du chauffeur, il peut aussi, par contre, le *justifier* dans nombre de cas et indiquer que des inconvenients qui se sont produits dans les ateliers où l'on utilise la vapeur, ne doivent pas être quand même attribués à celui qui la produit, s'il s'était en réalité bien maintenu dans les limites de pression qui lui avaient été prescrites.

« En cas de contestations et d'expertises, l'enregistreur trace l'histoire de la pression pendant la durée des expériences, d'une façon aussi exacte qu'impartiale, et peut laisser aux experts le temps de se consacrer à d'autres observations. Et dans des cas d'explosion ou d'accidents graves, l'enregistreur restera le plus souvent un témoin fidèle qui informera des variations de la pression et de l'heure exacte à laquelle les faits se seront produits.

« L'analyse et l'expérience ayant démontré la valeur pratique de l'appareil de M. Bernard Isangk, notre compagnie est heureuse aujourd'hui de pouvoir adresser ses félicitations à l'inventeur et de lui décerner le prix de 300 fr. qu'a mérité son utile invention. »

Si maintenant nous ajoutons qu'un très-grand nombre de ces appareils sont actuellement en service courant dans les établissements les plus importants, en France et à l'étranger ; que le prix de chaque appareil est peu élevé ; que le brevet français en a été cédé à M. Naudin, fabricant à Rouen, et que les brevets étrangers sont restés la propriété de M. Isangk, nous croirons avoir dit tout ce qui pouvait intéresser nos lecteurs au sujet de cet appareil.

MACHINE A RABOTER LES MOULURES

DITE GUILLAUME UNIVERSEL

par M. J. Ferrenholtz, fabricant à Wessling sur Cologne.

(PLANCHE 508, FIG. 1 A 4)

La machine que nous allons décrire a été brevetée récemment en France ; elle réalise la mise en application d'un principe depuis longtemps déjà utilisé en pratique, et qui consiste à obtenir, par la rotation de couteaux, des moulures et listeaux rectilignes aussi bien que des cadres ou profils circulaires, elliptiques ou d'une courbe quelconque située dans un même plan.

Les fig. 1 à 3 de la pl. 508 montrent les différentes vues d'ensemble de la nouvelle machine à raboter imaginée par M. Ferrenholtz, et dénommée par lui *guillaume universel*.

La fig. 1^e est une coupe longitudinale en élévation de la machine toute montée ;

La fig. 2 en est une section transversale ;

La fig. 3 la représente en plan vu en dessus ;

La fig. 4 montre en détail une section transversale du coulisseau sur lequel se fixe le bois à travailler.

La table horizontale A de cette machine repose sur les pieds en fonte A', elle est percée d'une ouverture par laquelle passe l'axe vertical B, maintenu vers le haut par le coussinet a, et dans le bas par la crapaudine b'. Cet arbre reçoit son mouvement par la roue dentée C au moyen de la vis sans fin c. L'axe horizontal D de celle-ci est mis en mouvement par la manivelle D', soit à bras d'homme, soit par un moteur mécanique quelconque.

A sa partie supérieure, l'axe B, après avoir traversé la bague d, est fileté, suivant un pas opposé au sens du mouvement pour recevoir et retenir la plaque rectangulaire E formant glissière, et munie à cet effet de coulissoyaux à queue d'hironde dans lesquels peut glisser à frottement le chariot F (fig. 1, 2 et 4). Celui-ci se trouve commandé au moyen des deux bras f et f' qui y sont boulonnés et placés de telle sorte qu'ils sont maintenus constamment en contact avec le bord supérieur en fonte de l'anneau G.

Or, selon l'excentricité de ce dernier, par rapport au centre de mouvement de l'arbre moteur B, l'amplitude de la course du chariot F est plus ou moins étendue, et peut même être réduite à zéro lorsque l'excentricité est annulée. Ce qui signifie que chaque point de chariot se meut dans un cercle ou suivant une ellipse.

L'anneau en fonte G est muni des oreilles g et g' , la dernière est taraudée pour former écrou à la vis H qui permet, à l'aide de la manivelle H', de régler la position de l'anneau par son action sur le chariot.

Quant à l'oreille g , elle sert à porter le boulon qui fixe l'anneau dans la fente a' ménagée à cet effet dans la table; une échelle de longueur placée sur un bord de cette fente, indique le degré d'excéntricité, et par suite l'amplitude de mouvement du chariot F.

Sur ce chariot est fixée par des boulons la plate-forme en bois F' sur laquelle on fixe le cadre qui, en tournant, doit recevoir l'action des outils. Au-dessus, pour le maintenir, se trouve une tige cylindrique I articulée au point i, de façon à la rendre mobile de haut en bas sous l'action d'un contre-poids I' dont son extrémité est munie; ce contre-poids porte une petite tige qui permet d'augmenter la charge à volonté. La tige I est enveloppée par un tube (vu en coupe fig. 3) maintenu par un anneau qui est destiné à servir de galet pour faciliter le mouvement.

La charnière i est fixée par une douille et une vis de pression i' au boulon vertical j qui se déplace dans une fente ménagée dans la boîte J, mobile elle-même dans la fente j', pratiquée dans la table et qu'un boulon permet de fixer dans sa position relative par une vis. Des boutons, venus de fonte avec la boîte, glissent suivant la fente et sur la table en donnant à la boîte plus de stabilité.

Derrière cette boîte existe un renflement traversé par un boulon qui sert d'axe au rouleau J' disposé pour donner appui à la plate-forme. Un rouleau semblable J'' est disposé du côté opposé et la douille de son axe glisse dans les fentes j''.

Sauf le rouleau-support, l'appareil de pression placé au-dessous et qui sert à soutenir le cadre est construit de la même manière, soit une tige I'' (fig. 3) entourée d'un tube et munie d'un contre-poids I''; sa charnière est placée sous le grand support K.

Ce support est monté sur la table A, de façon à pouvoir se déplacer dans le sens longitudinal, et, à cet effet, porte à sa partie inférieure un écrou k traversé par la vis K' actionnée par une manivelle; quatre boulons, glissant dans les rainures k', permettent de fixer le support dans chaque position.

Sur la face verticale dressée de ce support sont ajustés, à queue d'hironde, les chariots à arbres verticaux L et L' qui se déplacent dans le sens horizontal au milieu des vis l et l'. Dans le sens vertical, la hauteur des chariots est réglée au moyen des vis m et m'.

Dans leurs coussinets, ces chariots reçoivent les arbres porte-outils M et M', qui tournent avec une vitesse de 2 500 tours par

minute, sous l'action des poulies P et P' calées à leur extrémité supérieure.

Comme on peut le voir sur la section fig. 3, les anneaux d'arrêt des doubles écrous et la forme conique d'une partie des arbres empêchent le déplacement de ces derniers qui, à leur base, sont munis de boulons coniques pour l'attache des couteaux n et n'. La plate-forme et les deux arbres verticaux tournent dans le sens indiqué par les flèches (fig. 3). Le couteau n donne le profil extérieur jusqu'au point le plus haut, la partie inférieure s'exécute par le couteau n'.

Le degré de progression donné au cadre par la vis H change naturellement selon l'espèce de bois traité et la largeur du cadre même. Pour du bois tendre à fibres droites et une largeur de 40 à 50 millimètres, la vitesse ne doit pas dépasser 4^m50 par minute.

Au lieu de la plate-forme unique représentée, on peut en appliquer deux avec plus d'avantage : l'une servant à fabriquer des cadres elliptiques, l'autre pour fraiser des listeaux et moulures droits et bombés. Dans la plate-forme en bois dur, des trous sont pratiqués pour la réception des vis du chariot et des écrous qui servent à attacher les bras.

La composition des cadres bruts se fait au moyen d'un modèle autour duquel sont posées et calées les pièces de bois ; il faut en même temps y tracer le point d'intersection des axes. Ces points, quand ils correspondent aux lignes des axes marquées sur la plate-forme, donnent provisoirement la position demandée et le cadre peut être fixé par des pointes de Paris huilées et dont les têtes sont noyées. Dès que le cadre est profilé, il se laisse facilement enlever, aucune friction latérale ne retenant les pointes de Paris au bois. Si l'on veut produire des moulures courbées suivant une ligne différent de l'ellipse, on remplace la plate-forme propre aux moulures ovales par la plate-forme à fraiser.

Des pièces courbées et profilées sont produites par deux ou plusieurs couteaux, dont l'un exécute la partie supérieure et l'autre la partie inférieure.

Certaines pièces doivent être fraîsées par un seul couteau contenant le profil entier. Dans ce cas, avant de lui donner le profil, on fait subir au bois une préparation qui consiste à en briser les angles, etc. Quand on veut faire des objets ronds et pleins, par exemple des boutons à rideaux, ordinairement façonnés au tour, le porte-outil de forme spéciale est percé d'un trou à la partie inférieure.

AVANTAGES DE LA MACHINE.

Les avantages de la machine décrite ci-dessus consistent :

- 1^o Dans la vitesse extrême du travail ;
- 2^o Dans l'exactitude des produits obtenus.

La plupart des machines verticales à fraiser les ellipses ne donnent que 8 à 9 mètres de longueur sur 75 à 100 millimètres de largeur. Le support étant remplacé dans ces machines par la force restreinte de l'homme, il n'est, en effet, pas possible de dépasser 170 mètres par minute de vitesse à la circonférence, et l'outil du tourneur ne peut prendre que de très-minces couches de bois. En outre, la manière de fixer au moyen de vis à bois perçant la plate-forme et la recherche difficile de l'exacte position du cadre ovale, cette recherche n'étant pas réglée, réclament beaucoup de temps. La précision du cadre ainsi exécuté laisse beaucoup à désirer, parce que la plate-forme fixée au chariot subit des tremblements continuels et que les vitesses des différents points d'une ellipse sont variables, abstraction faite de la résistance inégale d'une même pièce de bois.

Dans ces conditions, l'ouvrier le plus exercé ne peut exécuter un cadre conservant partout le même profil, ce qui est un inconvénient pour les articles destinés à la dorure.

Tous ces inconvénients sont évités par la machine qui vient d'être décrite. La position et l'attache du cadre se pratiquent rapidement et exactement à l'aide des vis à bois ou des pointes de Paris, les premières étant guidées dans des boîtes.

La plate-forme se meut lentement et ne peut trembler à cause des galets de support et de pression ; enfin la grande vitesse des couteaux, de 2 500 tours par minute, permet, en ce temps, un avancement de 1^m50 et donne constamment le même profil, parce que chaque partie de 0^m003 est touchée trois fois et demie par les couteaux, ce qui fait que la surface obtenue est formée d'une série de petits arcs d'une corde de 0^m0043.

Or un plan formé d'une suite de surfaces courbes de 0^m00043 de corde se présente comme un plan parfaitement uni, même à l'œil le plus exercé.

Cette observation s'applique également aux surfaces courbes dont la section compose le profil du cadre.

Le temps nécessaire pour fixer et détacher un cadre elliptique de 1^m20 sur 1^m03 et d'un profil de 0^m075 à 0^m104 de largeur, la mise en train et l'arrêt des courroies, peut être évalué à un quart

d'heure; le travail qui consiste à donner le profil à ce cadre de 3^m 60 de périmètre, n'exige que 25 minutes.

Partant, la durée totale de l'opération est de 18 minutes, de sorte que l'on peut faire en 10 heures 33 pièces semblables, alors que les autres machines ne fournissaient pendant ce temps que deux à trois cadres des mêmes dimensions.

La partie restant sur le sommet du cadre où les couteaux ne doivent pas toucher s'enlève aisément par quelques coups de rabot. L'altération du profil d'un même cadre résultant de l'usure des couteaux pendant le travail de 25 minutes peut être négligée comme insignifiante.

En effet, l'expérience prouve que l'usure des couteaux des machines à raboter les moulures s'élève seulement de 0^m 00054 à 0^m 00075 après la confection de 120 à 170 mètres de moulure de sapin ou de bois blanc, c'est-à-dire que le premier et le trente-cinquième cadre des dimensions susdites ne différeront que de 0^m 00054 à 0^m 00075 dans leur profil, si, durant tout le travail, les couteaux n'ont pas été aiguisés.

Les machines à fraiser en usage jusqu'à ce jour présentent l'inconvénient de trop exiger de l'ouvrier : celui-ci doit en effet appuyer la pièce à fraiser, la pousser contre l'axe de la fraise et la diriger. Il en résulte que les forces de l'ouvrier se divisent et que l'une ou l'autre de ces opérations en souffre.

De là proviennent les ondulations de la pièce, surtout après plusieurs heures de travail sur de larges moulures. Si l'on agit sur du bois à fibres tourmentées, la pièce s'écarte de l'axe par suite de la position de la fraise qui gratte plus qu'elle ne coupe.

Contrairement au travail des machines à fraiser, l'opération se fait, dans la nouvelle machine, au tranchant, parce que la pièce est toujours tirée contre l'axe, et, en outre, le travail d'une moulure coupée se distingue bien de celui d'une moulure fraisée.

L'effet utile de la nouvelle machine est plus grand pour la même force motrice, et il est moins souvent nécessaire d'aiguiser les outils.

Enfin, la santé des ouvriers, dont les organes respiratoires étaient si affectés par le travail du tour ovale, est bien moins éprouvée.

APPAREIL DE CHAUFFAGE A CIRCULATION D'EAU

par M^{me} veuve Léon Duvoir-Leblanc, à Paris.

(PLANCHE 508, FIG. 5 ET 6.)

Dans l'état actuel du chauffage par circulation d'eau établi suivant les dispositions adoptées par la maison Léon Duvoir-Leblanc, un tube partant du réservoir distributeur parvient d'abord à un premier poêle qui le conduit à un deuxième, puis à un troisième et ainsi de suite jusqu'au dernier poêle du groupe alimenté par le même circuit. Par suite de cette communication successive d'un poêle à l'autre, l'action de la chaleur sur chacun de ces poêles suit nécessairement une marche décroissante qui, dans bien des cas, donne lieu à une imperfection dans le système, imperfection à laquelle il importait de remédier à l'aide d'un *organe régulateur* applicable aux poêles appartenant à ce mode de chauffage.

M^{me} veuve Léon Duvoir a pu réaliser ce but désirable au moyen d'un robinet régulateur établi suivant les dispositions indiquées sur les fig. 5 et 6 de la pl. 508 et que nous allons expliquer :

La fig. 5 représente en élévation, suivant une coupe faite par le milieu, un poêle ordinaire à eau chaude.

La fig. 6 est un détail en coupe verticale du robinet régulateur.

On voit par ces figures que le robinet régulateur M dont il s'agit, et qui se manœuvre au moyen de la poignée à manivelle L, est placé dans le socle même du poêle.

Au-dessus se trouve la bouche de chaleur grillagée H placée au centre de la tablette en marbre et alimentée par l'air qui entre par les ouvertures N, et s'échauffe au contact des tubes verticaux G disposés en grand nombre.

La circulation d'eau s'établit par les tubes O et P partant du réservoir distributeur et retournant à la chaudière après avoir alimenté successivement tous les poêles qu'ils desservent.

Le boisseau du robinet régulateur présente deux tubulures d'entrée et de sortie d'eau m et m', et la clef forme un diaphragme mobile d pouvant tourner dans le corps cylindrique du robinet, auquel est fixé l'axe e terminé par la poignée à manivelle L; une boîte à étoupe f ferme le passage de l'axe e et empêche toute fuite; la bride pleine M termine le corps du robinet.

Lorsque le diaphragme d occupe la position indiquée (fig. 5), l'eau passe librement d'un poêle à l'autre; lorsque ce diaphragme occupe une position perpendiculaire à la précédente, l'eau chaude

n'arrive plus dans le poêle, mais elle continue librement sa marche dans le tube circulatoire dont le débit demeure toujours invariable quelle que soit la position occupée par le diaphragme mobile.

Grâce à cette disposition, on peut donc à volonté régler l'action de la chaleur sur chacun des poêles alimentés par un même tube circulaire, sans influencer en rien la vitesse de circulation.

Telles étaient les conditions du problème qu'il s'agissait de résoudre, et dont la solution indiquée ci-dessus constitue un perfectionnement notable apporté au chauffage par circulation d'eau, et pour lequel M^{me} veuve Léon Duvois-Leblanc s'est fait breveter récemment.

JURISPRUDENCE INDUSTRIELLE

BREVET D'INVENTION. — DÉCHÉANCE. — MARQUE DE FABRIQUE. ABSENCE DE MARQUE DISTINCTIVE

Lorsqu'un inventeur ne fait fabriquer en France que l'organe constituant le perfectionnement, isolément de la machine elle-même qu'il fait fabriquer à l'étranger, encourt-il la déchéance édictée par l'art. 32, § 3 de la loi du 5 juillet 1844?

Lorsqu'une marque de fabrique ne consiste que dans la forme du produit lui-même, peut-elle être déposée au conseil des prud'hommes et servir de base à des poursuites en contrefaçon?

Telles étaient les intéressantes questions que soulevait le procès intenté par M. Willcox, fabricant de machines à coudre, contre ses concurrents, MM. Aubineau, Bourriquet et Martougen, dans les circonstances suivantes :

M. Willcox est propriétaire, aux termes de deux cessions qui lui ont été faites par M. Gibbs, reçues par M^e Meignen et son collègue, notaires à Paris, les 22 et 28 août 1867, d'un brevet d'invention pris le 29 juillet 1857 sous le n° 33 123 et des certificats d'addition qui ont suivi, ayant pour objet des perfectionnements de machines à coudre. Ces perfectionnements ne consistent que dans un simple crochet à mouvement circulaire qui, adapté à la machine, en complète le jeu et fait disparaître certains inconvénients.

Ce crochet, M. Willcox le fait fabriquer en France; mais la machine elle-même, il la fait fabriquer à l'étranger et l'introduit ensuite en France où il la complète par l'addition de l'organe constituant le perfectionnement breveté, c'est-à-dire du crochet.

En outre, suivant acte du 22 août 1867, M. Willcox a déposé au conseil des prud'hommes un dessin d'une machine à coudre, lequel représente la forme symbolique de la lettre G, qui se trouve ainsi être en même temps la première lettre du nom de l'inventeur Gibbs, auteur de M. Willcox, et la forme générale de la machine.

Enfin, par un acte dressé le même jour, M. Willcox a déposé une marque de fabrique et de commerce au greffe du tribunal de commerce de la Seine, un dessin représentant la lettre G×, destinée à être apposée sur les prospectus, circulaires, lettres et autres papiers de commerce.

Presque aussitôt que ces actes furent accomplis, M. Willcox crut s'apercevoir que ses produits étaient contrefaçons sur une grande échelle. En conséquence, en vertu de deux ordonnances de M. le président du tribunal civil de la Seine du 26 novembre 1867, et après dépôt préalablement fait à la caisse des consignations de deux cautionnements fixés par lesdites ordonnances à la somme de 500 francs chacun, M. Willcox a fait saisir chez MM. Aubineau et Bourriquet et chez M. Martougen des machines à coudre ayant la forme G×, adoptée par M. Willcox, d'après le dépôt qu'il en avait fait, et il les a assignés devant le tribunal civil de la Seine, pour se voir déclarer coupables du délit de contrefaçon et s'entendre condamner comme contrefacteurs, par application des articles 40 et 47 de la loi du 5 juillet 1844 et des articles 7, 8, 13 et 14 de la loi du 23 juin 1857 : 1^e du brevet du 29 juillet 1857; 2^e du modèle de la machine, et 3^e de la marque déposée le 22 août 1857, savoir : MM. Aubineau et Bourriquet, solidairement en 20 000 francs de dommages-intérêts, et M. Martougen, en 30 000 francs de dommages-intérêts, et à l'insertion, à leurs frais, de la décision à intervenir dans trois journaux choisis par M. Willcox.

A la poursuite en contrefaçon du brevet, les défenseurs ont opposé deux moyens, tirés de la déchéance du brevet : 1^e pour défaut d'exploitation pendant deux années ; 2^e à raison de l'introduction en France de machines fabriquées à l'étranger.

Ces deux moyens ont été accueillis par le tribunal. La partie du jugement relative au second point, est ainsi conçue :

« En droit,

« Attendu qu'en accordant à tout breveté le monopole industriel de son invention en France, le législateur a voulu que ce monopole, par une légitime compensation, fût profitable au travail national, et qu'à cet effet, il a imposé au breveté l'obligation d'établir

en France le siège de sa fabrication privilégiée;

« Attendu que ce but de la loi trouve sa manifestation et sa sanction dans la déchéance prononcée par le § 3 de son article 32;

« En fait,

« Attendu qu'il est reconnu par Will-

cox qu'il n'a fait et qu'il ne fait encore fabriquer en France que le crochet à mouvement circulaire, qui forme le perfectionnement revendiqué par sa demande;

« Attendu que ce crochet n'est qu'un organe de la machine à coudre à laquelle il doit être réuni pour l'obtention du résultat industriel qui fait l'objet de l'invention;

« Qu'il est, relativement à la machine

entièr e, d'une valeur de fabrication insignifiante, et que, conséquemment, la fabrication en France de cet organe isolé de la machine qui est livré à la vente, et dont le prix constitue le bénéfice du breveté, ne serait qu'un moyen d'échapper les dispositions de la loi précitée;

« Qu'il suit de ce qui précède que les exceptions de nullité et de déchéance dont il s'agit, sont justifiées; »

Quant à la question relative à la propriété de la forme G des machines, et de la lettre G destinée à être apposée sur ces machines, le tribunal en avait renvoyé l'examen au rapport de M. Victor Bois, ingénieur expert.

M. Willcox a interjeté appel de ces jugements.

Dans son audience du 23 mars 1870, la cour de Paris, 4^e chambre, a rendu l'arrêt suivant :

« La Cour,

« En ce qui touche l'appel de Willcox et la contrefaçon du brevet :

« Considérant qu'il est constant en fait et reconnu que pendant plus de deux ans à partir du brevet pris par Gibbs, représenté par Willcox, son concessionnaire, Gibbs et Willcox ont négligé l'exploitation de l'invention, sans qu'il soit justifié par eux de causes légitimes de cette abstention ;

« Adoptant au surplus sur ce point et sur les autres moyens les motifs des premiers juges ;

« En ce qui touche les contrefaçons de la marque et les conclusions tant de Willcox que d'Aubineau et Bourriquet sur ce point ;

« Considérant que la marque de fabrique est le signe appliquée aux produits qu'il a pour but de distinguer ; qu'il est indépendant du produit lui-même, auquel il vient s'ajouter comme serait la signature du fabricant ou du débitant ;

« Considérant qu'accepter comme marque de fabrique le produit lui-même dans sa forme particulière, sans autre signe porté par ce produit venant s'y ajouter ou le distinguer, serait excéder la pensée de la loi spéciale de la matière ; qu'une telle doctrine conduirait non pas seulement à reconnaître le privilége

de la marque mais encore le privilége sur la forme même du produit, contrairement aux principes de la loi sur les brevets d'invention ;

« Qu'en effet, au moyen du dépôt du produit sous prétexte de marque, la forme du produit deviendrait le privilége du fabricant au préjudice de la liberté de l'industrie ;

« Qu'aux termes de la loi de 1837, le privilége sur la marque étant indéfiniment renouvelable, on arriverait ainsi à la perpétuité d'une propriété privilégiée indéfinie de la forme du produit lui-même, contrairement aux principes posés par la loi sur les brevets d'invention ;

« Considérant que si l'usurpation de la forme donnée à un produit peut constituer un fait dommageable, la réparation du préjudice peut en être demandée en vertu de l'article 1382 du Code Napoléon, et non par application des dispositions spéciales de la loi sur les marques de fabrique ;

« Considérant que la marque revendiquée par Willcox comme signe distinctif de sa machine à coudre, est le dessin de la machine elle-même telle qu'elle sort de la fabrique, non un signe ni détail venant s'ajouter d'une façon quelconque à la machine complète,

laquelle ne doit porter aucun signe ou emblème; qu'on ne saurait y voir une marque de fabrique dans le sens de la loi; que dès lors la demande uniquement fondée sur le fait de la contrefaçon de la marque n'est pas justifiée;

« Confirme le premier jugement;

« Infirme le second jugement, qui a ordonné une expertise;

« Déclare Willecox non-recevable en sa demande relative à la contrefaçon de marque, l'en débouté et le condamne en tous les dépens de première instance et d'appel. »

La cour a donc confirmé la sentence des premiers juges sur les deux points relatifs à la déchéance. Nous ne parlons que pour mémoire du motif de déchéance tiré de ce que M. Willecox était resté deux ans sans exploiter son brevet en France. Dès lors qu'il ne pouvait justifier des causes de son inaction, il était tout simple que ce moyen fut accueilli.

Mais la question était plus délicate en ce qui touchait la fabrication à l'étranger, car M. Willecox avait eu bien soin de faire fabriquer en France le crochet breveté, et n'avait fait fabriquer à l'étranger que les parties de la machine qui étaient du domaine public. Cependant la cour a confirmé le jugement par adoption pure et simple des motifs. Elle a donc pensé comme le tribunal, que le législateur avait voulu attribuer au travail national la plus large part possible, et que, du moment où dans une machine, un organe quelconque se trouve breveté, c'est la machine tout entière qu'il faut faire fabriquer en France pour ne pas encourir la déchéance. Il était bon de signaler aux inventeurs cette jurisprudence rigoureuse, si leur brevet ne se borne pas à revendiquer l'organe particulier seulement.

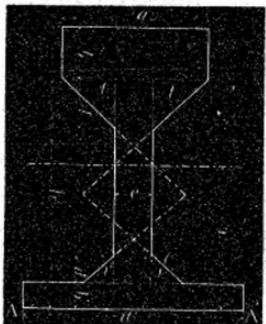
Sur la question de marque de fabrique, la cour a confirmé le jugement. Elle n'admet pas, comme les premiers juges, que la forme même d'un objet puisse être considérée comme une marque de fabrique. Cette opinion est en contradiction formelle avec celle des auteurs qui avaient écrit et des tribunaux qui avaient jugé qu'on pouvait considérer comme marques et protéger par le dépôt les objets dont la forme peut constituer un signe caractéristique, tels, par exemple, que les porcelaines, cristaux, verres, etc. Pour nous, nous nous rallions complètement à la doctrine de la cour de Paris, qui a donné de sa décision ce motif excellent, que si on pouvait déposer le produit lui-même sous prétexte de marque, on arriverait ainsi à la propriété perpétuelle de la forme d'un produit, résultat vraiment inadmissible, alors que la loi n'accorde à l'invention même qu'un privilége de 15 années.

COMPARAISON DES RAILS VIGNOLE ET A DOUBLE CHAMPIGNON ET CONSIDÉRATIONS SUR LE CALCUL DES RAILS

par M. E. Fiévet, ingénieur, ancien élève de l'École centrale
des arts et manufactures.

EXPOSÉ. — Nous examinerons successivement, dans cette étude : la résistance absolue de chaque rail, leur résistance théorique et pratique comparée dans les mêmes conditions de travail, la manière dont ils se comportent dans la voie, l'éclissage, le prix de revient, la durée et l'entretien, l'emploi de chacun dans les diverses contrées, et nous résumerons le résultat de cet examen.

CALCUL DE LA RÉSISTANCE ABSOLUE DES RAILS.



Voici comment nous établissons ce calcul, M. Vigreux et moi :

Nous supposons le rail ramené à la forme du croquis, ce qui ne peut changer que bien peu les conditions pratiques de son travail. Ceci posé, il faut d'abord déterminer la position du centre de gravité de la figure, par lequel passe l'axe neutre.

On sait que la somme des moments des centres de gravité des figures partielles est égale au moment du centre de gravité de l'ensemble. Si nous prenons ces moments par rapport à la ligne A A', nous aurons :

$$\begin{aligned} a'b' \times \frac{b'}{2} + \frac{2cd}{2} \left(b' + \frac{d}{3} \right) + e \left(h - (b + b') \right) \left[b' + \frac{h - (b + b')}{2} \right] \\ + d' \frac{a - e}{2} \left[h - \left(b + \frac{d'}{3} \right) + ab \left(h - \frac{b}{2} \right) \right] \\ = x \left[a'b' + cd + e \left(h - (b + b') \right) + d' \left(\frac{a - e}{2} \right) + ab \right] \end{aligned}$$

Simplifiant :

$$\begin{aligned} \frac{a'b'^2}{2} + cd \left(b' + \frac{d}{3} \right) + e \left[b' (h - (b + b')) \right] + \frac{h - (b + b')^2}{2} + d' \left(\frac{a - e}{2} \right) \\ \left[h - \left(b + \frac{d'}{3} \right) \right] + ab \left(h - \frac{b}{2} \right) \\ = x \left[a'b' + cd + e (h - b - b') + d' \left(\frac{a - e}{2} \right) + ab \right] \end{aligned}$$

Si nous prenons toutes les valeurs en fonction de e , soit :

$$\begin{array}{ll} a = me & d = m_4 e \\ b = m_1 e & a' = m_5 e \\ c = m_2 e & b' = m_6 e \\ d' = m_3 e & h = m_7 e \end{array}$$

la formule devient :

$$\begin{aligned} & me \times m_6^2 e^2 + m_2 m_4 e^2 \left(m_6 e + \frac{m_4 e}{3} \right) + e \left[m_6 e (m_7 e - m_1 e - m_6 e) \right] \\ & + \left(\frac{m_7 e - m_1 e - m_6 e}{2} \right)^2 + m_5 e \left[\left(\frac{me - e}{2} \right) m_7 e - \left(m_4 e + \frac{m_3 e}{3} \right) \right] \\ & + mm_4 e^2 \left(m_7 e - \frac{m_4 e}{2} \right) = x \left[m_5 m_6 e^2 + m_2 m_4 e^2 \right] \\ & + e (m_7 e - m_1 e - m_6 e) + m_5 e \left(\frac{me - e}{2} \right) + mm_1 e^2 \end{aligned}$$

Réduisant :

$$\begin{aligned} & e \left[m_6 \left(m_6 \left(\frac{m}{2} + 1 \right) \right) + m_2 m_4 + m_7 + m_1 + m_7 \left(\frac{1}{2} + \frac{m_3 m}{2} - \frac{m_3}{2} + mm_1 \right) \right. \\ & \left. + m_4 \left(\frac{m}{2} - \frac{m_3 m}{2} + \frac{m_3}{2} + \frac{1}{6} + \frac{mm_1}{3} \right) + \frac{m_2 m_4^2}{3} + \frac{m_3^2 m}{6} \right] \end{aligned}$$

$$x = \frac{m_5 m_6 + m_2 m_4 + m_7 - m_1 - m_6 + \frac{m_3 m - m}{2} + mm_1}{m_5 m_6 + m_2 m_4 + m_7 - m_1 - m_6 + \frac{m_3 m - m}{2} + mm_1}$$

Simplifiant le dénominateur :

$$\begin{aligned} & e \left[m_6 \left(m_6 \left(\frac{m}{2} + 1 \right) \right) + m_2 m_4 + m_7 + m_1 + m_7 \left(\frac{1}{2} + \frac{m_3 m}{2} - \frac{m_3}{2} + mm_1 \right) \right. \\ & \left. + m_4 \left(\frac{m}{2} - \frac{m_3 m}{2} + \frac{m_3}{2} + \frac{1}{6} + \frac{mm_1}{3} \right) + \frac{m_2 m_4^2}{3} + \frac{m_3^2 m}{6} \right] \end{aligned}$$

$$x = \frac{m_6 (m_5 - 1) + m_2 m_4 + m_7 - m_1 + m \left(\frac{m_3 - 1}{2} + m_4 \right)}{m_6 (m_5 - 1) + m_2 m_4 + m_7 - m_1 + m \left(\frac{m_3 - 1}{2} + m_4 \right)}$$

ou remplaçant la quantité entre parenthèses du numérateur par A, celle du dénominateur par B

$$x = \frac{A}{B} e = Me = v'$$

Il faut maintenant déterminer le moment d'inertie de la figure précédente, par rapport à l'axe neutre dont nous venons de fixer la position. Ce moment est égal à la somme des moments d'inertie partiels

par rapport à cet axe, et chacun d'eux égale le moment d'inertie pris par rapport à son centre de gravité, plus la surface de la figure \times le carré de la distance de ce centre de gravité à l'axe neutre.

Nous déterminons ainsi la valeur de I dans le tableau suivant, pour la figure précédente.

Nature des figures.	Moments d'inertie.
Rectangle $a'b'$	$\frac{a'b^3}{42} + a'b' \left(x - \frac{b'}{2} \right)^2$
Rectangle ab	$\frac{ab^3}{42} + ab \left(h - x - \frac{b}{2} \right)^2$
Rectangle $e(h - b - b')$	$\frac{e(h - b - b')^3}{12} + e(h - b - b') \left(\frac{h - b - b'}{2} - x \right)^2$
2 triangles tt	$\frac{2}{36} \left(\frac{a - e}{2} \right) d^3 + \left(\frac{2(a - e)}{2} \right) d \left(x - b - \frac{d}{3} \right)^2$
2 triangles $t't'$	$\frac{2}{36} cd^3 + cd \left(x - b' - \frac{d}{3} \right)^2$

En remplaçant ces différentes lettres par leurs valeurs, il viendrait $I = N e^4$

$$\text{et } \frac{I}{v} = \frac{N}{M} \frac{e^4}{e} = \frac{N}{M} e^3$$

Les rails étant encastrés à cause de leur éclissage, on aurait alors l'équation

$$\frac{PL}{8} = R \frac{I}{v} = R \frac{N}{M} e^3$$

d'où l'on peut, étant donné l'écartement des traverses, calculer : soit lorsqu'on donne e le poids que peut porter le rail au milieu, poids qui est :

$$P = \frac{8RN}{LM} e^3$$

où étant donné P déterminer e qui sera : $e = \sqrt[3]{\frac{8MP}{8RN}}$.

Les calculs pour le rail à double champignon seraient les mêmes, avec une simplification due à la position de l'axe neutre au milieu, et à la symétrie de la figure.

Il suit encore de là qu'étant donné un type de rail connu, portant un poids P et un autre type de rail semblable devant porter P' , l'écartement des traverses étant le même, on aura e' étant l'épaisseur cherchée d'où se déduiront les autres dimensions

$$\frac{e^3}{e'^3} = \frac{P}{P'}$$

puisque $\frac{LM}{8RM}$ sont des facteurs égaux dans les deux cas. On en déduit :

$$e' = e \sqrt[3]{\frac{P'}{P}}$$

ce qui simplifie beaucoup l'étude du rail. Il va sans dire que ces formules subsistent quelle que soit la forme type.

En appliquant la méthode de calcul précédente à deux rails de même poids et pareillement soutenus, l'un de forme Vignole, l'autre à double champignon, et admettant de plus pour simplifier que les champignons sont identiques et la section du patin dans le Vignole équivalente à celle de son champignon, on trouvera que, dans ces conditions, les moments d'inertie sont comme 1 (double champignon) est à 1.154 (Vignole). La résistance théorique serait donc plus grande pour le second.

En arrivant à ce point de l'étude que nous nous sommes proposé de faire, il nous a paru intéressant de présenter quelques considérations sur le problème suivant :

Étant donné le poids porté par le rail au milieu de la distance de deux traverses, déterminer ses dimensions de manière que son poids par mètre courant ait le même rapport avec cette pression que dans le rail type.

Nous allons d'abord démontrer, par un exemple, qu'en suivant les calculs indiqués plus haut, on arriverait à un poids trop fort.

Supposons $P' = 2000$ kil. $P = 6000$.

Les sections seront dans le rapport du carré des épaisseurs (toutes les dimensions étant ramenées à celle-là) et les poids des rails par mètre seront dans le même rapport, donc :

$$\frac{p}{p'} = \frac{e^3}{e'^3}$$

mais, comme nous l'avons vu plus haut, $\frac{e^4}{e'^4} = \sqrt[3]{\frac{p^4}{p'^4}}$

$$\text{d'où } p' = p \sqrt[3]{\frac{p^4}{p'^4}}$$

ou appliquant à l'exemple choisi

$$p' = p \sqrt[3]{\frac{4}{36}} = p \times 0,4818$$

p étant égal à 36 kil. $p' = 36 \times 0,4818 = 17^{11/12}$ kil., tandis qu'en suivant le même rapport, il aurait dû être de 12 kil.

Ceci fait comprendre l'importance de la solution du problème précédent.

En appliquant les formules données plus haut pour calculer un rail, on remarque que le moment d'inertie de chacune des figures qui le composent, considéré par rapport à son centre de gravité, peut être négligé relativement au terme qui donne la surface de cette figure \times le carré de la distance de son centre de gravité à l'axe neutre. Il suit de là qu'il faudra augmenter ces hauteurs et, par suite, celle du rail, pour avoir un moindre poids et une résistance égale à la flexion.

On peut donc ramener la question à ces termes :

Trouver un solide de section A'B'D' pesant p' pour résister dans les mêmes conditions que le rail du premier calcul. La section nouvelle est comme en raison du poids qu'on veut donner du rail par mètre.

On a alors A'B'D' = p' (1)

A poids du fer par mètre cube.

$$\frac{PL}{8} = \frac{RAB'^4}{6} \quad (2)$$

Tirant la valeur de A' de (1). A' = $\frac{p'}{B'\Delta}$

Remplaçant A' par sa valeur dans (2). $\frac{PL}{8} = \frac{R}{6} \frac{p'B'^4}{B'}$

$$\text{d'où on tire } B' = \sqrt{\frac{6\Delta PL}{8Rp'}}$$

B' étant ainsi déterminé, il ne reste plus à connaître que les différentes largeurs qui doivent donner une section égale à celle du rectangle type.

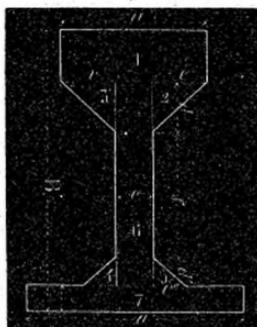
On doit alors avoir :

$$ab + a'b' + cd + c'd' + e(f + 2d) = AB'$$

$$B' = b + d + d' + f + b'$$

et comme $e = \frac{a - e}{2}$

$$\begin{aligned} ab + a'b' + (a - e)d + c'd' + e(f + 2d) \\ = A'(b + 2d + f + b') \end{aligned}$$



Pour faire cesser l'indétermination, il faut donner à ces diverses quantités des rapports convenables, et pour cela fixer des valeurs relatives aux moments d'inertie des figures partielles et aux hauteurs en fonction de b' par exemple.

Posons :

Moment d'inertie de la fig. 1	= $M\alpha$
— — — 2 et 3	= $2M'\alpha$
— — — 4 et 5	= $2M''\alpha$
— — — 6	= $M'''\alpha$
— — — 7	= $M''''\alpha$

Le moment d'inertie total étant I

$$I = \alpha(M + 2(M' + M'') + M''' + M''')$$

et

$$\alpha = \frac{I}{M + 2(M' + M'' + M''' + M''')}$$

les hauteurs en fonction de b' étant

$$\begin{aligned} b &= nb' & b' &= b' \\ d &= n'b' & f &= n'''b' \\ d' &= n''b' \end{aligned}$$

on a $b'(n + n' + n'' + n''' + 1) = B'$

d'où $b' = \frac{B'}{1 + n + n' + n'' + n'''}$

Chacune des hauteurs étant ainsi déterminée on voit, en se repor-

tant au tableau (page 128), que nous aurons pour déterminer les largeurs les équations suivantes :

$$ab' \left(x - \frac{b'}{2} \right)^2 = M\alpha$$

$$ab \left(h - x - \frac{b}{2} \right)^2 = M''' \alpha$$

$$e(h - b - b') \left(\frac{h - b + b'}{2} - x \right)^2 = M'' \alpha$$

$$(a - e) d \left(x - b - \frac{d}{3} \right)^2 = 2M' \alpha$$

$$ed \left(a - b - \frac{d}{3} \right)^2 = 2M'' \alpha$$

x n'est pas déterminé ; on peut, pour une première approximation, le faire égal à $\frac{B'}{2}$.

On a ainsi à résoudre une série d'équations du 3^e degré, toutes de même forme, dont la solution nous entraînerait trop loin. Il suffit d'avoir indiqué la méthode à suivre.

Il sera plus simple et plus pratique, les hauteurs étant déterminées comme il a été dit, de réduire les largeurs, en partant d'un type connu, de manière à arriver au poids voulu. Le rail ainsi déterminé sera calculé par les formules données au début de cet article. Après quelques tâtonnements de ce genre, on déterminera la forme pour arriver à porter le poids voulu. Ces considérations s'appliquent aux rails, quelle qu'en soit la forme.

RÉSISTANCE AUX ESSAIS. — La résistance comparée aux essais de rails des deux types, toutes choses égales d'ailleurs, confirme les résultats du calcul de la page 130.

PRESSION. — Nous citerons, à l'appui de ce que nous venons d'avancer, la moyenne de dix expériences de rupture par pression rapportées par M. Émile With dans son *Manuel des chemins de fer* (Encyclopédie Roret) ; il en résulte qu'un rail Vignole de 36 kil. le mètre s'est rompu sous une charge de 30 800 kil., et qu'un rail à double champignon de 31 kil. s'est brisé sous 23 600 kil.

En ramenant les poids des rails au même chiffre, la rupture du double champignon aurait eu lieu à

$$\frac{23\,600 \times 36}{31} = 27\,406$$

Rapport des résistances des deux rails

$$\frac{30\,800}{27\,406} = 1,123$$

chiffre peu différent de celui auquel nous sommes arrivé par le calcul.

Les expériences ont été faites en prenant un même rail Vignole dont la moitié était laissée à sa forme et l'autre moitié avait été rabotée pour la ramener au double champignon.

Choc. — Pour le choc, un rail Vignole, placé sur deux appuis espacés de 1^m 10, le patin en bas, peut supporter, sans se rompre, le choc d'un mouton de 300 kil. tombant sur son champignon d'une hauteur de 2^m 25 à 2^m 50. Dans plusieurs essais faits pendant nos réceptions de rails à l'usine de Jamaïles pour la Compagnie de la Vendée, cette hauteur s'est même élevée à 3^m 25, et il a fallu retourner le rail, le patin en l'air, pour parvenir à le casser.

Dans les mêmes circonstances, et quel que soit son poids, le rail à double champignon cassa sous le choc du même mouton élevé à 1^m 50 seulement.

FABRICATION. — On s'expliquera ce résultat en réfléchissant au but que doit atteindre la fabrication dans l'un et l'autre cas.

Pour les rails à double champignon, faits dans l'intention de pouvoir être mis sens dessus dessous, les deux parties du rail, considéré verticalement, devant être identiques de forme, doivent, pour pouvoir fonctionner dans les mêmes conditions, avoir la même qualité de fer, à grain, dur, et par suite cassant. Tandis que dans le rail Vignole, le champignon étant à grain, ainsi qu'une partie de la tige, le reste de cette tige en fer métis et le patin en fer nerveux, il acquiert une ténacité que ne peut avoir l'autre, et, par suite, peut beaucoup mieux résister à des flexions répétées.

RAILS DANS LA VOIE. — Une longue expérience a fait reconnaître que les rails en fer, quel qu'en soit le système, ne se détruisent pas par usure, mais par dessoudure et exfoliation, provenant de chocs répétés au passage des joints, et de la flexion des traverses et des rails eux-mêmes. A ces causes se joint, pour le rail à double champignon, le choc du rail dans le coussinet, qui, en raison de sa position intermédiaire entre lui et la traverse, fait une liaison de plus, et, par suite, donne une nouvelle cause de dérangement et de détérioration. Ce martelage du rail dans le coussinet est même cause que la forme du champignon inférieur s'altère, mais moins cependant que le champignon supérieur, qui n'a plus la forme convenable pour

épouser le coussinet, ce qui fait que l'avantage de le retourner sens dessus dessous, pour lequel on les a longtemps préférés, est bien amoindri.

De ces considérations il résulte encore, et cela est reconnu par l'expérience, que la voie danse moins avec le Vignole et que les des-soudures ne se font pas aussi rapidement.

ÉCLISSAGE. — Pour l'éclissage, le Vignole avec des éclisses simples donne de très-bons résultats; tandis que pour le double champignon, si l'on veut que le joint ne soit pas en porte-à-faux, il faut recourir au coussinet-éclisse, qui n'épouse pas bien la forme du rail et ne donne qu'un éclissage médiocre.

PRIX DE REVIENT, ENTRETIEN, DURÉE. — Le Vignole a ordinairement, pour une longueur de rail de 6 mètres, une traverse en plus, ce qui lui donne plus d'assiette et, par suite, doit prolonger sa durée. Nous allons comparer le prix des deux voies, en tenant compte de cette addition. Nous prendrons les rails Ouest (1864), qui sont dans le système du double champignon, et les rails Lyon, qui sont dans le second. Nous extrayons ces renseignements de l'ouvrage de M. Goschler sur les chemins de fer.

Rails Ouest à double champignon avec coussinets intermédiaires en fonte et coussinets-éclisses avec joints, pour 6 mètres de voie simple.

2 rails de 6 ^m 00 pesant 37 ^{kg} . 500 le mètre soit 450 kil.	
à 190 fr. les 1 000 kil.	Fr. 85 50
10 coussinets intermédiaires de 9 ^{kg} . 15 l'un, soit 94 ^{kg} . 500 à 150 fr. les 1 000 kil.	13 75
10 coins à 100 fr. le mille.	1 00
20 tire-fonds de coussinets pesant 0 ^{kg} . 37 l'un, soit 7 ^{kg} . 40 à 380 fr. la tonne.	2 84
2 coussinets-éclisses de 16 ^{kg} . 80, soit 33 ^{kg} . 60 à 250 fr.	8 40
8 boulons d'éclisses pesant 0 ^{kg} . 43, soit 3 ^{kg} . 44 à 380 fr. les 1 000 kil.	1 34
6 tire-fonds d'éclisses à 0 ^{kg} . 34 l'un, soit 2 ^{kg} . 04 .	0 78
6 traverses à 5 fr. l'une.	30 00
Ballast 15 mètres cubes à 3 fr.	45 00
Pour 6 mètres de voie.	188 53
et par mètre	32 42

Rails Vignole, avec écisses, selles de joint et crampons (Lyon, 1864), pour 6 mètres de voie.

2 rails de 6 ^m 00 pesant 37 kil. le mètre, soit 444 kil.	
à 190 fr. les 1 000 kil.	Fr. 84 36
2 paires d'écisses de 4 ^{km} 500, soit 18 kil. à 220 fr.	3 96
2 selles de joint de 3 ^{km} 50, soit 7 kil. à 235 fr.	1 65
32 crampons à 0 ^{km} 39 l'un, soit 12 ^{km} 480 à 300 fr.	3 75
8 boulons d'écisses pesant l'un 0 ^{km} 650, soit 5 ^{km} 20	
à 380 fr. la tonne.	1 98
7 traverses à 5 fr.	35 00
Ballast 15 mètres cubes à 3 fr.	45 00
Pour 6 mètres de voie.	175 70
et par mètre	29 30

Différence en faveur du Vignole par mètre courant de simple voie 3 fr. 12 c. et par kilomètre 3 120 fr.

Examinons maintenant la durée. Au Nord, où l'on note avec soin les rails retirés des voies, M. Alquié, ingénieur du matériel fixe, a traduit en courbes les résultats des dix dernières années (1854 à 1864), en prenant pour abscisses ces dernières et pour ordonnées les quantités totales retirées des voies depuis l'origine. Ces courbes sont sensiblement paraboliques, et on en déduit une durée moyenne de vingt et un ans pour le rail à double champignon et de vingt-sept pour le Vignole, résultat que l'on pouvait prévoir d'après ce qui a été dit précédemment.

Quant à l'entretien, il semblerait, d'après les renseignements que j'ai pris au chemin de fer de l'Est, qu'il est le même dans des circonstances identiques. La Compagnie fait tenir des registres pour se renseigner à cet égard; mais il se passera probablement plusieurs années avant qu'on puisse en connaître les résultats.

EMPLOI COMPARÉ DES DEUX RAILS DANS LES DIVERSES CONTRÉES.—L'Amérique emploie exclusivement le rail Vignole. L'Allemagne, dans une enquête faite en 1848 par l'administration du chemin de fer du Nord, a obtenu les résultats ci-après, en réponse à cette question :

« Quel système de voie adopteriez-vous, dans le cas de reconstruction de votre voie ferrée? »

Sur vingt et une compagnies consultées, douze se sont prononcées pour l'emploi du Vignole. En Prusse, sur douze, neuf ont été d'accord avec la majorité précédente. Enfin, la Société des ingénieurs civils de Berlin a adopté le Vignole par vingt voix contre treize.

La grande majorité des compagnies de chemins de fer s'est donc prononcée, en Allemagne, pour l'emploi de ce rail.

Quant à la France, toutes les grandes compagnies, sauf celle de l'Ouest, exécutent leurs voies nouvelles en suivant ce type.

On n'a remarqué qu'un seul inconvénient à l'emploi de ce rail, c'est sa tendance au déversement, surtout dans les courbes de 250 à 300 mètres de rayon, ce qui s'explique parce qu'il n'a pas de coussinets qui le soutiennent latéralement. Cette tendance se manifeste encore plus, quand on emploie des traverses en bois tendres, tels que le pin et le sapin.

Le premier de ces inconvénients peut être annulé, soit comme au chemin de fer de Lyon, par des selles de joint, sur lesquelles on assied le rail extérieur; soit comme au chemin d'Orléans en mettant des doubles crampons, ou encore comme au chemin de l'Est, en entaillant plus profondément la traverse du côté où le déversement tend à se produire. Pour les traverses en bois tendre, l'usage de la bague Desbrière, engagée dans la traverse sous le rail et au-dessus du trou destiné à recevoir les crampons, répond aux exigences de la voie courante. Dans les courbes, on pourra ajouter un des moyens indiqués précédemment.

Je dirai incidemment que je préfère l'usage du tire-fond à celui du crampon. Pour ce dernier, la tête peut sauter pendant la pose si on donne un coup de marteau quand elle serre le rail. De plus, quand on renouvelle la voie, ils sont hors de service, tandis que les tire-fonds goudronnés peuvent se retirer et servir encore.

RÉSUMÉ. — CONCLUSIONS. — De l'examen comparatif que nous venons de faire, résultent les conséquences suivantes :

1^o Le rail Vignole résiste mieux et donne une voie plus douce que le double champignon;

2^o Il coûte moins cher d'établissement;

3^o Il a une plus grande durée;

4^o Il s'éclisse mieux;

5^o Il est employé de préférence en Amérique, en Allemagne et en France.

Par suite, il est préférable à tous égards au double champignon.

CHAUFFAGE A DOUBLE UTILISATION DES FOURNEAUX INDUSTRIELS

par M. P. Righetti, à Rome.

(PLANCHE 508, FIG. 7 ET 8)

Certaines industries et notamment l'industrie métallurgique utilisent la chaleur perdue des fours à puddler et autres pour le chauffage des générateurs, mais c'est là un cas presque exceptionnel ; M. Righetti au contraire a cherché à généraliser ce procédé économique et il a imaginé, à cet effet, un système qui permet d'utiliser doublement la chaleur du combustible, c'est-à-dire d'exécuter dans le même foyer deux opérations distinctes, sans que l'une s'effectue aux dépens de l'autre.

Ainsi il propose de disposer un fourneau de façon qu'il puisse servir comme four à chaux et comme fourneau de chauffage pour un générateur à vapeur ou tout autre appareil.

Voici, comme exemple d'application, la description d'un fourneau qui a fait récemment le sujet d'une demande de brevet d'invention.

La fig. 7 est une coupe longitudinale du fourneau.

La fig. 8 en est une section transversale faite suivant la ligne 1-2.

Ce système de chauffage consiste dans la disposition de deux fourneaux ou foyers A et B dans un même massif de maçonnerie.

On charge dans ces fourneaux, par les ouvertures *c*, d'abord une certaine quantité de bois qu'on allume, et ensuite du combustible tel que du coke en morceaux menus, et enfin une certaine quantité de pierres à chaux en petits morceaux, et dans la proportion de 100 kilogrammes de combustible et 500 kilogrammes de pierres à chaux, jusqu'à ce que la charge atteigne la limite supérieure des portes de chargement.

Quand les pierres à chaux de la partie inférieure sont cuites, on les extrait en tirant les barreaux de grilles qui reposent sur les barres de fer *b*. Cette opération terminée, on remet la grille, et on remplace les matières extraites ou brûlées par de nouvelles matières qu'on introduit par les bouches de chargement *c*. D'autres portes *c'* servent, ainsi que les portes *c*, à observer ce qui se passe à l'intérieur du fourneau.

On peut employer comme combustible des substances quelconques, minérales ou végétales ; et les proportions de combustible et de pierres varient suivant les degrés de chaleur qu'on veut produire. Une pratique de quelques jours suffit pour être éclairé à cet égard.

Au-dessus des fourneaux A et B est placée la chaudière C, de telle manière qu'elle soit entourée de flammes et d'air chaud jusqu'au niveau de l'eau ; les produits de la combustion passent par les conduits *a* dans deux carreaux E placés latéralement à la chaudière et sont conduits en *d* dans un tube D, situé à l'intérieur de la chaudière, pour sortir par la cheminée F munie d'un registre *e*.

La chaudière pourrait avoir deux tubes ou carreaux intérieurs D qui communiqueraient chacun avec le carreau E correspondant.

MACHINE DESTINÉE À LA FABRICATION DES POUDRES DE MATIÈRES FIBREUSES

par M. A. Bosquet, mécanicien, à Paris.

(PLANCHE 508, FIG. 9 À 11)

Les poudres végétales, dont on fait actuellement un grand nombre d'applications, proviennent de matières fibreuses diverses qu'on broie dans les moulins ; le broyage a le grave inconvénient d'enlever à ces matières leur brillant naturel, ce qui amoindrit leur valeur dans une certaine proportion.

M. Bosquet s'est fait breveter récemment pour un procédé qui est caractérisé : 1^o par la substitution du coupage au broyage dans la fabrication desdites poudres ; 2^o par la disposition d'une machine qui accomplit la transformation des matières fibreuses en poudre par un simple coupage, ce qui permet de conserver le brillant.

Cette machine, qui est d'une grande simplicité, se compose d'un couteau animé d'un mouvement alternatif vertical, et d'un contre-couteau fixe, entre lesquels la matière à transformer en poudre est amenée par une paire de rouleaux alimentaires dont la rotation est déterminée par une combinaison de leviers, l'un d'eux étant actionné par les mouvements mêmes du couteau. Ces leviers sont en outre pourvus de coulisses pour qu'on puisse faire varier aisément l'avancement des matières fibreuses sous le couteau.

Pour se rendre compte de la combinaison et de la construction de cette machine, il suffira de se reporter à la pl. 508, fig. 9 à 11, et de lire la description détaillée qui suit.

La fig. 9 est une élévation longitudinale de la machine, dont une partie est représentée en coupe ;

La fig. 10 en est une vue extérieure de face.

L'organe travailleur est le couteau mobile C qui est fixé à la

partie inférieure d'un petit châssis *c*, pouvant glisser verticalement dans les coulisses *b* du bâti *B* destiné à servir de support à l'axe de commande *A*; le châssis *c* porte un goujon *g*, qui pénètre dans une rainure circulaire du disque *D* fixé sur l'axe *A*, de sorte que lorsque ce dernier tourne, ledit châssis reçoit le mouvement ascensionnel et descensionnel.

Sur la base *B'* repose un support *c'* qui reçoit le contre-couteau *C'*; ce support se règle à volonté au moyen des vis *v*, *v'*.

Au-dessus du couteau *C'* et un peu en avant, il y a une sorte d'entonnoir de cuivre *e* qui donne passage à la matière fibreuse amenée par les cylindres d'alimentation *R* et *R'*.

La rotation de ces cylindres, qui est intermittente, est déterminée par la combinaison suivante : sur l'extrémité de l'axe du cylindre *R* est calé un disque *F* (vu en détail fig. 11), autour du moyen duquel est monté fou le levier *L*, qui se rattache par la bielle *l* à un autre levier *M* calé sur l'axe *m* disposé en avant de la machine ; l'axe *m* porte un autre levier *h*, dont le bout pénètre dans une entaille pratiquée dans la pièce *H* reliée au châssis *c*.

De cette façon, les mouvements du châssis *c* se transmettent aux leviers *h*, *M*, *L*, et le dernier fait tourner le disque *F* au moyen de deux cliquets de friction *f*, *f'* (fig. 11) qui coïncident à l'intérieur dudit disque lorsque le levier *L* monte ; quand il descend, les cliquets glissent à frottement sans produire aucun effet.

Les leviers *L* et *M* sont à coulisse ainsi que la pièce *H*, pour donner la faculté de régler avec toute la précision voulue la quantité dont le disque *F* doit tourner à chaque ascension du couteau.

Les cylindres *R* et *R'* se commandent par les pignons *r*, *r'* (fig. 10); le cylindre supérieur est pressé sur l'autre cylindre au moyen des leviers à contre-poids *n* et *n'*.

La matière fibreuse à transformer en poudre est placée sur une petite table d'alimentation *K*, d'où elle est attirée par les cylindres *R* et *R'* pour être soumise à l'action des couteaux *C* et *C'*; le mouvement d'avancement peut être aussi petit que possible pour obtenir de la poudre très-fine. La matière ne subissant aucun froissement, conserve entièrement son brillant et par conséquent toute sa valeur.

A l'aide de cette machine on peut convertir en poudre de la finesse voulue toutes matières fibreuses, telles que lin, chanvre, jutes de toutes sortes, phormium tenax, chanvre de Chine, soie végétale, etc., etc.

LÉGISLATION DES BREVETS D'INVENTION

ROYAUME D'ITALIE

DÉCRET ROYAL DU 16 SEPTEMBRE 1869 SUR LES DESSINS JOINTS AUX DEMANDES DE BREVETS D'INVENTION ET CERTIFICATS D'ADDITION, ET SUR LA PUBLICATION DU BULLETIN INDUSTRIEL.

Victor-Emmanuel II, par la grâce de Dieu et la volonté de la nation, roi d'Italie; — vu la loi d'octobre 1859 sur les priviléges industriels; — vu la loi du 31 janvier 1864 et le règlement approuvé par décret royal de même date; — sur la proposition du ministre d'agriculture, industrie et commerce, — nous avons ordonné et ordonnons :

Art. 1^{er}. La publication des descriptions et des dessins ayant trait aux inventions ou découvertes, dont les auteurs auront obtenu du ministère d'agriculture, industrie et commerce des certificats de privilége industriel, sera faite dorénavant par fascicules mensuels d'une ou plusieurs feuilles d'impression. On commencera par conséquent la publication d'une seconde série du *Bulletin industriel*.

Art. 2. Les dessins qui seront présentés avec la demande de certificats de privilége industriel, de réduction ou addition devront être tracés simplement à l'encre de Chine, en lithographie ou gravure, avec échelle métrique, et dans les proportions les plus petites possible, de façon à n'excéder jamais, quelle que soit la complication plus ou moins grande de ces dessins, une des dimensions suivantes : 15 centimètres par 20, 20 par 30 et 35 centimètres par 40 pour les machines de plus grande importance seulement.

Art. 3. Les dessins qui seraient présentés en échelle plus grande que celle reconnue exactement nécessaire pour leur intelligence seront renvoyés par le ministère aux pétitionnaires, qui seront tenus de les réduire à une plus petite échelle et dans les dimensions susénoncées. Le cours de la demande sera suspendu jusqu'à la présentation des nouveaux dessins.

Art. 4. Les articles 36 et 80 du règlement approuvé par notre décret du 31 janvier 1864 sont abrogés.

Ordonnons que le présent décret, revêtu du sceau de l'État, soit inséré au recueil officiel des lois et décrets du royaume d'Italie et mandons à tous ceux qu'il appartiendra de l'observer et faire observer.

FABRICATION DE LA GLACE

MACHINE AVEC MOTEUR A ACTION DIRECTE

par MM. Siebe frères, ingénieurs, à Lambeth (Angleterre).

(PLANCHE 509, FIG. 1 ET 2)

A l'Exposition universelle de Londres, en 1862, figuraient, pour la première fois, des machines à fabriquer la glace; c'étaient les machines de M. F. Carré, de France; de M. Siebe, d'Angleterre. Nous avons fait connaître en détail les appareils de M. F. Carré dans les vol. XIII et XV de la *Publication industrielle*. Aujourd'hui nous pouvons, grâce au *Practical Mechanic's Journal*, décrire les récents appareils de MM. Siebe frères. Mais auparavant, nous croyons utile, pour mettre nos lecteurs au courant des progrès de cette nouvelle industrie, de reproduire ici le rapport de M. Am. Thenard, membre du jury international de l'Exposition universelle de 1867, à Paris.

La glace aujourd'hui, dit-il, n'est plus seulement un des éléments de l'art culinaire, c'est encore un des agents de la grande industrie. Les brasseries en réclament d'immenses quantités, la chocolaterie commence à s'en servir; depuis longtemps les marchés des grandes villes l'utilisent à conserver le poisson; elle tend à s'introduire dans les fermes pour refroidir le lait avant de l'expédier; avec elle, dans certaines années, les vignobles extrayent de leurs grands vins une portion de la partie aqueuse; elle assure, dans le Midi, la cristallisation des sels précieux et multiples que renferment les dernières eaux mères des marais salants; enfin, chaque année, on voit les usages s'en étendre, et l'art de créer et d'utiliser le froid est venu, en quelque sorte, compléter l'art de créer et d'utiliser la chaleur.

Cependant, il y a quelques années encore, c'était uniquement sur les froids de l'hiver que l'on comptait pour avoir la glace, que l'on accumulait alors dans des glacières pour les besoins de l'été; mais, dans les pays tempérés, l'hiver trahissant quelquefois les espérances, les glacières restaient vides, et dans bien des pays chauds la glace était inconnue; lorsque tout d'un coup, le commerce, l'industrie et la science, s'emparant de la question, vinrent répartir la glace sur tous les points civilisés du globe.

Québec en dota Calcutta, Rio-Janeiro, Bordeaux, Marseille et même Alexandrie; les Alpes scandinaves assurèrent, en tout temps, l'approvisionnement de Londres et de Paris; la Suisse la répandit dans toutes les plaines qu'arrosent les fleuves à qui elle donne naissance. Telle est la part du commerce pour lequel l'industrie inventa les machines les plus puissantes à exploiter la glace, les navires les mieux installés pour la conserver et la transporter au loin.

Mais, à côté de ces grands mouvements qui, par leur grandeur même, constituaient une sorte de monopole pour quelques-uns seulement, la science vint à son tour créer une utile concurrence en découvrant l'art de fabriquer la glace artificiellement et à bon marché. Si bien que, sous un climat quelconque, depuis le simple consommateur qui n'en veut qu'un kilogramme, jusqu'à l'industriel qui exige des masses considérables, chacun peut, dans son ménage comme dans sa fabrique, la produire à bon compte sans sortir de chez soi.

APPAREILS PAR ABAISSEMENT DE TEMPÉRATURE. — Quand un corps passe de l'état solide à l'état liquide, ou de l'état liquide à l'état gazeux, il absorbe de la chaleur; et, par conséquent, produit du froid autour de lui. Tel est le principe sur lequel est fondée la fabrication de la glace.

Or, si ce principe est vrai pour tout corps fusible ou volatil considéré isolément, il l'est aussi pour quelques mélanges : ainsi, depuis longtemps on sait qu'un kilogramme de nitrate d'ammoniaque mélangé à un kilogramme d'eau produit un abaissement de température de 25°; qu'un mélange de parties égales d'eau, de nitrate d'ammoniaque et de carbonate de soude cristallisé donne un abaissement de 32°; qu'un mélange de huit parties de sulfate de soude cristallisé et de cinq parties d'acide chlorhydrique du commerce donne un abaissement de 27°.

En sorte que si, dans un vase et avec des quantités suffisantes, on fait un de ces mélanges et qu'on y trempe une carafe d'eau, à la condition que la température ambiante n'atteigne pas les degrés marqués plus haut, l'eau gelerà dans la carafe. Sauf certaines dispositions de détail, qui empêchent la déperdition du froid (que les savants nous passent cette expression) et tendent à activer l'opération, les premières glacières artificielles ne furent et ne sont encore que la réalisation plus pratique et plus économique de l'expérience que nous venons de rappeler.

Cependant, M. Tozelli d'une part et M. Penaut de l'autre, viennent d'ajouter à ces petits appareils un complément qui n'est pas sans portée. Pour que le froid se produise dans de bonnes conditions, il faut qu'il se réalise vite, et pour cela on doit remuer le mélange, jusqu'à ce que la dissolution des matières solides soit opérée. Or, pour faciliter l'agitation, M. Tozelli a imaginé de fermer hermétiquement et de tous côtés sa glacière et de la faire tourner autour de deux tourillons saisis à demie-hauteur du cylindre extérieur. Quant à M. Penaut, qui a également fermé sa glacière, il la place sur un berceau qui l'agitè de bout en bout.

Pour manier par hasard dans son ménage quelques kilogrammes de nitrate d'ammoniaque et de carbonate de soude, comme le fait M. Tozelli, ou de sulfate de soude et d'acide chlorhydrique, comme le fait M. Penaut, on ne compte ni son temps ni sa peine; cependant on compte déjà le nitrate d'ammoniaque qui est cher et ne se régénère pas en présence du carbonate de soude, ou bien le sulfate de soude et l'acide chlorhydrique qui, bien qu'étant à bon marché, demandent des ménagements dans leur emploi; mais sitôt qu'il faut agir en grand, c'est autre chose, et cela est bien pis quand l'opération devient industrielle : aussi ne faut-il pas être étonné que la fabrication de la glace par la méthode des mélanges n'ait eu qu'un succès très-restréint.

DÉCOUVERTE DE M. FERDINAND CARRÉ. — Mais il n'en est pas de même de celle qui a pour base la gazéification d'un liquide : c'est une belle et grande découverte qui a justement fait connaître le nom de son auteur, M. Ferdinand Carré.

Quand on verse sur la main un liquide très-volatil, de l'éther par exemple, on éprouve une vive sensation de froid, et l'éther se volatilise presque instantanément; c'est l'éther qui, pour passer de l'état liquide à l'état gazeux, ayant besoin d'une certaine quantité de chaleur, l'emprunte à la main et cause le refroidissement. Or, qu'on remplisse d'éther un vase très-ouvert et qu'on y plonge une carafe d'eau, l'éther, pour se volatiliser, empruntant de la chaleur à l'eau, celle-ci se refroidira, comme tout à l'heure la main; mais que, pour rendre l'évaporation de l'éther plus rapide et le froid plus intense, on place le vase précédent sous la cloche d'une machine pneumatique puissante, et qu'on fasse activement le vide, l'eau se refroidira davantage et arrivera même à se congeler.

Tel est le principe du premier appareil de M. Carré; seulement, il était agencé de telle sorte que l'éther, à chaque instant volatilisé, était constamment reconduit, et que, sauf les pertes inhérentes aux joints et aux *stuffing-box* des machines, le même éther revenait toujours produire de nouvelle glace : nul de ceux qui ont vu fonctionner l'appareil à l'Exposition de Londres n'oublieront ces immenses piles de glace qu'en quelques heures il créait comme par enchantement. Cependant tout

merveilleux et élégant qu'il soit, il a disparu pour être remplacé par un autre, plus simple, moins coûteux et plus durable.

L'ammoniaque, qui est un gaz à la température et à la pression ordinaire, devient un liquide, à cette même température, quand on le soumet à une pression de 35 à 40 atmosphères. Or si, lorsqu'elle est devenue liquide par suite d'une pression, on répétait avec l'ammoniaque les expériences que nous venons de rappeler avec l'éther, le refroidissement serait bien plus rapide; mais, encore moins qu'avec l'éther, le jeu des machines et leur conservation seraient assurés.

Réduite à ces termes, la question aurait donc plutôt reculé qu'avancé; mais le gaz ammoniac, outre qu'il se liquéfie sous pression, jouit de deux autres propriétés que M. Carré a su mettre très-habilement à profit et qui constituent la meilleure part de sa nouvelle invention. Il est, d'une part, instantanément soluble dans l'eau froide, à raison de 400 volumes pour un, et, par contre, presque insoluble dans l'eau chaude; de telle sorte qu'en si, dans une des branches d'un siphon en verre épais, on introduit une dissolution d'ammoniaque, qu'on scelle ensuite le siphon à la lampe et qu'on trempe la branche contenant la dissolution ammoniacale dans de l'eau bouillante, on voit bientôt le liquide entrer en ébullition et venir se condenser dans la branche restée libre. Or, ce liquide qui distille ainsi n'est pas la solution elle-même, c'est du gaz ammoniac anhydre et liquéfié sous la pression qu'il exerce sur lui-même en se séparant de l'eau, et cela est si vrai que, si on retire le siphon de l'eau bouillante, on voit petit à petit ce même liquide disparaître entièrement et la solution ammoniacale reprendre son volume primitif; c'est l'eau de la solution qui, en se refroidissant, réabsorbe le gaz qu'elle avait perdu.

Tel est le principe des nouveaux appareils de M. Carré, qui se classent en appareil intermittent et appareil continu. L'appareil intermittent se compose de deux réservoirs en forte tôle et d'inégales capacités, reliés entre eux par un tube de communication: le plus grand, appelé chaudière, est, une fois pour toutes, rempli d'une solution aqueuse d'ammoniaque suffisamment concentrée, tandis que le plus petit, appelé liquéfacteur, reste normalement vide. Pour s'en servir, on chauffe la chaudière jusqu'à 130° environ, pendant qu'en même temps on refroidit le liquéfacteur, en l'immergeant dans un grand baquet d'eau aussi froide que possible, de l'eau de puits, par exemple.

Cependant, dans ces conditions, à mesure que la chaudière s'échauffe, le gaz ammoniac, comme dans le siphon précédent, abandonne l'eau qui le tenait en dissolution pour engendrer une pression et aller se liquéfier dans le liquéfacteur, si bien que, quand on a suffisamment chauffé, on se trouve avoir, d'une part, dans la chaudière, de l'eau à une température de 130°, et, d'autre part, dans le liquéfacteur, du gaz ammoniac liquéfié et froid. Tel est le premier temps de l'opération. Quant au second, on enlève tout l'appareil comme tout à l'heure on a fait du siphon, et l'on plonge le liquéfacteur dans un vase d'une capacité mesurée et convenable, contenant l'eau à congeler, pendant qu'en même temps on abandonne la chaudière à l'air libre, où elle se refroidit. Dès lors, l'eau restée dans la chaudière reprenant son affinité pour le gaz ammoniac, celui-ci est réabsorbé avec une activité suffisante pour provoquer la volatilisation du liquide amoncelé dans le liquéfacteur. Or, cette volatilisation, qui est relativement rapide, ne pouvant s'opérer qu'en entraînant avec elle la production d'un froid énorme dû à la grande capacité du gaz ammoniac pour la chaleur, la congélation de l'eau qui entoure le liquéfacteur a lieu.

D'après cette description, il est facile de voir que l'appareil intermittent ne peut atteindre à de grandes dimensions; aussi ne donne-t-il que deux ou trois kilogrammes de glace en trois heures de travail et avec un kilogramme de charbon. Convenable pour un ménage qui, par hasard, veut à la campagne se procurer un peu de glace, il ne satisfait donc en rien aux besoins de la grande industrie; mais c'est par lui que M. Carré a dû passer pour arriver au splendide appareil continu que nous allons décrire.

Quand on examine le jeu d'un appareil intermittent, on voit que ses deux vases remplissent alternativement deux offices différents : le plus grand, celui de la chaudière d'abord et de vase absorbant ensuite ; le plus petit, celui de liquéfacteur d'abord et de congélateur à la fin. Dès lors on se demande si, en accouplant ensemble deux appareils intermittents, on ne pourrait pas constamment faire jouer le même rôle à chacun des quatre vases qui les composeraient, de sorte que la chaudière de l'un conservant le rôle de chaudière, et son liquéfacteur celui de liquéfacteur, le liquéfacteur de l'autre ne fonctionnerait jamais que comme congélateur, et sa chaudière comme vase absorbant. Mais, pour cela, comment faudrait-il agencer l'appareil ? Il suffirait d'établir un circuit qui permettrait au gaz d'aller se condenser dans le liquéfacteur, pour passer ensuite et opérer dans le congélateur, et, de là, arriver dans le vase absorbant, pendant que les eaux pauvres, suivant une direction inverse, sortiraient de la chaudière, passeraient par un refroidisseur et gagneraient le vase absorbant, où, rencontrant le gaz venu du congélateur, elles s'enrichiraient à nouveau, pour rentrer, sous l'action d'une pompe, dans la chaudière et recommencer leur office.

Tel est, en effet, le programme réalisé dans l'appareil continu, à cela près que les eaux pauvres, avant de se refroidir complètement, commencent par échauffer ces mêmes eaux enrichies à leur entrée dans la chaudière ; c'est une économie de combustible ; de plus, ce n'est pas à la flamme directe que l'appareil est chauffé, c'est par un serpentin, qui reçoit de la vapeur sous pression envoyée par la chaudière, qui fait à la fois mouvoir le moteur de la pompe et d'autres accessoires.

Cependant si, au point de vue de l'organe principal, l'appareil est continu, il ne l'est pas encore sous le rapport de la congélation de l'eau elle-même, et c'est ce qui n'a pas échappé à la sagacité de l'inventeur. Avec l'appareil intermittent, nous avons dit que l'on plongeait directement le congélateur dans l'eau à congeler ; pour de petites quantités de glace, c'est, en effet, ce qu'il y a de mieux à faire ; mais, sans de grandes peines et beaucoup de temps perdu, comment débiter et enlever de gros blocs qui seraient engendrés ainsi par un appareil puissant ? M. Carré ne produit pas de gros blocs, mais seulement des cylindres de 0^m 40 de long sur 0^m 08 de diamètre, et, pour cela, il ne congèle pas directement son eau ; c'est par l'intermédiaire d'un liquide incongelable et sans cesse refroidi qu'il opère. Constamment en effet, et par un mouvement de thermo-siphon, une dissolution de chlorure de calcium va, au contact du congélateur, s'imprégnier du froid, qu'elle reporte dans une auge où trempe, suivant les dimensions de l'appareil, de 40 à 150 sorbetières cylindriques et en fer-blanc, qu'on renouvelle successivement et au fur et à mesure de la congélation de l'eau qu'elles contiennent ; en sorte que, de ce côté, l'opération devient encore continue, des plus simples, et demande peu de main-d'œuvre. Aussi ne faut-il pas être étonné qu'avec un petit appareil de 4 800 fr. on obtienne 25 kilogrammes de glace à l'heure, et qu'avec un grand de 24 000 fr., sans presque plus de frais, on en produise 200 kilogr., si bien que, tout compte fait, la glace ne coûte pas plus de 5 centimes avec l'un et 4 centime avec l'autre.

Tels sont les appareils de M. F. Carré, que les concessionnaires de ses brevets, MM. Mignon et Rouart, construisent aujourd'hui avec une perfection d'exécution méritant d'autant plus d'éloges, qu'ils les ont améliorés dans certains détails importants et délicats, tels que les robinets, qui, dans leurs mains habiles, ont acquis une sûreté de jeu qu'on n'avait pu atteindre avant eux.

Cependant il ne faut pas croire que M. F. Carré n'a pas trouvé d'émules ; il en a rencontré un, et des plus heureux, dans son frère.

APPAREILS DE M. EDMOND CARRÉ. — Nul n'a oublié cette charmante expérience de Leslie, une des joies de nos premières leçons de physique, qui consiste à placer sous la cloche de la machine pneumatique un large vase contenant à peine un doigt d'acide sulfurique concentré, à le surmonter d'une petite coupe en verre bien mince à moitié remplie d'une eau aussi fraîche que possible, et à faire le vide de toutes ses forces. Chacun se rappelle que l'on était heureux quand l'eau se congelaît ;

mais combien, en dehors des hommes adonnés aux études scientifiques, n'ont pas vu geler l'eau au moment de l'expérience qui nous tenait tous en suspens, et ne croient à Leslie que sur la foi du baccalauréat.

Jusqu'ici, en effet, à entendre les maîtres, c'était aux machines pneumatiques qui étaient dérangées, à l'acide qui était évaporé, qu'était due cette habituelle et cruelle déconvenue. M. Edmond Carré, étudiant de plus près les causes de cet insuccès, l'a attribué à un motif tout autre.

A cause de sa densité et malgré son affinité, l'acide sulfurique concentré peut, sans se combiner immédiatement avec elle, se laisser recouvrir et même se recouvrir spontanément d'une lame d'eau qui, bien que très-mince, l'isole, momentanément au moins, de l'atmosphère ambiante, sur laquelle alors il reste sans action. Or, dans l'expérience de Leslie, c'est ce qui arrive fréquemment, surtout s'il fait un peu chaud; dès lors, par ce fait, l'évaporation cessant ou étant par trop ralentie, l'eau se refroidit bien, mais ne se congèle pas.

D'après ces données, pour réussir à coup sûr, il devait suffire de remuer l'acide sulfurique et d'en renouveler ainsi les surfaces. C'est ce que réalise le nouvel appareil de M. Edmond Carré avec tant de succès que son auteur a pu remplacer les machines pneumatiques, si précises de nos cabinets de physique, par une pompe que construirait le moindre ferblantier. Cependant, et nous n'avons à entrer ici dans les détails de ce simple et curieux appareil qui, dans sa forme et sa puissance, peut varier à l'infini, il restait à trouver une matière pour constituer le vase à acide sulfurique; car, sous les coups de l'agitateur, le verre aurait pu se briser; d'ailleurs il était d'un agencement difficile; en ce point important, M. Edmond Carré a encore été très-heureux en rencontrant un alliage de plomb et d'antimoine qui résiste tout à la fois à la pression atmosphérique et à l'action de l'acide. Certainement, d'autres industries s'empareront de cette composition.

Par ce procédé, qu'il est juste d'appeler nouveau, la congélation s'opère d'ailleurs assez vite; ainsi, avec le plus petit modèle, quatre minutes suffisent pour voir se former des glaçons dans un carafon contenant 400 grammes d'eau, et, en une heure, la masse se prend en bloc. Quant au prix de revient, il est nécessairement très-variable. Si l'on opère dans un ménage où l'on ne compte pas sa peine, mais où l'acide sulfurique étendu reste généralement sans emploi, il est de 5 à 6 centimes (9 kilogrammes de glace pour 1 kil. d'acide). Si c'est dans une usine, où l'on emploie de l'acide sulfurique que l'on reçoit concentré et qu'il faille diluer pour les besoins de l'industrie, ce qui est le cas fréquent, il consiste uniquement dans le prix de la main-d'œuvre, qui varie avec les lieux, avec les quantités produites et la présence ou l'absence d'un moteur sur lequel on puisse prendre un fillet insignifiant de force pour faire marcher la pompe et l'agitateur.

Mais il est un fait agricole important à noter, c'est que toutes les fermes qui comptent des distilleries de betteraves peuvent, dans les plus fortes chaleurs, s'assurer, dès aujourd'hui, par 1 000 tonnes de betteraves à distiller, et sans qu'il leur en coûte plus d'un centime par kilogramme, 30 000 kilogrammes de glace, qu'elles peuvent utiliser pour la conservation de la viande, l'expédition de leur lait, la fabrication de leur beurre et de leur fromage ou celle de leur bière de consommation courante.

Nous pouvons actuellement, après ce très-intéressant compte rendu de M. A. Thénard, sur les moyens pratiques actuellement en usage pour fabriquer la glace dans des conditions usuelles et économiques, donner la description de la nouvelle machine de MM. Siebe frères, dont le fonctionnement est toujours basé, comme en 1862, sur la production du froid obtenu par l'évaporation de l'éther dans le vide.

DESCRIPTION DE LA MACHINE A FABRIQUER LA GLACE
DE MM. SIÈBE FRÈRES

La figure 1^{re}, planche 509, est une élévation de l'appareil, qui montre le réfrigérant et le condenseur en section;

La figure 2 est une section verticale faite à angle droit.

Cette machine consiste en une chaudière A sur un des côtés de laquelle est fixée la petite machine à vapeur à action directe B, de la force de 1 cheval, qui transmet son mouvement par une disposition très-simple au piston de la pompe à air à double effet C, qui plonge dans le liquide et dont les clapets sont en caoutchouc vulcanisé; le piston, plat sur chaque face, peut, à chaque extrémité de la course, s'appliquer contre les fonds du cylindre, ce qui est le vrai principe pour assurer à toute pompe à air sa fonction régulière.

De l'un des côtés de la chaudière est placé le réfrigérant D et de l'autre le condenseur à éther E.

L'ensemble de l'appareil peut être monté sur un chariot à roues de petit diamètre, pour être facilement transportable. Ainsi disposé il peut fabriquer 12 kilogrammes de glace par heure, et répond parfaitement bien aux besoins existants. Une de ses particularités est qu'il ne nécessite pas de récipient réfrigérant, l'eau étant congélée directement par le liquide volatil durant l'évaporation. Il est spécialement destiné aux hôpitaux, hôtels, casernes, maisons de campagne et aux navires; en un mot là où les besoins de glace sont trop limités pour l'emploi des grands appareils commerciaux.

La construction mécanique de cet appareil est très-simple. La chaudière verticale tubulaire est exécutée avec le meilleur fer du Staffordshire et est essayée à la presse hydraulique à une pression de 7 kil. par centimètre carré. Nous l'avons dit, aucune fondation n'étant nécessaire, l'appareil peut être facilement installé sur un plancher, dans n'importe quel endroit d'un bâtiment; l'espace occupé est d'environ 2 mètres de long, 1 mètre de large et 4^m 67 de haut. Un seul homme est nécessaire pour la conduite, et le coût pour la mise en marche est de 2,5 à 3 kil. de charbon par heure, plus la perte d'éther, qui est insignifiante. Un tel appareil peut produire 15 kil. de crème de glace par heure. Lorsqu'on veut employer du bois comme combustible, la grille du foyer est agrandie.

La force nécessaire est de 1 cheval nominal; la charge d'éther est de 9 litres ou environ 6 kilogr. '35. Le réfrigérant D contient 21 tubes à glace T, contenant 12 litres d'eau, soit 12 kil. de glace par heure. La chaudière, la machine et la pompe à air sont envoyées des ateliers toutes groupées, et pèsent environ 500 kil. Le réfri-

gérant et le condenseur constituent une seconde caisse, pesant environ 100 kil.

La production indiquée ci-dessus est basée sur la température de l'atmosphère en Angleterre, et l'eau étant supposée à 16 degrés; dans un climat tel que celui des Indes par exemple, les 12 kil. de glace demanderaient probablement 70 à 80 minutes pour leur production. Avec trois ou quatre machines semblables, l'une prenant le liquide refroidi de l'autre, en réduisant ainsi la température de plus en plus, et l'une d'elles disposée spécialement pour fonctionner avec le liquide acide carbonique ou acide carbonique solide et éther, ou quelquefois avec un fluide plus volatil pour finir, l'abaissement de température pourrait être atteint à un degré auquel nul physicien n'a encore songé.

TOURELLE POUR VAISSEAUX DE LA MARINE ROYALE ANGLAISE

(PLANCHE 509, FIG. 3 ET 4)

Nous trouvons dans l'un des derniers numéros du *Practical Mechanic's Journal*, le dessin de l'installation des tourelles destinées à recevoir la grosse artillerie dont sont armés actuellement les navires à tourelles de marine royale anglaise.

Nous allons reproduire ce dessin qui permet de reconnaître aisément les dispositions adoptées, et que les fig. 3 et 4 de la pl. 509 représentent respectivement en coupes verticale et horizontale.

On voit par ces figures que la tourelle se compose d'un blindage en fer A, qui protège et recouvre le massif en bois B fixé sur le corps métallique C; celui-ci s'assemble sur les montants D, formant en même temps entretoises pour relier la paroi intérieure E, et l'ensemble présente ainsi un corps rigide d'une solidité à toute épreuve.

Les deux pièces de canons que cette tourelle est destinée à contenir sont montées sur galets, et chacune se mobilise par un mécanisme spécial que montre bien le plan fig. 4; soit une double combinaison d'engrenages *a* et *a'* avec chaîne de galle *c*, que l'on actionne à l'aide des grandes manivelles *b* et *b'*.

La double voie F, sur laquelle se déplace le canon, peut être élevée ou abaissée au moyen des cales en bois G, qui reposent sur les poutres métalliques H constituant le plancher de la tourelle.

Au-dessous de celui-ci, des garnitures en bois I reçoivent le

cercle en fer *r* formant la voie sur laquelle roule la couronne de galets *g*, dont les axes *G* se réunissent à la bague en bronze *L*. Ces galets tournent librement entre deux cercles en fer *M* qui, reliés par des boulons entre chaque galet, forment la couronne.

La bague *L* tourne sur le moyeu tubulaire en fer *N* fixé sur le pont du navire; au moyeu est fixé un tube en fer forgé *O* sur lequel tourne la tourelle dont le plancher est, à cet effet, garni de la douille ou manchon *P*. Le tube central *O*, laissant une large ouverture, est utilisé pour livrer passage aux munitions.

Pour faire tourner la tourelle, un moteur à vapeur spécial *M'* est placé latéralement; son arbre à double coude actionne, au moyen des engrenages *m*, l'arbre *m'* qui met en mouvement le pignon *p* engrenant avec la crémaillère circulaire *p'* fixée sous le plancher de la tourelle. Des manivelles *R* permettent d'actionner les engrenages quand on n'a pas de vapeur. Un tampon *T*, composé de bois et de caoutchouc, est placé dans l'axe de la pièce. Autour de la tourelle est disposé le glacis blindé *U*.

La méthode employée pour saisir la chaîne sans fin *c*, qui permet de mobiliser le canon, consiste dans l'emploi d'une courte crémaillère *c'* fixée à un des côtés de l'affût, et dont la denture a le même pas que celui de la chaîne; un levier *l* est placé au-dessus et se relie à un compresseur situé au-dessous de la chaîne. En faisant mouvoir ce levier, le compresseur fait engager la chaîne dans la crémaillère, de telle sorte que lorsque cette dernière est mise en mouvement, elle entraîne l'affût dans la direction convenable, c'est-à-dire soit en avant soit en arrière.

ÉLÉMENT PROPULSIVE

APPLICABLE AUX BÂTIMENTS À VOILES MUNIS D'UNE MACHINE À VAPEUR
AUXILIAIRE

par M. P. R. Cody, ingénieur au Havre.

(PLANCHE 509, FIG. 5 A 7)

Dans les voyages au long cours, les navires à voiles éprouvent souvent des retards considérables, soit en pleine mer à cause des calmes existant principalement dans certaines régions, soit à leur entrée dans les rades ou dans les ports parce qu'ils ne peuvent prendre le vent nécessaire à leur marche. Pour combattre les pertes de temps qui en résultent, on munit ces navires d'une machine auxiliaire à hélice, destinée à fonctionner seulement dans ces différents cas, afin de conserver toute l'économie de la navigation à voile en temps favorable.

Dans le même but d'économie, on a recherché des machines utilisant le mieux possible le combustible pour en réduire la consommation et l'approvisionnement, mais l'inconvénient qui se présente ensuite est que l'application de l'hélice à l'arrière des navires apporte un obstacle à l'économie de la marche à la voile par la résistance qu'elle offre dans l'eau.

Dans le but d'éviter ou d'atténuer cette résistance, différentes dispositions ont été imaginées.

La plus ordinaire consiste à affoler ou à laisser tourner l'hélice dans l'eau, ce qui a pour inconvénient de réduire la marche à la voile, parce que l'hélice n'est calculée que pour une vitesse de 6 à 8 noeuds, généralement suffisante pour la marche à la vapeur, tandis que, par une bonne brise, le navire marchant à voiles doit pouvoir atteindre 12 à 13 noeuds.

Les inconvénients que présente ce système ont conduit à employer des hélices que l'on peut remonter à l'aide d'un puits établi entre deux étambots à coulisses. Mais ce système est compliqué, et l'on sait, en outre, toutes les difficultés qu'offre, en pratique, la manœuvre de ces hélices. C'est pour ces raisons qu'elles sont à peu près abandonnées aujourd'hui.

D'autres dispositions ont encore été proposées qui n'ont pas donné les résultats qu'on en attendait.

M. Cody, ingénieur distingué, dont nous avons eu souvent l'occasion de publier les travaux, a imaginé, pour ne pas gêner dans leur marche à la voile les bâtiments munis d'une hélice auxiliaire,

de masquer cette dernière par l'étambot lui-même, en lui donnant une forme convenable pour que les deux pièces puissent coïncider parfaitement l'une avec l'autre. Ainsi il emploie une hélice à deux ailes ayant une fraction de pas variable, réduite à la circonférence et augmentant progressivement jusqu'au moyeu; cette hélice est placée derrière l'étambot-avant qui affecte une forme analogue à celle de l'hélice de son côté. D'après cela, on comprend que si on tire l'hélice sur l'étambot, elle s'y appliquera sans laisser de parties saillantes. Dès lors la marche du navire ne peut plus être entravée.

C'est ce tracé spécial de l'hélice et cette disposition qui permet de la masquer derrière l'étambot que M. Cody a fait breveter récemment et qui est représenté pl. 509 par les fig. 5 à 7.

La fig. 5 représente en coupe verticale l'arrière du bateau, l'hélice étant dans la position convenable pour la marche à la vapeur.

Les fig. 6 et 7 sont des coupes horizontales indiquant les deux positions de l'hélice, l'une pour la marche à vapeur, l'autre ramenée contre l'étambot pour la marche à la voile.

L'hélice H est, comme il a été dit plus haut, à deux ailes. Elle est montée sur son arbre A qui peut glisser dans ses deux garnitures G et G'. La garniture G est fixée à l'étambot E, qui porte, comme d'usage, deux demi-biseaux pour éviter les remous. L'étambot d'arrière E' est également taillé en biseau double pour offrir moins de résistance.

Dans ces conditions, lorsque l'on veut marcher avec la voile, on tire l'hélice vers l'étambot E et on la fixe dans une position verticale, soit par des taquets établis sur l'étambot lui-même, soit à l'intérieur en calant l'arbre. Dès lors, l'hélice s'applique sur l'étambot-avant et est masquée par lui; en effet, dans cette position les deux demi-surfaces du dos des ailes se confondent avec les deux demi-biseaux de l'étambot. Les deux autres moitiés de la surface du dos des ailes reçoivent le courant de l'eau sans inconvénient, du côté de la sortie, puisqu'il se forme en ce point un triangle d'eau morte.

En outre, la position opposée des deux ailes détruit l'influence que l'hélice pourrait avoir sur l'action du gouvernail, et le navire peut naviguer en tout temps et en toute sécurité pour l'hélice, laquelle ne peut lui faire éprouver d'autre résistance que celle due à l'étambot-arrière qui est d'ailleurs taillé pour résister le moins possible.

Dans les navires en fer dont l'étambot présente une épaisseur moindre, un léger soufflage serait rapporté de chaque bord pour masquer l'hélice.

COMPTEUR-MESUREUR D'EAU

par M. F. M. Brocard, à Paris.

(PLANCHE 509, FIG. 8)

Aux nombreuses dispositions de compteurs hydrauliques que contient déjà cette Revue et que nous rappelions dans une note en publiant dans notre dernier numéro l'appareil de M. Sibon, nous allons encore ajouter la description d'un nouveau système qui a fait récemment l'objet d'une demande de brevet d'invention. Le mécanisme de ce compteur n'exige ni pistons, ni tiroir, ni turbine, et peut cependant mesurer tous volumes d'eau sous une pression quelconque, tant du côté de l'arrivée que du côté de la sortie et sans exiger de réservoir.

Un des appareils les plus simples employés jusqu'ici consiste en une cuvette en métal portée sur deux tourillons qui, reposant sur des coussinets et se vidant automatiquement par un mouvement de bascule quand elle contient une certaine quantité d'eau qui déplace le centre de gravité de la cuvette, laquelle vient reprendre sa place, sollicitée par un contre-poids placé à l'opposé du côté de l'eau qui s'écoule.

L'appareil Rogier-Mothes, employé comme fermeture hydraulique des bouches d'égouts, cuvettes de cabinets d'aisance, etc., donne une idée très-exacte de ce système. Un compteur semblable construit il y a plus de vingt ans sur les indications et par les soins de M. Breuvery, actuellement maire de la ville de Saint-Germain-en-Laye, a fonctionné depuis ce temps de la manière la plus satisfaisante pour mesurer l'eau fournie à cette localité par une machine à vapeur placée sur les bords de la Seine. On peut voir aussi dans le VII^e volume de cette Revue le compteur de M. Gargan établi sur ce principe.

C'est aussi à l'aide d'une cuvette semblable à celle dont il vient d'être question qu'on fait arriver par intermittences, mais en quantités régulières, l'acide sulfurique sur les piles de coke destinées par Gay-Lussac à condenser les vapeurs nitreuses qui s'échappent des chambres de plomb dans la fabrication de l'acide sulfurique.

Un compteur hydraulique construit par M. Fatour est également basé sur l'emploi de cette cuvette à mouvements alternatifs. Cet appareil, qui fonctionne par le simple effet de la pesanteur, sans mécanisme, très-peu coûteux et d'une marche certaine, présente cependant un inconvénient qui tient à ce qu'il ne peut fonctionner

qu'à l'air libre, à la pression atmosphérique. Il faut en effet que l'eau, qui vient s'y mesurer en sortant de la conduite d'arrivée, s'écoule librement sans pression en sens contraire. Cette eau doit donc être reçue dans un réservoir qu'on est obligé de placer en élévation quand on veut que la distribution puisse s'opérer à de certaines hauteurs. On perd ainsi le bénéfice de la pression qui peut exister sur la conduite d'arrivée.

M. Brocard a cherché le moyen de faire fonctionner un appareil de cette nature en le plaçant purement et simplement sur le trajet de la conduite d'arrivée, sans l'interrompre, comme cela a lieu pour les compteurs à gaz. Le mécanisme mesureur fonctionne à cet effet dans l'air comprimé qui occupe la partie supérieure du corps même de l'appareil, et, par une simple tringle, il actionne le compteur qui se compose de la combinaison d'horlogerie ordinaire.

Une des particularités de ce compteur, c'est que les joints étant constamment en contact avec l'eau sont parfaitement étanches, ce qui n'a pas lieu dans les appareils proposés jusqu'ici. Un autre point très-important aussi, c'est de pouvoir donner la facilité à tout le monde de rétablir l'appareil dans de bonnes conditions, dans le cas où l'eau aurait pu entraîner de l'air en risquant de faire noyer le mécanisme mesureur.

On se rendra aisément compte des dispositions de cet appareil en se reportant à la fig. 8 de la pl. 509, qui le représente en section verticale passant par l'axe.

On voit que ce compteur se compose de la double bascule B, dont les mouvements alternatifs se communiquent par la bielle *b* au mécanisme enregistreur *a*, de construction ordinaire; cette bascule se meut dans l'air comprimé qui occupe le sommet de la cloche ou principal corps de l'appareil C, sous le poids de l'eau qui est distribuée par l'ajutage méplat A, installé dans une petite capacité supérieure *c* mise en communication directe avec le tuyau d'arrivée d'eau *x*. On peut régler l'amplitude des mouvements de la bascule au moyen de tampons *t* et *t'*, qu'on fixe aisément à la place qu'ils doivent avoir. Tous les joints de la capacité *c* sont noyés, ce qui évite les déperditions d'air comprimé.

L'eau sortant de la bascule tombe dans le récipient C, à la base duquel se trouve l'orifice de départ *d* auquel se relie le tuyau *x'*.

Dans le cas où une certaine quantité d'air serait entraînée par l'eau, ce qui pourrait noyer le mécanisme mesureur, l'auteur a disposé un flotteur de forme cylindrique ou autre F, chargé de fermer l'orifice de départ au moyen de la soupape *s*; l'appareil ne fonctionnant plus, le consommateur, pour le remettre en marche régu-

lière, n'a qu'à extraire une certaine quantité d'eau en manœuvrant la disposition des robinets R et R' à l'aide du levier L.

Les clefs de ces robinets sont reliées entre elles par la tringle l, de telle sorte que lorsqu'on abaisse le levier L, le robinet inférieur R' s'ouvre pour laisser passer l'eau, tandis que celui R ferme l'arrivée et met le dessus de l'appareil en communication avec l'air qui s'introduit par l'ajutage r. Il suffit ainsi de tirer une certaine quantité d'eau pour que l'air rentre en même temps ce qui remet l'appareil en service; comme cette eau est comptée, puisqu'elle a passé dans la bascule, elle ne peut amener aucune erreur.

L'appareil se place sur un massif en maçonnerie quelconque et fonctionne régulièrement dès qu'il est mis de niveau. La tubulure H permet de le visiter.

En résumé, on voit que dans ce système de compteur l'air n'est en contact avec aucun joint, ce qui est une condition essentielle pour éviter les fuites; la disposition ou combinaison des robinets conjugués permet de remettre facilement l'appareil en état, dans le cas de la plus ou moins grande raréfaction de l'air.

On peut aussi, en divisant ou en agitant l'eau à son arrivée, lui faire dégager des gaz en plus grande quantité qu'elle n'en entraîne généralement, ce qui éviterait de faire manœuvrer les robinets.

ROUES DE WAGONS EN FONTE

par **M. G. Lobdell**, de Wilmington (États-Unis.)

(PLANCHE 809, FIG. 9 A 11)

M. Lobdell s'est fait breveter récemment en France pour des procédés de fabrication de roues de wagons entièrement en fonte de fer, dans lesquelles la jante est durcie à la fusion par le contact du métal liquide avec le moule, qui est lui-même en fonte dans cette partie; procédé connu en France, comme on sait, sous la dénomination de fonte en coquille.

Une première partie de l'invention a pour objet la construction des roues à rais dans lesquelles le moyeu, la jante et les rais sont fondus creux, et consiste à disposer dans la jante certaines nervures de renforcement et à faire le boudin de la jante droit ou presque droit, et à angle droit avec les nervures intérieures; le but de cette partie de l'invention étant :

1^o de faciliter la fonte de la jante creuse avec ses nervures inté-

rieures ; 2^e d'obtenir un refroidissement uniforme et une profonde pénétration du froid ; 3^e d'obtenir la plus grande force à l'endroit où c'est nécessaire ; 4^e de distribuer économiquement le métal composant la roue.

La seconde partie de l'invention consiste en une roue de wagon en fonte dans laquelle le moyeu et la jante sont reliés ensemble, partie par deux plateaux concaves-convexes, et partie par un seul plateau formant continuation des autres, à partir du point où ils se rencontrent.

L'invention consiste aussi en une nervure annulaire disposée par rapport au boudin, et dont le but est le même que celui des roues à rais.

Les fig. 9 à 11 de la pl. 509 permettront de se rendre compte de ces diverses combinaisons.

La fig. 9 représente la demi-section transversale d'une roue en fonte dont le moyeu, le bras et la jante sont creux ;

La fig. 10 est une coupe transversale d'un des bras suivant 1-2.

La fig. 11 montre également, suivant une demi-section transversale, une roue en fonte, mais dans celle-ci la jante est pleine et le corps partiellement creux.

En se reportant à la première disposition (fig. 9 et 10) on voit que le moyeu A, les bras B et la jante sont creux ; ajoutons que les vides intérieurs correspondent entre eux, c'est-à-dire que l'intérieur du moyeu communique avec celui des bras, et ceux-ci avec l'intérieur de la jante.

De grandes difficultés se sont présentées dans la construction des roues de ce genre pour faire la jante assez forte ; on a d'abord essayé d'obtenir la force voulue par une augmentation d'épaisseur de la jante, suivant la ligne x , x' , mais cela ne peut se faire qu'en sacrifiant l'efficacité du refroidissement, car plus le métal est épais à cet endroit, moins le refroidissement ou durcissement est parfait.

Pour renforcer la jante sans en augmenter l'épaisseur, des saillies ou boudins a formant nervures ont été disposés à l'intérieur, à des distances convenables, soit seize à dix-huit sur la circonférence.

Il est d'usage de faire la jante creuse de la forme approximative représentée par la ligne ponctuée n , n' (fig. 9) ; l'espace intérieur étant ainsi contracté à l'excès, il est difficile de fondre les nervures intérieures. En outre la jante est faible là où la force est le plus nécessaire, c'est-à-dire dans la direction de la ligne y , y' où les fractures peuvent se produire le plus souvent.

Dans la nouvelle roue, la partie m de la jante présente une face droite continuée au delà de la nervure de renforcement a , dont le

bord est représenté par la ligne t , t' , la face droite m de la jante formant angle droit avec cette ligne.

Par cette disposition, la jante a une surface de section plus grande, les nervures de renforcement a ne s'opposent pas à la coulée de la roue et la masse droite de métal à angle droit desdites nervures ajoute grandement à la force de la jante et du boudin; alors on obtient un durcissement parfait.

Sur la fig. 11, qui représente la deuxième combinaison dont il a été question, A est le moyeu de la roue, duquel se projettent deux membranes a et a' , l'une concave et l'autre convexe qui laissent entre elles un espace creux annulaire m et, se rencontrant en n , forme la paroi a^2 qui s'étend jusqu'à la jante D de la roue; en outre, sur la partie concave a^2 , à des distances égales sont venues de fonte un certain nombre de nervures courbes f qui relient la jante au moyeu.

Le boudin b de la roue peut avoir la forme ordinaire, c'est-à-dire que le bord interne peut être en ligne avec l'épaisseur; cependant M. Lobdell pense qu'il est préférable de le bomber vers le centre de la roue, de manière à former à l'intérieur une nervure annulaire b' sur laquelle viennent se raccorder les nervures f .

Cette nervure annulaire b' donne une grande force additionnelle, comme on le comprendra facilement si on se reporte à la ligne de fracture ordinaire x , x' ; en fait, la jante D, son boudin b , la nervure annulaire b' , la paroi a^2 et les nervures de renforcement f , tout contribue à ajouter de la force à la roue au point où cette force est nécessaire.

Outre la force additionnelle ainsi obtenue, on trouve que, quand le boudin b a été élargi par l'addition de cette nervure b' , le durcissement pénètre plus profondément près du boudin que quand cette nervure n'existe pas.

Cet important résultat est également obtenu dans la roue représentée fig. 9, où l'extension de la jante à la ligne m forme un corps de métal équivalent à la nervure b' à l'intérieur du boudin, et c'est la présence de ce corps de métal qui assure un durcissement plus profond et plus parfait.

Par la disposition des parois a , a' , a^2 et des nervures f par rapport au moyeu et à la jante, on produit des roues possédant une grande force et une longue durée, tout en n'employant qu'une quantité de métal comparativement faible.

JURISPRUDENCE INDUSTRIELLE

BREVET D'INVENTION. — INSTANCE EN CONTREFAÇON ET RÉVÉLATION DE SECRET DE FABRIQUE.

MM. DURAND FRÈRES CONTRE MM. WARNERY ET MORLOT

Un procès d'une grande importance, tant à cause du litige et des points de droit qu'il a soulevés que par l'honorabilité et la notoriété des industriels qu'ils l'ont engagé, vient d'avoir une solution devant la Cour impériale de Lyon, sous la présidence de M. Millevoye, premier président.

La Cour, après avoir entendu les parties en cause dans ses audiences des 12, 14, 18 mai, 22, 23 juin et 1^{er} juillet 1870, a rendu l'arrêt suivant, que nous faisons précéder seulement de l'énoncé des points afférents de doctrine de la loi, ne pouvant entrer, faute d'espace, dans les développements de la discussion.

Un brevet de combinaison est valable si, par une disposition nouvelle d'organes connus, il donne un résultat industriel nouveau ou tout au moins non obtenu précédemment par les mêmes moyens; mais doit être considérée comme incomplète la description qui ne précise pas l'agencement des organes brevetés, et leur mode de réglementation, de manière à permettre, sur le vu seul de la description et des dessins, l'exécution exacte et la mise en fonctionnement de l'appareil revendiqué par l'inventeur. En conséquence, un tel brevet ne peut servir de base à une action en contrefaçon, quelque ingénieuses que soient les combinaisons brevetées, et quelle que soit l'importance du résultat obtenu.

Une erreur dans le dessin annexé au mémoire descriptif (spécialement une erreur de flèche, quant à l'indication du sens dans lequel doit se mouvoir l'un des organes brevetés) ne peut vicier le brevet qu'autant qu'elle porte sur un point essentiel, constitutif de l'invention. Le brevet doit être maintenu si la description et le dessin, se rectifiant l'un par l'autre, ne peuvent laisser aucun doute sur la pensée de l'inventeur, ni

faire obstacle à l'exécution correcte de sa combinaison.

Cette erreur fut-elle essentielle, elle devrait être considérée comme couverte par la rectification contenue dans un certificat d'addition ultérieur, alors que dans l'intervalle il ne s'est produit d'autre divulgation que celle qu'a obtenue le contre-maitre du breveté, et par des faits d'espionnage illicites, des actes de concurrence déloyale ne pouvant constituer la divulgation légale, seule capable de faire obstacle au droit de l'inventeur de compléter son brevet par des certificats d'addition.

Aux termes de la loi française, l'extension excessive donnée à un brevet par l'addition de quelques détails inutiles, de quelques procédés sans valeur pratique ou mal à propos empruntés au domaine public, n'en entraîne pas la nullité; il y a lieu seulement, en pareil cas, de restreindre le brevet au but réellement nouveau poursuivi par l'inventeur et aux moyens employés pour l'obtenir.

Est valable le brevet pris pour un ensemble d'organes destinés à remédier aux embrouillements et éparpillements de la soie, généralement attribués à une

électrisation développée par l'action des cylindres d'étirage, alors même qu'en fait, l'appareil breveté ne serait pas un *désélectriseur*. Il suffit, pour la validité du brevet, que l'inventeur se soit proposé non un but scientifique, mais un résultat industriel, consistant à remédier à certains inconvénients bien connus de l'étirage, quelles qu'en fussent les causes.

Des faits d'embauchage et d'espionnage sont essentiellement constitutifs d'une concurrence déloyale, donnant lieu à l'application de l'art. 1382, lorsqu'ils tendent à obtenir frauduleusement des révélations et des renseignements sur les procédés de fabrication d'une maison rivale.

Le chef de commerce est responsable des faits de cette nature, imputés à son préposé, alors même qu'on n'établirait pas sa participation directe à ces faits, si des documents produits ressort la preuve qu'il a connu les actes incriminants.

minés ; qu'il se les est appropriés et qu'il en a profité.

Tout procès en révélation de secrets de fabrique contient implicitement un procès en concurrence déloyale, la révélation de secrets de fabrique n'étant qu'un acte de concurrence déloyale, d'une gravité particulière. Une demande introductive d'instance, ayant trait à des faits qualifiés de révélation de secrets de fabrique peut donc être régulièrement rectifiée, au cours du procès, par des conclusions spécifiant des faits d'espionnage et d'embauchage, qui ne sont qu'une autre forme de la concurrence déloyale.

En supposant qu'une demande en dommages-intérêts, fondée sur des faits de concurrence déloyale entre commerçants, soit de la compétence commerciale, le tribunal civil a pu en être régulièrement saisi, alors que l'action était dirigée contre deux défendeurs dont l'un n'était pas commerçant.

ARRÊT

Considérant que les frères Durand et Eugène Durand, fabricants de foulards, après avoir acheté pendant longtemps, chez Warnery et Morlot, filateurs de déchets de soie à Tenay, les fils nécessaires à leur fabrication, ont résolu de joindre une filature à leur ancienne industrie ; qu'ils ont, en effet, établi à Vizille, de nombreux métiers destinés à la fabrication et à la filature des déchets de soie ; que ces métiers sont, pour la plupart, identiquement semblables à ceux qui fonctionnaient dans les usines de Warnery et Morlot ; que le 6 décembre 1867 une saisie a été pratiquée dans les usines de Durand frères, à Vizille, sur diverses machines, que Warnery et Morlot soutiennent avoir été contrefaites, et dont ils réclament le privilégié, en vertu de quatre brevets relatifs aux opérations du cardage, du peignage et de l'étirage des déchets de soie et autres matières textiles ;

Que Durand frères reconnaissent la parfaite similitude des métiers saisis avec ceux employés antérieurement chez Warnery et Morlot, mais qu'ils prétendent faire prononcer la nullité des brevets, soit par insuffisance de description, soit pour défaut de nouveauté de la combinaison qui en fait l'objet ;

Considérant que les brevets de Warnery ne sont pas des brevets de principe ou de produits comprenant tout l'ensemble d'un système ; qu'il n'a jamais émis cette prétention ; qu'il les présente seulement comme des brevets de combinaisons, qui, par la disposition nouvelle d'organes connus, donnent un résultat nouveau, ou tout au moins qui n'a pas encore été obtenu par les mêmes moyens ; que cela suffirait pour lui assurer la protection de la loi de 1844, s'il était établi, en fait, que ces brevets contiennent la description suffisamment complète d'une disposition nouvelle, de nature à procurer un résultat industriel ;

Considérant que le brevet ne doit laisser aucun doute sur le but que poursuit l'inventeur, et sur les moyens employés pour l'obtenir ; mais qu'aux termes de la loi française, l'extension excessive donnée à ce brevet par l'addition de quelques détails inutiles, ou de procédure sans valeur pratique, n'entraîne pas sa nullité ;

Que dans l'interprétation de la pensée de l'inventeur, il ne faut pas séparer

le dessin de la légende : qu'ils doivent, au contraire, se compléter l'un par l'autre ;

Que c'est en appliquant aux faits du procès ces principes élémentaires, qu'il convient d'examiner successivement les trois systèmes de machines comprises dans la saisie du 8 décembre 1867, savoir : 1^o un système d'étirage à peignes cylindriques enveloppés, pour lequel Warnery a pris, le 14 février 1857, et le 12 octobre 1866, deux brevets inscrits sous les n° 30 686 et 73 408 ; 2^o un système de débourrage mécanique des peignes de la machine dite *dressing*, brevetée sous le n° 73409 ; 3^o un système de perfectionnement apporté à la machine connue dans l'industrie sous le nom de rubaneur-nappeur, brevetée sous le n° 30 488 ;

En ce qui touche la machine d'étirage à peignes cylindriques enveloppés :

Considérant que l'alimentation de l'étirage a été depuis longues années l'objet des préoccupations des industriels et des mécaniciens, qui se sont efforcés, à l'aide de combinaisons variées, d'obtenir que la matière textile, dirigée, soutenue, retenue dans sa marche vers les cylindres étireurs, leur arrivât d'une manière régulière et constante, sans rupture, sans formation de noeuds ou bouchons ;

Qu'après avoir essayé d'un grand nombre de systèmes, dont les uns dirigeaient la matière sans la retenir, tandis que les autres ne s'appliquaient utilement qu'aux brins de soie de première longueur, l'industrie avait abandonné les machines ayant pour base les rouleaux unis, les cuirs sans fin, et les hérissons ou porcupines, pour adapter presque généralement le système des gills, consistant en une série de petites lames garnies de dents, et entraînées au moyen d'un cuir ou d'une vis sans fin ;

Que ce système, dont le prix de premier établissement est très élevé et qui est sujet à de fréquents dérangements, ne donne, lorsqu'il est appliqué à la préparation de la soie, que des résultats incomplets ; que la matière saisie brusquement par les dents de la première lame y reste fixée et ne pénètre qu'imparfaitement dans les autres peignes qui restent pour elle sans effet utile ; que lâchée tout à coup par la lame à l'extrémité de la surface inobile des gills, elle éprouve un mouvement qui détermine parfois des ruptures, des noeuds et des embrouillements ;

Considérant que Warnery, au moyen de plusieurs peignes cylindriques ou hérissons ayant des dents inclinées en sens inverse de la marche du mouvement, d'une bande sans fin et de petits rouleaux au cylindre tendeur, qui forcent la bande flexible à appuyer sur les peignes et à les envelopper en partie, a obtenu un résultat industriel et des avantages incontestables établis par de nombreuses attestations portant la signature des hommes les plus compétents ;

Que l'un d'eux, M. Schlumberger, dans son certificat en date du 13 février 1868, affirme qu'il n'a jamais rencontré aucune personne sérieuse qui pensât à nier le mérite de cette invention ;

Qu'en effet, par l'action combinée des peignes ou hérissons du cuir sans fin qui les enveloppe et des cylindres tendeurs, le déchet de soie passe d'un peigne à l'autre avec une entière régularité, en même temps que les dents inclinées en sens inverse du mouvement divisent et parallélisent les fils de toute longueur avant qu'ils soient soumis au peignage ordinaire ;

Considérant que Durand frères ne contestent pas les avantages pratiques de cette machine qui fonctionne dans leurs usines depuis 1870 ; mais qu'ils soutiennent qu'elle était depuis longtemps tombée dans le domaine public ;

Que parmi les antériorités invoquées par les frères Durand, à l'appui de leurs prétentions, les brevets pris par John Milne, le 17 juillet 1818, et par Newton, le 14 octobre 1853, sont les seuls qui présentent quelques analogies avec la combinaison Warnery ; que si on retrouve, dans les autres, isolés ou réunis, les organes employés par Warnery, ils diffèrent complètement par leurs dispositions, leur but et leurs résultats, et ne sauraient avoir aucune influence sur la décision du procès ;

Considérant qu'il est vraisemblable que Milne avait entrevu, en 1818, l'idée qui a été réalisée par Warnery, en 1857 ; mais qu'un examen attentif fait constater,

dans les moyens employés aussi bien que dans les résultats obtenus, des différences telles, qu'on ne saurait opposer à Warnery comme une antériorité sérieuse la machine brevetée par Milne ;

Que le système de cette machine d'alimentation consiste à conduire la matière textile jusqu'aux rouleaux d'étirage, en la faisant passer sur une bande sans fin garnie de dents ou crochets, dans lesquels elle est refoulée par un gros cylindre uni qui pèse sur la bandé ; que cette disposition, indiquée dans la figure quatre, se trouve modifiée dans la figure cinq, en ce que les dents sont reportées du cuir sans fin sur le gros cylindre, et par l'addition de deux petits cylindres armés de dents et placés au-dessus du second des deux rouleaux tendeurs autour desquels tourne la bande sans fin ; que cette machine diffère essentiellement de celle de Warnery, aussi bien par la forme, la diminution, l'écartement et la disposition des organes, que par le but que se proposait son auteur et le résultat obtenu ;

Qu'elle est, en effet, comme Milne l'écrit en tête de son brevet, une machine à peigner et à tisser ; que les deux petits cylindres additionnels de la figure cinq, ayant les dents inclinées dans le sens de leur mouvement, sont nécessairement des organes peigneurs ;

Que ces cylindres ne sont pas enveloppés, et qu'au lieu de faire pénétrer la matière au fond des dents de peigne pour la soutenir et la diriger par un mouvement lent et régulier, ils l'atteignent de l'extrémité de leurs dents au moment où, fortement serrée sur la bande sans fin par l'action des tendeurs, elle reste adhérente ; que les premiers juges ont attribué à cette machine une destination que n'indique ni le brevet ni le dessin ; qu'il est reconnu qu'elle n'a jamais fonctionné ; que Warnery n'aurait certainement pas songé à s'imposer, en 1837, d'énormes sacrifices pour remplacer son outillage à gills par des machines Milne, et que les frères Durand, qui, en 1860, ont copié les métiers Warnery, n'ont jamais tenté d'imiter le système Milne connu depuis 1818 ;

Considérant que le brevet Newton s'applique à un peigne enveloppé, à peu près semblable à ceux employés par Warnery ; mais que ce n'est là qu'un des éléments de la combinaison qu'il revendique, et qui consiste dans la pluralité des peignes, dans leur disposition particulière en ligne concave et leur réunion au moyen de la bande enveloppante et des tendeurs, que le peigne de Newton est garni de dents de cordes à crochets qui travaillent la matière étendue sur le cuir sans fin, qui seul la guide et la conduit, tandis que dans la machine Warnery, elle est poussée à fond des aiguilles droites, qui s'en emparent et la transportent jusqu'aux étireurs sans qu'elle soit en contact avec le cuir sans fin, si ce n'est lors du passage d'un peigne à l'autre ; que le but des deux brevets est très-différent ; que Warnery se propose, avant tout, d'éviter la rupture des fils, les noeuds et les bouchons, et de placer les fils de toute longueur dans un sens parallèle ;

Que Newton déclare, au contraire, que son but et le résultat de son invention applicable à la laine, « est de ne laisser passer à l'étirage que les longues fibres, tandis que les fibres courtes sont retenues par les dents du hérisson et rassemblées en goussettes ou masses ; »

Que c'est donc à tort que les premiers juges ont annulé le brevet pour cause des antériorités Milne et Newton ;

Mais considérant que la loi impose à l'inventeur, à peine de nullité, l'obligation de donner, de l'objet du brevet et des moyens mis en œuvre, une description claire et complète, de manière que tout homme du métier puisse reproduire l'invention quand elle sera tombée dans le domaine public ; que Warnery n'a pas satisfait à cette prescription de la loi ; qu'il revendique une disposition particulière des peignes entre eux, des tendeurs et une ligne concave, mais que le brevet n'indique ni le nombre des peignes, ni leur disposition, qu'il reconnaît pouvoir être variable, ni les moyens de régler la marche de la machine, ni même les résultats qu'on doit obtenir ; que pour se rendre parfaitement compte de cette combinaison ingénieuse, il faut l'avoir vue fonctionner, après qu'elle a été soumise par Warnery à un règle-

ment habile et supérieur ; mais que la simple lecture du brevet ne suffirait pas pour arriver au même résultat ; que si les frères Durand ont pu établir dans leurs ateliers de Vizille des machines qui présentent la similitude la plus absolue avec celles de Warnery, ils n'allèguent même pas les avoir fait construire sur la description du brevet qu'ils prétendent appartenir au domaine public ; qu'ils ne soutiennent pas davantage s'être inspirés des brevets Milne et Newton ; qu'avec les trois documents réunis, ils ne seraient pas parvenus à obtenir des métiers complètement identiques à ceux de Warnery, pour la forme, la disposition et le règlement ; que ce n'est qu'à l'aide des relations entretenues dans l'usine Warnery et Morlot, que Couturier, directeur de la filature des frères Durand, a pu se procurer des données assez complètes pour arriver à la parfaite similitude qui a été constatée ; que si, dans ces circonstances, il n'y a pas lieu de maintenir le droit privatif de Warnery sur les machines à peignes cylindriques enveloppées, comme n'étant pas suffisamment décrites, il faut reconnaître que ces procédés n'avaient pas été divulgués, et qu'aujourd'hui encore ils ne sont pratiqués que dans ses usines et dans celles des frères Durand ; que ceux-ci en ont obtenu la révélation par des moyens que réprouve la concurrence loyale, et que de ce chef il doit y avoir lieu à des dommages-intérêts en faveur de Warnery.

En ce qui touche le perfectionnement aux machines destinées à peigner les déchets de soie et autres matières textiles, et notamment aux machines dites *dressings*, qui fait l'objet du brevet inscrit sous le n° 73409, à la date du 12 octobre 1866 ;

Considérant que parmi les objets saisis le 6 décembre 1867, dans la filature des frères Durand, se trouvent deux métiers de ce modèle, copiés sur ceux de Warnery avec une exactitude mathématique, sauf la longueur des aiguilles, dont Couturier n'avait pu encore se procurer un échantillon exact ;

Que Durand frères reconnaissent, comme pour le premier chef, qu'il n'existe aucune différence appréciable entre les métiers saisis dans leurs usines et ceux établis depuis plusieurs années chez Warnery et Morlot, mais qu'ils soutiennent, pour le second brevet comme pour le premier, qu'il doit être annulé pour insuffisance de description et pour défaut de nouveauté ; que ce système a été adopté par le tribunal ;

Considérant que le mémoire descriptif, joint au brevet, est complet et détaillé ; qu'après avoir annoncé que le perfectionnement pour lequel Warnery réclame un droit d'invention s'applique en particulier aux machines dites *dressings*, il indique avec précision les organes qui fond l'objet de la combinaison ; leur mise en mouvement, leur action, leur but et leur résultat ; que les premiers juges reconnaissent eux-mêmes que Warnery a réalisé un progrès industriel par l'application du débourrage mécanique au dressing ; mais qu'ils paraissent s'être préoccupés outre mesure d'une erreur de dessin dans lequel la flèche, placée au-dessous du tambour destiné à recueillir le déchet, indique un mouvement en sens inverse de l'inclinaison de ses aiguilles, d'où les frères Durand tirent cette conséquence que ce n'est point un nappeur dont Warnery a fait l'application au dressing, mais un doffer, combinaison plusieurs fois essayée et depuis longtemps abandonnée ;

Considérant que l'erreur du dessin est constante ; mais que s'il est vrai que le brevet est le titre de l'inventeur, et qu'il ne peut être ni complété ni corrigé après coup, il faut, pour admettre cette conséquence absolue, que l'insuffisance ou l'erreur porte sur un point essentiel, constitutif de l'invention ; que le but et l'esprit de la loi est d'assurer la reproduction du procédé breveté lorsqu'il appartiendra au domaine public, et que le brevet doit être maintenu toutes les fois que la description et le dessin, se recifiant l'un par l'autre, ne peuvent laisser de doute sur la pensée de l'inventeur ;

Que Durand ne s'y est pas trompé, qu'il n'a point substitué un doffer au nappeur ; qu'il ne l'a pas fait tourner dans le sens de la flèche sur le dessin et lui a donné la direction parfaitement indiquée par la description ; qu'il en est de même des nom-

breux industriels qui, sur le seul vu du brevet, ont attesté la nouveauté et le mérite de l'invention; qu'en effet, à la page 3 du mémoire descriptif, Warnery explique clairement que le mode de travail qu'il entend breveter en même temps que la disposition mécanique qu'il nécessite, consiste à retirer le déchet de dessus les cardes ou peignes pour le reporter, sous forme de nappe régulière, *sur un tambour garni d'aiguilles*; qu'à la page 6, il indique encore que le tambour est disposé pour recevoir et recueillir le déchet sous forme de nappe; qu'il résulte également des indications relatives au fonctionnement de la brosse, qu'elle ne peut s'appliquer qu'à un tambour nappeur; qu'il est incontesté en industrie que le tambour nappeur tourne nécessairement dans le sens de l'inclinaison des aiguilles, à la différence du doffer qui ne peut tourner qu'en sens inverse; que la description est si claire et si complète, que l'erreur de la flèche avait échappé à Durand lui-même, qui, dans les dessins faits pour le procès, lui donne la direction qu'elle doit régulièrement avoir; que ce n'est qu'à la fin des débats de première instance qu'on s'est aperçu de cette fausse direction, qui, jusque-là, n'avait été signalée par personne; qu'il n'y a donc pas lieu de tenir compte de ce fait qui ne détruit pas la clarté du brevet; et ne laisse aucun doute sur le résultat plusieurs fois spécifié, aussi bien que sur les moyens nettement exposés;

Que l'erreur, fut-elle essentielle, serait couverte par la rectification contenue dans le certificat d'addition pris par Warnery, le 26 avril 1868; que Durand ne saurait être admis à soutenir qu'avant cette époque, il y avait eu divulgation de l'invention par le fait de l'installation de deux machines dans sa filature; que cette divulgation, obtenue par l'embauchage d'un contre-maître de Warnery, et par des actes de concurrence déloyale, ne saurait faire obstacle au droit de l'inventeur de compléter son brevet par des certificats d'addition;

Considérant que, si Warnery a donné à son brevet une extension excessive, en le présentant comme applicable à des machines avec lesquelles il ne saurait fonctionner, ou comme pouvant donner des résultats qu'il reconnaît aujourd'hui impraticables, cette prétention exagérée ne détruit pas l'invention principale, nettement définie;

Considérant que les premiers juges ont également annulé le brevet pour défaut de nouveauté; qu'ils ont cru trouver des antériorités opposables à Warnery dans diverses machines aujourd'hui dans le domaine public, et où le principe du débourrage mécanique est appliqué aux *dressings* au moyen d'une brosse qui enlève le déchet et d'un tambour récepteur;

Considérant que Warnery ne peut réclamer et ne réclame pas, comme son invention, le principe de débourrage mécanique des peignes au moyen de brosses cylindriques; qu'il ne revendique l'invention ni du doffer, ni du tambour nappeur; mais qu'en substituant le tambour nappeur au doffer et en supprimant le couteau détacheur dans l'application du bourrage mécanique ou *dressing*, dont il a eu le premier la pensée, il a obtenu, par l'agencement nouveau d'organes connus, un progrès industriel que personne ne conteste, et que le tribunal reconnaît que, par son procédé, le déchet, recueilli dans de meilleures conditions, en forme de nappe épaisse, sans perte ni brisure, est beaucoup plus facilement utilisable pour un nouveau peignage; qu'il réalise, en outre, l'avantage d'une très-grande économie de temps et de main-d'œuvre, puisque une machine du nouveau système, sans exiger une surveillance plus difficile que celle d'un *dressing* ordinaire, peigne cinq ou six fois plus de déchets; que c'est à tort que le tribunal, en constatant ce résultat, n'a vu que l'effet de la réglementation plus habile du *doffing* appareleur et du *stripping* appareleur de Fairbairn, et d'une machine déposée au Conservatoire des arts et métiers, le 4 décembre 1853, par Viard; que les deux premières inventions n'ont ni les mêmes organes, ni le même résultat que le nappeur de Warnery; que le tribunal reconnaît qu'elles ne ménagent pas suffisamment la matière, qu'elles brisent la soie, et que le *stripping* appareleur, malgré une combinaison ingénieuse, n'a pas paru pratique et qu'il a été mis hors d'usage; que,

d'ailleurs, cette dernière invention, la seule qui ait tenté de recueillir le déchet en nappe sur une bande sans fin garnie d'aiguilles, est postérieure au brevet de Warnery et ne saurait lui être opposée;

Que le tribunal s'est également préoccupé de la machine Viard, dans laquelle il a vu un système destiné à former la matière en nappe autour d'un tambour, « sans addition d'un peigne détacheur; » que le tribunal a été induit en erreur par les plus regrettables inexactitudes dans les dessins que Durand frères ont placés sous les yeux des magistrats; que, dans le second de ces dessins, la suppression du peigne détacheur et l'inclinaison des aiguilles dans le sens du mouvement donnaient au tambour l'apparence d'un nappeur, tandis que, dans la figure déposée au Conservatoire, on retrouve le peigne détacheur et l'inclinaison des dents propres au doffer;

Considérant que les frères Durand invoquent encore, à titre d'antériorité, les brevets pris par Nicolson en 1844, Hubner en 1851, Schlumberger en 1851, Tavernier en 1853, Peux en 1853, et Brenier, de Grenoble, le 1^{er} mars 1867; que ce dernier brevet, produit seulement au procès après les plaidoiries devant la Cour, présente une similitude presque absolue avec les procédés de Warnery, mais que la date postérieure à celle du brevet contesté suffit pour le faire écarter, sans qu'il soit besoin de rechercher si Brenier s'était mis en rapport avec Dodelin et Couturier, qui lui auraient révélé le secret de l'appareil breveté par Warnery; que les autres brevets dans lesquels les frères Durand prétendent trouver des antériorités, ne sont que l'application du doffer et du couteau détacheur et des peigneuses couteaux des différents systèmes; que dans la machine Schlumberger on remarque bien un tambour qui marche dans le sens de l'inclinaison de ses aiguilles longues et crochues, mais que le déchet ne reste pas en nappe sur ce tambour, qu'il en est continuellement enlevé par un doffer nettoyé par un couteau détacheur; que Schlumberger, dans une lettre écrite le 13 février 1868, reconnaît nettement l'invention de Warnery et ne réclame aucune priorité; qu'il n'y a donc pas lieu de s'arrêter à ces prétendues antériorités et qu'il convient d'admettre le droit exclusif réclamé par Warnery, en vertu de son brevet de combinaison;

Considérant que les deux appareils saisis chez Durand frères, n'étant pas encore entièrement réglementés, n'ont pu fonctionner utilement; que, dès lors, il n'en est résulté pour Warnery et Morlot aucun dommage appréciable;

En ce qui touche le brevet n° 30 488, relatif à un appareil dit rubaneur-nappeur :

Considérant qu'après avoir subi l'action des cylindres étireurs, les fibres du déchet de soie ont une tendance à s'éparpiller et à s'envoler; qu'elles s'incrustent autour du rouleau ou dans les cannelures du cuir sans fin; que cet inconvénient, dont aucun industriel ne conteste la réalité, est généralement attribué à l'électrisation produite par la pression des rouleaux étireurs; que de nombreuses tentatives ont été faites pour rendre la matière plus docile et la conduire sans éparpillement ni embrouillement jusqu'à l'appareil rubaneur ou nappeur;

Que Warnery a trouvé ce moyen dans la combinaison qui fait l'objet du brevet; que Durand frères semblent l'avoir pensé comme lui, puisqu'ils ont reproduit son appareil sur dix-sept métiers; mais que devant le tribunal ils ont soutenu que le brevet de Warnery, ayant été pris pour la désélectrisation de la soie, devait être annulé, parce que le déchet sortant des étireurs ne contenait pas d'électricité;

Que, devant la Cour, au contraire, ils prétendent que la matière déjà chargée de fluide électrique, par la pression des étireurs, est encore plus fortement électrisée après avoir subi la pression de l'appareil Warnery; que ni le brevet ni le jugement n'ont attribué ce but et ce résultat exclusifs à la combinaison contestée; que l'objectif de Warnery, clairement exposé dans le brevet, était de remédier aux désordres de l'étirage, quelle qu'en soit la cause; que, dès lors, il n'est pas nécessaire d'ordonner une expertise spéciale pour trancher cette question, plus scientifique que pratique, et qu'il y a lieu en adoptant, au surplus, les motifs des premiers

jugés, de valider le brevet et de maintenir le chiffre de 15 000 fr. auquel le tribunal a fixé les dommages-intérêts dus, de ce chef, à Warnery et Morlot;

En ce qui touche le second procès :

Considérant que Durand frères, assignés pour répondre sur des faits de concurrence déloyale, ont opposé tout d'abord une fin de non-recevoir; qu'ils soutiennent que Warnery et Morlot auraient, au cours du procès, transformé une demande en dommages-intérêts pour révélation de secrets de fabrique, en une demande en dommages-intérêts pour concurrence déloyale, action nouvelle, absolument différente de la première, procédant d'une autre cause, s'appuyant sur des faits spéciaux, qui ne sont signalés, ni dans l'exploit introductif d'instance, ni dans les premières conclusions, et qui, par sa nature, devait être soumise à la juridiction commerciale;

Considérant que, s'il est de principe qu'une demande ne peut être changée au cours du procès et une action nouvelle introduite par de simples conclusions, il n'existe aucun obstacle légal à ce que la demande soit modifiée dans un sens restrictif, à la condition expresse que la seconde prétention soit comprise dans la première;

Considérant que la concurrence déloyale est un ensemble d'actes, de faits ou de moyens par lesquels un commerçant cherche à recueillir indûment ou frauduleusement les fruits du travail de ses concurrents;

Que ses formes sont changeantes et multiples;

Que, lorsqu'elle prend un caractère de gravité exceptionnelle et s'exerce par la contrefaçon des marques ou l'usurpation des secrets de fabrique, elle devient l'objet de dispositions spéciales de la loi; que, dans certains cas même, elle est punie par le Code pénal, mais qu'elle ne cesse pas d'être un moyen de concurrence déloyale; que cette dernière action étant successivement comprise dans la révélation des secrets de fabrique, il était loisible à Warnery et Morlot de faire connaître, à l'appui de leurs prétentions, par les conclusions des 29 août et 9 novembre 1868, les faits d'embauchage d'ouvriers et d'espionnage, sans changer la nature de la demande en dommages-intérêts, dont le tribunal était saisi;

Que les frères Durand objectent vainement que les deux actions sont tellement distinctes qu'elles sont soumises à des juridictions différentes; que, sans examiner si une demande en dommages-intérêts, pour concurrence déloyale, entraîne forcément la compétence des tribunaux de commerce, à l'exclusion des tribunaux civils, les premiers juges étaient régulièrement saisis, par ces motifs que Warnery et Morlot avaient, par le même exploit d'ajournement, formé la même demande contre Dodelin, ouvrier de Durand, mais non commerçant, et pour des faits qui, à son égard, n'avaient aucun caractère commercial; que, par ces motifs, la fin de non-recevoir doit être écartée;

Au fond :

Considérant que les frères Durand ne se sont pas bornés à emprunter à Warnery et Morlot la meilleure partie de leur outillage breveté ou non breveté; que leurs agents, et notamment Couturier, n'ont pas craint d'avoir recours à un espionnage longtemps prolongé et à l'embauchage d'un contre-maître, pour obtenir des renseignements complets sur les machines employées dans l'usine de Tenay, sur leur réglementation, sur la préparation de la matière première et les procédés de travail; que dix-huit pièces produites au procès ne laissent aucun doute sur les rapports établis, en 1866, entre Couturier et Brillat, menuisier à Tenay, ancien ouvrier de Warnery, et dont la femme travaillait comme ouvrière dans la filature; que, soit par sa femme, soit par les intelligences secrètes qu'il avait établies avec des ouvriers de l'usine, soit directement lorsqu'il était appelé à y travailler de son état de menuisier, il a obtenu des révélations et des renseignements qu'il livrait à prix d'argent; que Couturier employait, pour correspondre avec lui, la voie urgente et rapide du télégraphe; qu'il écrivait, sous de faux noms, et lui assignait des entrevues mystérieuses à Lyon, à Tenay et à Ambérieux; que, dans une dépêche télégra-

phique, en date du 18 octobre 1867, il « s'informe de ce qu'il y a de nouveau à Tenay; » que, dans les pièces n° 3 et 3bis, il lui accuse réception de ses lettres et de sa dépêche, et le remercie de l'empressement « qu'il met à écrire quand il faut; » que, dans la pièce n° 7, il demande à Brillat de savoir : « Si les pots des étirages des deuxième et troisième sont des pots qui tournent ou si ce n'est que pour les courtes, si on lave les cocons avant de les cuire, combien de jours ils restent dans les cuviers, si les cuviers pleins de cocons restent pleins d'eau, ou si on la sort pour mettre la vapeur en plusieurs fois; »

Que, dans la pièce n° 8, signée veuve Brillat, on lit que Couturier attend avec impatience les autres renseignements promis pour la cuite des cocons, et pour savoir si on file séparément, ou si on les mélange à l'étalage; que, dans un autre paragraphe, il veut savoir si on supprime au rubaneur les rouleaux de cuivre pour y mettre de gros papillons, ou bien, s'il y a des cuirs sans fin; que Couturier, comprenant la gravité des pièces 7 et 8, au point de vue de la preuve de l'espionnage, les avait contestées énergiquement, et que sur ces affirmations on avait soutenu, en première instance, qu'elles étaient fausses et fabriquées pour le besoin de la cause; que ce n'est que dans l'enquête préparatoire à laquelle le ministère public a dû se livrer, et en présence de preuves évidentes, que Couturier a été obligé de reconnaître que la note avait été dictée par lui et qu'il avait également dicté à son jeune fils la lettre signée veuve Brillat; que de pareils moyens employés pour déguiser sa correspondance et ses rapports avec Brillat indiquent clairement le caractère et le but de leur communication; que Brillat a révélé d'autres faits qui, s'ils étaient prouvés, auraient une haute gravité, mais que le témoignage de cet homme ne peut inspirer confiance, et qu'il convient de s'en tenir aux faits établis par des documents incontestables;

Considérant qu'il résulte encore de ceux produits au procès que Couturier a chargé Brillat d'embaucher un ouvrier initié à tous les procédés de fabrication au mode de travail et aux moyens accessoires et auxiliaires propres à l'usine de Tenay, que Brillat s'est adressé au nommé Dodelin, qui, amené par lui à la gare d'Ambérieux, où Couturier l'attendait, a été engagé pour la filature de Vizille avec de grands avantages pécuniaires; qu'il est resté néanmoins pendant un mois dans l'usine de Warnery, auquel il avait donné congé sous un faux prétexte, et qu'il a dû être révoqué avant l'expiration du délai fixé pour son départ; c'est parce que Warnery a remarqué qu'il parcourait les ateliers, prenait des notes, des croquis et tous les renseignements utiles à une industrie rivale; qu'en sortant de chez Warnery, Dodelin est entré immédiatement chez les frères Durand; que c'est par ces moyens essentiellement constitutifs de la concurrence déloyale que Couturier est parvenu à installer, dans l'usine de Vizille, un outillage à peu près identique à celui de l'usine de Tenay, et à le réglementer par les procédés supérieurs auxquels Warnery n'est arrivé qu'après des recherches intelligentes et par une longue expérience, notamment pour les rubaneurs et l'étirage à peignes enveloppés; que Couturier s'est également emparé, par des moyens illicites, des procédés en usage chez Warnery pour la cuite et le décreusage des cocons; que si ses procédés ne constituent pas une propriété exclusive, ils n'étaient pas généralement connus dans l'industrie et devaient être protégés, comme l'ont très-bien dit les premiers juges, par la bonne foi et la loyauté commerciale;

Considérant que le tribunal a retenu parmi les procédés surpris par Brillat et communiqués à Couturier, des cuviers qu'il aurait lui-même fait fabriquer par les ouvriers de Warnery et Morlot; que ce fait n'est pas établi, qu'il est au contraire acquis au procès que Brillat était l'inventeur des cuviers, qu'il en avait vendu à Warnery et Morlot, mais qu'il était parfaitement libre d'en vendre de semblables à tout autre industriel; que, de ce chef, il n'y a lieu à aucun dommages-intérêts; qu'il en est de même pour le *dressing*, qui n'a jamais fonctionné;

En ce qui touche la participation directe de Durand aux manœuvres qui constituent la concurrence déloyale;

Considérant qu'il est constant et reconnu que Durand a reçu Brillat dans son cabinet, et que, sur sa demande, du savon et une poussière que Brillat présentait comme utilement employée chez Warnery pour la cuite des cocons, lui ont été expédiés les 21 novembre et 4 décembre 1867; mais qu'il prétend que, dès cet instant, il savait que Brillat avait fait des révélations à Warnery, et qu'il venait lui tendre un piège; que, désirant vérifier jusqu'où irait la ruse ourdie contre lui, il avait fait envoyer à Richard, son employé, le savon qu'on lui offrait; qu'il nie être l'auteur de la lettre en date du 24 novembre 1867, par laquelle on réclame l'envoi de la poudre; qu'aucune pièce au procès ne démontre les allégations de Durand et ne prouve qu'il ait pris une part directe aux agissements de Couturier; mais qu'il les a connus et se les est appropriés; qu'il en a profité et doit en répondre;

Considérant que, dans la fixation des dommages-intérêts, les premiers juges n'ont pas suffisamment tenu compte à Warnery et Morlot du préjudice qui leur a été occasionné par les faits de concurrence déloyale, notamment par le fait de l'introduction, dans les ateliers des frères Durand, du système des peignes cylindriques enveloppés qui fonctionnent aujourd'hui sur quarante-quatre métiers; que cet appareil, qui donne des avantages industriels importants et incontestés, n'avait pas été divulgué, et que Warnery et Morlot seraient encore les seuls à en profiter, si les frères Durand ne s'en étaient emparés; qu'en appréciant ces différentes circonstances, il convient de fixer à la somme de vingt mille francs les dommages-intérêts de ce chef, à Warnery et Morlot;

Considérant qu'il n'y a pas lieu d'ordonner l'affiche et l'insertion de l'arrêt dans un ou plusieurs journaux; que la publicité de l'audience donne, sous ce rapport, une satisfaction suffisante à Warnery et Morlot;

Par ces motifs,

La Cour,

Statuant sur les deux instances,

Sans s'arrêter à la fin de non-recevoir, dont les frères Durand et Eugène Durand sont déboutés;

Dit et prononce qu'il a été par eux mal et sans griefs appelé: confirme le jugement dont est appel, sauf sur le chiffre des dommages-intérêts, pour concurrence déloyale, qui est fixé à vingt mille francs;

Statuant sur l'appel incident de Warnery et Morlot;

Dit qu'il a été mal appelé, en ce qui touche les brevets pris sous les n°s 50 689 et 73 408, relatifs au système des peignes cylindriques enveloppés; confirme sur ce point le jugement du tribunal; reçoit l'appel incident sur le chef de contrefaçon, relatif aux machines dites *dressings*;

Déclare bon et valable le brevet pris par Warnery, sous le n° 73 409, et valide sur ce chef la saisie pratiquée le 6 décembre 1867, à la requête de Warnery et Morlot; ordonne que toutes les machines dont la saisie est maintenue par le tribunal et par la Cour, sont et demeurent confisquées au profit de Warnery et Morlot, dans les parties contrefaites;

Fixe à quinze mille francs le chiffre des dommages-intérêts, pour le préjudice résultant de la contrefaçon;

Dit qu'il n'y a pas lieu d'ordonner la publication de l'arrêt par affiches ou par la voie de la presse;

Condamne Durand frères et Eugène Durand à l'amende et en tous les dépens, à titre de supplément de dommages-intérêts.

Conclusions conformes de M. PRANDIÈRE, premier avocat général;

Plaïdants : M^{es} POUILLET, du barreau de Paris; MATHEVON, DE BORNES et DULAC, avocats, assistés de M^{es} MUNIER et BROQUÈRE, avoués.

NOUVELLES & NOTICES INDUSTRIELLES

COMPTES RENDUS ET COMMUNICATIONS AUX SOCIÉTÉS SAVANTES

INVENTIONS NOUVELLES. — BREVETS RÉCENTS

Machines à broyer le lin.

Dans les machines à broyer et à adoucir le lin et autres matières fibreuses, un certain mécanisme est appliqué aux cylindres pour les faire mouvoir alternativement en avant et en arrière, et les faire tourner plus avant dans une direction que dans l'autre; différentes combinaisons pour effectuer ces mouvements sont bien connues et d'un usage général. M. Fisken, de Leids, a imaginé un mécanisme qui permet d'effectuer ce mouvement, et dont voici la construction :

L'arbre auquel il s'agit d'imprimer le mouvement rotatif de va-et-vient est muni d'une roue folle; de chaque côté de cette roue est placé un pignon, l'un calé sur l'arbre et l'autre fou; ces deux pignons peuvent aussi se monter sur un seul côté de la roue. D'autres pignons qui engrènent avec ceux-ci sont fixés sur un arbre maintenu dans un des bras de la roue folle; cet arbre ainsi que ses pignons tournent autour des pignons montés sur l'arbre de la grande roue, et constituent ainsi un mouvement planétaire. Le pignon fou du premier arbre est divisé en un plus grand nombre de dents que celui avec lequel il engrène, et qui est monté fou sur l'axe qui tient à l'arbre de la grande roue. Les pignons qui forment un autre couple ont le même nombre de dents.

Le mouvement planétaire peut être placé soit extérieurement, soit intérieurement, suivant qu'on le juge convenable; ces pignons peuvent être coniques et disposés un de chaque côté de la roue et reliés par un ou des pignons montés dans la grande roue. Un desdits pignons coniques doit avoir un plus grand nombre de dents que l'autre. Sur l'arbre de la roue ou du pignon qui donne le mouvement à la roue, placée sur l'arbre oscillant, est montée une manivelle ou un excentrique dont la bielle ou barre se relie à un goujon fixé sur le pignon placé le plus en dehors et fou sur l'axe oscillant, ce qui donne ainsi un mouvement alternatif et oscillant en arrière et en avant audit axe. Ce mouvement étant transmis par les pignons du mécanisme planétaire, arrive jusqu'au pignon monté le plus à l'intérieur et qui est calé sur l'axe oscillant, auquel est donné un mouvement rotatif en avant par suite de la différence du nombre de dents des pignons, c'est-à-dire que pour chaque tour de la roue montée folle sur l'arbre oscillant, cet arbre se meut dans une direction de la distance qui correspond à la différence des dents d'un pignon à l'autre.

Fermetures de sacs, valises, etc.

On a déjà imaginé un grand nombre de fermetures pour les sacs, valises, etc.; dans les unes, il faut presser sur un bouton, dans d'autres il faut tirer ou pousser ce bouton dans un sens ou dans l'autre, mais jusqu'à présent on n'a pas songé à combiner le mécanisme de manière à fermer ou ouvrir le sac en tournant le bouton. M. Steinmetz, mécanicien à Paris, a imaginé une fermeture de ce genre, au moyen duquel on fait tourner un bouton qui dégage un talon ou goujon pris par un crocheton situé au bas de la tige du bouton, et le sac est ouvert. Quand on veut fermer le sac complètement, c'est-à-dire de telle sorte qu'on ne puisse plus faire fonctionner le bouton, on déplace avec une clef un pêne qui intervient de manière à empêcher l'axe du bouton de tourner sur lui-même.

Pour les sacs de grandes dimensions on peut combiner la fermeture au crochet avec un mécanisme qui fait fonctionner des verrous fermant le sac aux extrémités en même temps qu'au centre.

Système d'allumage instantané.

M. E. Lacroix, artisan à Toulouse, a imaginé et fait breveter un système d'allumage progressif et presque instantané d'un nombre indéfini de lampions, bougies ou autres servant aux illuminations en général pour fêtes publiques ou religieuses. Les lampions employés à cet effet ont une forme et une composition particulières ; ils communiquent entre eux au moyen d'un fil de pyroxile convenablement préparé. Au moment de l'allumage, on met le feu à l'un des bouts du fil de pyroxile et la flamme se communique d'une manière excessivement rapide à tous les lampions.

On comprend de suite les avantages d'un tel système sur ceux employés ordinairement. Dans les fêtes publiques, par exemple, on se sert, pour illuminer, de petits verres de couleur consistant en un godet en verre dans lequel on met de l'huile, puis un porte-mèche et enfin une mèche. Lorsque tous les godets sont dressés sur les échafaudages, il faut que des hommes montent les allumer, travail long et pénible, exigeant un grand nombre d'allumeurs et augmentant dans une proportion considérable le prix de revient. En outre, cet allumage durant un temps très-long, une partie de l'huile est brûlée inutilement tant que tous les lampions ne sont pas allumés. De plus, la lumière dégagée est très-faible puisque ce ne sont, en résumé, que des veilleuses. Enfin tout cela est malpropre.

Avec le système d'illumination proposé par M. Lacroix, tous ces inconvénients disparaissent. On peut disposer rapidement les lampions dans les godets ; il suffit d'un très-petit nombre d'hommes pour en allumer une grande quantité ; l'allumage instantané permet d'utiliser toute la matière ; la lumière est bien plus vive, elle équivaut à celle d'une bougie, le public n'a plus à redouter les taches d'huile.

Il est bon de noter également que, en cas de pluie, les lampions ordinaires sont perdus ; ceux que propose M. Lacroix peuvent, au contraire, resservir ainsi que leur mèche. Ce nouveau lampion se compose d'un petit vase de verre de forme conique dans lequel on place une sorte de bougie également tronconique. Cette bougie est formée d'un mélange en parties égales de stéarine et de suif.

Vases mesureurs pour les liquides.

Les vases dont on se sert actuellement pour transvaser les liquides, tels que ceux en forme de brocs par exemple d'une contenance d'un décalitre, bien qu'en partie munis d'une échelle graduée placée à l'intérieur, ne permettent cependant pas de se rendre aisément compte de la quantité de liquide restant après un transvasement partiel parce qu'on ne peut pas lire les indications de l'échelle ; cet inconvénient, qui n'est que gênant lorsqu'on opère sur des liquides tels que le vin et l'huile, est de la plus haute incommodité et devient dangereux si l'on agit sur des alcools, huiles essentielles, telles que pétroles, etc., car si l'on veut s'approcher d'une lumière pour mieux voir l'échelle, on risque l'incendie, etc.

M. Savignier fils, à Paris, s'est fait breveter récemment pour un système de vase qui a pour but de remédier complètement à cet inconvénient ; il consiste à ménager une ouverture ou fenêtre étroite dans toute la hauteur du broc ou de la mesure, et de la fermer par un verre ou glace sur laquelle on peut établir l'échelle graduée qui correspond aux divisions et subdivisions dont on peut avoir besoin. De cette manière, quelle que soit la quantité de liquide extraite du broc, on peut toujours aisément se rendre compte de la quantité restante, puisque la glace divisée sert d'indicateur pour le niveau du liquide et pour le volume qu'il occupe encore.

Moyen de durcir le plâtre.

Suivant le journal *les Mondes*, il suffit de mêler intimement de 2 à 4 pour cent de racine de guimauve, en poudre fine, avec le plâtre de Paris pour en retarder la prise, qui ne commence alors qu'au bout d'une heure. Ce plâtre ainsi préparé peut, après sa dessiccation, être scié, limé ou tourné, et servir à faire des dominos, des dés, des joyaux, des tabatières. Si l'on porte à 8 pour cent la proportion de la racine de guimauve, on retarde encore la prise, mais on augmente la dureté de la masse. Cette composition encore molle peut être laminée au moyen d'un rouleau sur un morceau de glace, et donner ainsi des feuilles minces qui ne se fendent jamais en séchant, et que l'on peut ensuite aisément détacher et polir par le frottement. Ce mélange, quand on y incorpore des couleurs minérales ou autres, et qu'on le pétrit convenablement, donne de belles imitations de marbre ; il peut être peint après dessiccation, et même rendu imperméable par le polissage et le vernissage. Il constitue aussi un produit excellent pour beaucoup d'opérations.

Exposition internationale à Vienne.

Une exposition internationale comprenant les produits des beaux-arts, de l'agriculture et de l'industrie aura lieu à Vienne en 1873. Le gouvernement français, ayant été invité par l'ambassadeur d'Autriche-Hongrie à prêter son concours à cette solennité, s'est empressé d'accéder à ce désir. Le soin de proposer et de préparer les mesures destinées à faciliter la participation de la France à l'exposition de Vienne a été attribué à la commission impériale instituée par un récent décret pour l'exposition internationale qui doit avoir lieu à Londres en 1871 et pendant les quatre années suivantes.

SOMMAIRE DU N° 237. — SEPTEMBRE 1870

TOME XL^e. — 20^e ANNÉE.

Appareil enregistreur des pressions manométriques, par M. B. Isangk	413	d'invention et certificats d'addition et sur la publication des bulletins	440
Machine à raboter les mouures, dite guillaume universel, par M. J. Ferrenholz.	416	Fabrication de la glace. — Machine avec moteur à action directe, par MM. Siebe frères	441
Appareil de chauffage à circulation d'eau par M ^{me} veuve Duvoir Leblanc.	421	Tourelle pour vaisseaux de la marine royale anglaise.	447
Jurisprudence industrielle. — Brevet d'invention. — Déchéance. — Marque de fabrique. — Absence de marque distinctive.	422	Hélice propulsive applicable aux bâtiments à voiles munis d'une machine à vapeur auxiliaire, par M. Cody	449
Comparaison des rails Vignole et à double champignon et considérations sur le calcul de rails, par M. Fiévet.	426	Compteur-mesureur d'eau, par M. F. M. Brocard	451
Chauffage à double utilisation des fourneaux industriels, par M. Righetti.	437	Roues de wagons, par M. Lobdell	453
Machine destinée à la fabrication des poudres de matières fibreuses, par M. A. Bosquet	438	Jurisprudence industrielle. — Brevet d'invention. — Instance en contrefaçon et révélation du secret de fabrique, MM. Durand frères contre MM. Warnery et Morlot	456
Législation des brevets d'invention. — Royaume d'Italie. — Décret royal du 16 septembre 1869, sur les dessins joints aux demandes de brevets		Nouvelles et notices industrielles. — Comptes rendus et communications aux sociétés savantes. — Inventions nouvelles. — Brevets récents	466

A NOS LECTEURS

Du mois de septembre dernier au mois de février, une interruption complète de communications de Paris au dehors nous avait obligé d'arrêter provisoirement nos publications. Nous allions recommencer au mois de mars, lorsque de nouvelles complications sont venues interrompre encore nos travaux et ajouter à nos chagrins et aux malheurs publics des désastres personnels, qui nous ont empêché de reprendre aussi rapidement que nous l'aurions désiré le cours de nos ouvrages.

Aujourd'hui, bien que profondément atteints, nous nous trouvons cependant en mesure de continuer, non-seulement nos publications, mais encore les travaux graphiques, études, recherches, brevets, consultations techniques, etc., qui ont pu rendre et qui, nous l'espérons, pourront rendre encore d'utiles services aux ingénieurs, constructeurs, manufacturiers et industriels dont nous sommes depuis si longtemps les correspondants, les conseils et réciproquement les obligés.

Il faut actuellement, en effet, que tous nous reprenions nos travaux avec une nouvelle vigueur, c'est là le seul remède à nos maux quels qu'ils soient. Aussi allons-nous, pour notre part, dans la mesure de nos forces, chercher à donner une nouvelle vie aux puissantes branches de l'industrie française que nous cultivons.

Le numéro précédent, qui correspond au mois de septembre de l'année dernière, était sous presse chez notre imprimeur, et a pu paraître récemment pour être adressé à tous nos abonnés. Il porte naturellement la date de 1870.

Les numéros suivants, d'octobre, novembre et décembre, par lesquels nous terminons le volume 40, qui complète l'abonnement à l'année 1870, doivent aussi évidemment recevoir le même millésime. Mais, comme nous approchons, cette année, des mois correspondants de l'année passée, nous le désignerons, pour éviter toute erreur, et tout malentendu, par le double millésime 1870-1871.

C'est pourquoi, nous mettons en tête de la première page de chacun des trois prochains numéros :

Octobre 1870-1871. — Novembre 1870-1871.

Décembre 1870-1871.



NOUVEAU MODE DE CONSTRUCTION DES ROUES DE VOITURE

par MM. E. Philippe et ses fils, ingénieurs, à Paris.

(PLANCHE 510, FIG. 5 à 10.)

On doit à M. E. Philippe père tout un système complet de fabrication mécanique des roues de voitures ; le Conservatoire national des arts et métiers possède dans ses galeries de très-beaux modèles de la série des machines construites à cet effet par M. Philippe, machines qui, du reste, ont été adoptées successivement par les gouvernements français, russe, autrichien et égyptien, et aussi par les Compagnies des messageries nationales et des omnibus de Paris, et par diverses autres ; on voit par là que le principal auteur du nouveau système de roues que nous allons décrire est un des hommes les plus compétents et des plus habiles dans ce genre de fabrication.

Les roues de voitures étant, comme on sait, construites en bois sont d'une durée très-limitée, aussi nécessitent-elles un entretien qui est considérable. Ainsi, en faisant un service continu, comme celui exigé par la Compagnie générale des petites voitures de Paris, les assemblages de la roue après un temps très-limité ne tiennent plus et on est dans l'obligation de démonter le bandage en fer pour en diminuer le diamètre, et le remettre à nouveau, c'est ce qu'on nomme rechâtrer la roue ; après cette opération, il faut refaire les peintures, de là des frais considérables.

Les roues de nouvelles constructions dues à MM. Philippe et ses fils n'ont pas cet inconvénient, elles peuvent durer plusieurs années sans avoir besoin de réparations ; elles sont construites en métal et malgré cela ne sont pas plus lourdes, ont la même élasticité et ne sont pas d'un prix plus élevé.

Ces résultats sont obtenus au moyen des combinaisons que nous allons décrire et qui sont représentées fig. 5 à 8 de la pl. 510.

Moyeux. — S'il est important que l'ensemble d'une roue soit composé de parties relativement légères, il l'est encore plus que le moyeu soit très-léger tout en présentant une grande solidité ; de la légèreté du moyeu dépend en grande partie la durée des divers assemblages de la roue. Ayant observé ce fait, MM. Philippe font usage pour les moyeux de la fonte malléable, ce qui permet de leur donner l'épaisseur minima sans craindre que la fonte ne soit trop cassante, résultat indubitable si l'on employait la fonte ordinaire à une trop faible épaisseur.

Sur les fig. 5 et 6 sont indiqués deux modes de montage de la boîte dans ces moyeux.

Dans le premier mode, le moyeu A est alésé, la boîte est tournée, puis on chauffe légèrement le moyeu et on y place la boîte ; le retrait suffit pour que cet ajustage n'ait aucun jeu et ne puisse s'abîmer par l'usage ; une vis placée à l'arrière retient la boîte dans le moyeu comme surcroît de sûreté.

Dans le deuxième mode de montage, le moyeu, fondu sans considération des dimensions de la boîte qu'il doit recevoir, est garni intérieurement de deux bagues JJ' plus ou moins larges et plus ou moins épaisses. Ces bagues peuvent être en bois comprimé, en caoutchouc durci, en composition formée d'un mélange de caoutchouc et de sciure de bois, ou simplement de sciure de bois et d'un corps agglomérant uni, friable, ou encore de pâte à papier comme base de la composition desdites bagues, ou enfin d'un composé quelconque. Le bois ordinaire doit être rejeté comme présentant le grave inconvénient de subir du retrait par la sécheresse, d'autant plus qu'il est préservé de l'humidité extérieure, alors par ce retrait il laisse prendre du jeu à la boîte dans le moyeu.

Le but cherché, dans ce mode de montage, est de placer entre le métal du moyeu et celui de la boîte un corps plastique ayant une certaine élasticité, ne pouvant pas diminuer de dimension par la sécheresse et pouvant se couper à l'outil assez facilement pour permettre de faire l'emboîtement des roues pour les moyeux ordinaires actuellement en usage.

Comme mode de construction, ce moyeu peut être fondu en portant les alvéoles pour recevoir les rais soit en fer creux soit en bois, ou être fondu sans alvéoles ; dans ce cas elles sont percées dans la fonte par une machine spéciale divisant le moyeu suivant le nombre de rais qu'il doit recevoir, ou enfin être fondu avec des mortaises et les trous alésés.

Pour les roues ayant des rais métalliques en fer creux, il est indispensable que les mortaises soient percées et alésées de façon à former un bon ajustement avec chaque extrémité des rais préalablement tournée.

Pour les roues ayant des rais en bois, le moyeu peut être fondu avec ses mortaises, à la seule condition que ces dernières soient aussi lisses que possible et parfaitement de même dimension, ce qui ne présente aucune difficulté de main-d'œuvre à la fonderie.

Rais. — Les fig. 5 et 6 représentent le rais en fer creux B ; l'extrémité formant assemblage dans le moyeu et fermée par une petite rondelle C entrée à force, l'autre extrémité correspondant à

la jante reçoit un bouchon F fortement fixé au moyen d'un filetage, d'une brassure ou d'une soudure de façon à recevoir la vis G maintenant la jante sur l'extrémité des rais.

Les fig. 7 et 8 montrent un rais N, en bois comprimé ou préparé, de section ronde ou ovoïdale ; de même que le rais en fer creux il est assemblé avec le moyeu sans porter d'échasse et d'épaulement, ce qui affaiblit l'assemblage ; l'autre extrémité du rais est garnie d'une sorte de chapeau O se reliant fortement à la jante au moyen de la vis G.

Comme ces rais en fer ou en bois ne présenteraient aucune élasticité et que la roue n'aurait pas de bande et serait difficile à embattre, on place, pour obvier à cet excès de rigidité, dans le fond de chaque mortaise, un coussin D sur lequel vient porter l'extrémité inférieure du rais.

Pour le rais en bois, on peut employer telle essence de bois qui paraîtra devoir mieux répondre à la durée, ou bien faire usage du bois comprimé, ce bois offrant l'avantage de ne pas subir de retrait par la sécheresse.

JANTES. — La jante E se compose d'un fer dit fer en U, dans lequel se place un cercle en bois H, qui facilite par sa compressibilité l'embattage à chaud du fer I, en même temps qu'il empêche la sonorité de la roue et enfin du fer ordinaire le bandage proprement dit, qu'on remplace lorsqu'il est usé. — Ce bandage, mis uniquement pour le roulement de la roue, ne sert plus à la maintenir comme dans le système actuel des roues en bois ; on peut en conséquence l'user au maximum sans craindre d'affaiblir et d'abîmer la roue, de là une économie très-appréciable pour les Compagnies de transport qui dépensent un poids considérable de fer.

Sur la fig. 6, le roulement est un simple bandage en bois L, soit bois ordinaire ou préparé ou comprimé, dans le but d'amortir complètement le bruit des roues sur le pavé ; ce bandage est fixé par des boulons M.

Les fig. 9 et 10 représentent des dispositions différentes du montage des cercles sans pour cela modifier l'ensemble du principe de construction. Dans ces figures le bois H peut être remplacer par une doublure en cuir ou autre matière, et le roulement sur le bandage peut être en cuir amené à l'épaisseur voulue, par un ou plusieurs collages, disposition avantageuse notamment pour la roue de vélocipède ou de voiture légère.

BREVETS D'INVENTION ET PATENTES

DÉCRETS ET PROJETS DE LOI

Tous nos lecteurs savent que par un premier Décret du Gouvernement de la Défense nationale, en date du 10 septembre de l'année dernière, les *Inventeurs brevetés*, qui, dès le 25 août 1870, n'avaient pu acquitter les annuités de leurs Brevets, dans le délai légal, seraient relevés de la déchéance encourue, en justifiant de l'acquittement de ces annuités avant une époque qui serait fixée ultérieurement.

Par un second Décret, en date du 14 octobre de la même année 1870, sur le rapport du Ministre de l'Agriculture et du commerce, les *Inventeurs* qui voulaient prendre un Brevet d'invention en France étaient dispensés de verser immédiatement la première annuité de la taxe. Ce versement devant être fait ultérieurement et dans les conditions réglées pour les annuités.

Nous avons eu le soin de prévenir toute notre clientèle à ce sujet, partout où il nous a été possible de correspondre.

Par un arrêté récent, qui émane du Chef du Pouvoir exécutif, la date du paiement des annuités échues depuis le 25 août 1870, et des brevets pris depuis le quatorze octobre de la même année, a été fixée, comme *dernière limite*, au 30 septembre 1871.

Nous avons également pris le soin d'écrire à nos correspondants afin de les aviser de ce terme de rigueur. Nous espérons que le dernier avis que nous publions aujourd'hui parviendra avant l'époque fixée, à tous nos souscripteurs.

MODIFICATIONS PROPOSÉES SUR LA LOI DU 5 JUILLET 1844.

Tout récemment, une proposition a été présentée à l'Assemblée nationale, par un avocat très-compétent, M. Bozérien, membre de cette assemblée, à l'effet d'introduire dans la loi du 5 juillet 1844, sur les Brevets d'invention, plusieurs modifications jugées par l'auteur comme très-importantes. Mais la Commission, chargée d'examiner cette proposition, a décidé, dans ses bureaux, le 10 août dernier, qu'il n'y avait pas lieu de passer à une seconde lecture.

MODIFICATIONS PROPOSÉES A LA LOI ANGLAISE SUR LES PATENTES.

Les agents solliciteurs de brevets-patentes en Angleterre se sont réunis sous la présidence de M. George Haseltine pour examiner les diverses modifications qu'il conviendrait d'introduire dans la législation actuelle.

Il a été décidé que les résolutions suivantes seraient transmises à la Commission spéciale instituée par le Gouvernement pour faire une enquête sur cette question :

1^o L'inventeur a droit à l'usage exclusif de son invention, et il est du devoir du législateur de concilier ce droit avec les intérêts de l'État;

2^o Les patentés ne devraient plus être accordées qu'aux véritables inventeurs ou à leurs ayants-droit;

3^o La durée du brevet, actuellement de quatorze ans, devrait être portée à 24 ans, sans la faculté de la prolonger;

4^o La taxe qui est de 175 livres sterling (4,375 fr.), devrait être porté à 10 liv. st. (250 fr.) pour toute la durée de la patente. Cette somme suffirait aux frais d'une administration bien organisée;

5^o Le système français, de délivrer les brevets sans examen officiel préalable, devrait être adopté;

6^o Dans les procès en contrefaçon, les droits des brevetés devraient être déterminés par un tribunal spécial jugeant selon l'esprit de la loi, sans jury ni experts.

On voit, d'après ces propositions, que l'on chercherait à se rapprocher sur plusieurs points, de celles qui ont également été faites en France, au sujet de la loi qui régit les priviléges sur les inventions ou découvertes industrielles.

LE TUNNEL DES ALPES

M. Hudry-Menos vient de faire paraître une brochure où se trouve résumée l'histoire du tunnel des Alpes, et dans laquelle il s'est appliqué à faire à chacun de ceux qui se sont occupés de cette œuvre colossale la part qui leur appartient, soit dans les projets, les études, les travaux scientifiques et les inventions, soit dans les efforts faits pour en décider l'exécution, soit au point de vue politique, financier et administratif, soit enfin dans la conduite et l'achèvement de cet immense travail.

L'auteur commence par cette bonne nouvelle :

« Une grande victoire vient d'être remportée, le génie de l'homme a triomphé des forces de la nature. Le rempart des Alpes est tombé. La merveilleuse machine qui les perfore a donné son dernier coup dans le vide le jour de Noël 1870, à 4 heures 20 minutes. En ce moment les deux tronçons du tunnel se sont rencontrés. La trouée gigantesque est faite. »

Nous n'examinerons pas, malgré leur intérêt, chacun des points traités par M. Hudry-Menos, mais seulement ceux qui rentrent plus spécialement dans le cadre de cette Revue, c'est-à-dire les questions de brevet d'invention, de priorité et d'exécution.

« En 1832, dit l'auteur, un géomètre de montagne, Joseph Médail (ce nom mérite d'être connu) parcourait déjà les cols de Fréjus et de la Roue, traçant des plans, relevant les distances entre Modane et Bardonnèche. Son bon sens, aidé de quelques notions scientifiques, lui avait révélé l'endroit qui offrait le moins d'épaisseur à percer et le plus de facilités à un chemin de fer. C'est en effet dans cette section, entre Modane et Bardonnèche, que les Alpes offrent le moins d'épaisseur et qu'elles sont le plus accessibles par les vallées de l'Arc et de la Dora Riparia. Le mur à traverser n'es que de 12 1/2 kilomètres, distance qui a été réduite dans le projet définitif à 12,220 mètres.

« Notre géomètre montagnard avait fait de ce tunnel le rêve de sa vie. Dans un projet qui fut communiqué à Charles-Albert, il traverse les Alpes au point qui a été adopté par les ingénieurs actuels ; de l'embouchure savoisiennne du tunnel il conduit son chemin de fer à travers la Maurienne jusqu'à Chambéry ; de là se dirigent deux lignes : l'une sur Genève par Annecy, l'autre traverse la montagne de l'Épine par un tunnel et va sur le Rhône, à Saint-Genix, se souder au réseau français, forcé ainsi d'emprunter le territoire de la Savoie pour communiquer avec la Suisse. Ce tracé fut adopté en 1853 et

voté par le Parlement sarde; mais il a dû flétrir plus tard devant l'opposition de la France, éviter la ligne directe sur Lyon et s'infléchir vers le Nord pour rejoindre le réseau français à Culoz. Le motif de cette opposition était militaire. La France craignait qu'une voie ferrée descendant du Mont-Cenis sur Lyon ne mit en péril sa grande ligne stratégique de Paris à Marseille.

« Des idées émises par Médail, il n'est resté que la désignation du massif à percer. C'est là que sont venus tomber les calculs de la science et les projets définitifs des ingénieurs. Il n'est pas difficile, même pour les hommes qui ne sont pas initiés à l'art de l'ingénieur, de se figurer qu'un tunnel de douze kilomètres de longueur et passant sous une voûte de plus de mille mètres d'épaisseur, n'offre au mineur que deux points d'attaque, savoir ses deux extrémités. L'idée de puits verticaux, obliques ou latéraux, pour aérer les travaux et multiplier les points d'attaque à travers cette voûte immense, est donc absolument chimérique. La construction d'un seul de ces puits par les moyens connus aurait duré quarante ans, d'après les calculs d'un ingénieur. Comment concevoir la possibilité de travailler au fond de cet abîme de plus de mille mètres de profondeur? Il fallait donc poursuivre l'attaque sur deux points seulement, par les deux extrémités, ce qui rendait les moyens connus de miner les galeries complètement hors d'application au tunnel projeté. Aucun projet de percement ne pouvait être pris en considération s'il ne se présentait avec des moyens nouveaux d'aération et de perforation.

« C'est bien en effet par ces deux moyens que les ingénieurs sont arrivés au but désiré.

« L'histoire du tunnel se divise, au point de vue scientifique, en quatre époques. La première commence en 1844 et finit en 1850. C'est pendant ces six années que M. Maus fait les premiers tracés du chemin de fer qui doit traverser les Alpes, et invente sa fameuse machine à percer la roche. Il recule d'abord devant l'idée audacieuse d'un tunnel de plus de 12 kilomètres, et pour le raccourcir il monte sur les deux versants par un chemin de fer en pentes de 3 1/2 %, afin de n'avoir qu'un tunnel de 10 kilomètres à percer. Pour franchir ces rampes, considérées alors comme très-fortes, il faisait remorquer les trains par des câbles métalliques, d'après le système funiculaire qu'il venait d'établir sur les plans inclinés du chemin de fer de Liège. Dès le mois d'août 1845, il présentait au gouvernement de Charles-Albert un rapport où était exposé ce projet.

« Dans un rapport présenté l'année suivante, le 26 mars 1846, il donnait la description d'un appareil de perforation mécanique recevant la force motrice d'un câble dévidant sans fin sur des pou-

lies, mû lui-même par des roues hydrauliques placées aux deux extrémités du tunnel. Cet appareil consistait en deux rangées parallèles de ciseaux ou fleurets, placés horizontalement sur un châssis dans lequel ils glissaient librement. Tous ces fleurets portaient un manchon solidement fixé qui servait à deux effets : 1^o à leur donner un mouvement de rotation autour de leur axe ; 2^o à les maintenir dans leur position première au moyen de puissants ressorts à boudins. Des cammes en tournant faisaient reculer les fleurets, en bandant énergiquement les ressorts, et les fleurets, abandonnés ensuite par la camme, s'élançaient vivement pour découper la roche.

« Enfin, le 8 février 1849, M. Maus présentait un rapport général qui fut examiné par une commission gouvernementale de neuf membres et approuvé à l'unanimité. Cependant des objections contre certaines parties de l'invention auraient pu et dû se produire. La perte de force provenant du frottement du câble sur une multitude de poulies était en effet énorme. L'inventeur lui-même, qui était avant tout un homme conscientieux, évalua cette perte à la moitié de la force motrice transmissible. La ventilation laissait surtout à désirer. Elle était produite par des ventilateurs tournant avec l'axe des poulies. Bien que M. Maus se privât du secours de la poudre pour faire éclater la roche, il était probable que ce procédé de ventilation deviendrait insuffisant lorsqu'on serait arrivé à une certaine profondeur du tunnel. Le câble aussi parut bientôt insuffisant pour transmettre la force motrice sur un parcours de 6 kilomètres. L'entretien de cet organe de transmission serait très-coûteux. La dépense en était évaluée par l'inventeur à 150 fr. par chaque vingt-quatre heures sur une seule attaque, à 300 fr. sur les deux.

« Ce rapport de M. Maus, fut envoyé à tous les corps savants, et la presse scientifique le fit connaître dans toute l'Europe. Mais, quoique les côtés faibles de la machine à perforez fussent aperçus et signalés par un grand nombre d'hommes spéciaux, personne ne s'avisa de substituer à ce câble moteur la force de l'air comprimé pour mettre en mouvement l'appareil perforateur et aérer les travaux ; personne, nous le répétons, n'y songea, excepté M. le professeur Colladon, de Genève. Dès le mois d'avril 1850, il écrivit au ministre Santa-Rosa pour avoir quelques éclaircissements sur la législation des brevets en Piémont. Dans ce moment il pensait déjà à prendre un brevet pour l'emploi de l'air comprimé à la perforation et à l'aération des galeries. L'idée de cette nouvelle force motrice marque la seconde période de l'histoire du tunnel des Alpes.

« M. Colladon était préparé par ses travaux antérieurs à s'occuper de ce nouvel agent. Son premier mémoire à la Société de phy-

sique de Genève, en date de 1824, avait pour sujet la compression des gaz et la chaleur qu'elle dégage. Deux ans après, il était en correspondance avec M. Brunel, le célèbre constructeur du tunnel sous la Tamise, au sujet de l'emploi de l'air comprimé. Il lui conseille de fermer hermétiquement l'excavation et d'y refouler de l'air comprimé pour combattre l'irruption de l'eau, dans le cas où il viendrait à se produire des filtrations à travers le sol du fleuve. M. Perdonnet n'hésite pas, dans son *Traité élémentaire des chemins de fer*, à faire honneur de ce procédé à M. Colladon.

« L'idée première d'employer la force motrice des chutes d'eau à comprimer de l'air pour transmettre le mouvement aux machines perforatrices et produire la ventilation appartient, dit M. Perdonnet, au savant professeur Daniel Colladon, de Genève. Ce n'est qu'en 1852 qu'il a pris un brevet en Piémont pour l'application de cette idée; mais il y a plus de vingt-cinq ans qu'il nous l'a communiquée et qu'il l'émettait dans un cours à l'École centrale; en 1826 déjà, il proposait à M. Brunnel père, dans un mémoire dont il nous a donné connaissance, d'employer l'air comprimé dans le percement du tunnel comme moyen de se préserver des irruptions de la Tamise.

« Une des questions les plus importantes à résoudre était celle de savoir quelle serait la résistance de l'air au passage des conduites d'une grande longueur et d'un certain diamètre; la puissance transmise au fond du tunnel et la possibilité de le ventiler jusqu'à une profondeur de 6000 mètres dépendent de cette résistance. M. Colladon, se basant sur de nombreuses expériences qu'il avait faites en avril 1852, avec une conduite de 0^m25 de diamètre et de 700 mètres de longueur, annonçait, dans un mémoire joint à sa demande de brevet, que les coefficients de résistance, adoptés jusqu'alors pour le mouvement des gaz dans les conduites nettes à l'intérieur, étaient trop forts et devaient être réduits de moitié, à fort peu près. D'autres expériences, faites par ordre du gouvernement piémontais, ont prouvé depuis lors qu'à la distance de 7000 mètres (moitié de la longueur entre les compresseurs), pour un tube de 0^m20 de diamètre, avec vitesse de 1 mètre à l'origine de la conduite et une pression de 4^m56 de mercure (6 atmosphères) dans le réservoir, la force transmise à cette distance serait encore de 4^m35 de mercure (5 atmosphères 72). On a constaté aussi que la quantité d'eau fournie par les ruisseaux du voisinage suffirait à la ventilation.

« L'appareil perforateur est fort ingénieux. Il a été inventé par trois ingénieurs sardes, MM. Grandis, Grattoni et Sommeil-

« Ier (1). Ces ingénieurs avaient, en 1855, établi, avec l'appui du gouvernement piémontais, une machine à comprimer l'air pour refouler les convois du chemin de fer à la montée des Apennins. Ce système n'ayant pas réalisé l'économie qu'on en espérait, on proposa, en 1857, le transport des machines comprimantes à Modane et à Bardonnèche pour entreprendre le percement du tunnel au moyen de l'air comprimé, et elles furent adoptées à la suite d'expériences nouvelles faites par M. Menabrea, colonel du génie et député aux Chambres piémontaises, dont le nom a figuré glorieusement dans les bulletins de l'armée d'Italie. »

« Ainsi, jusqu'en 1856, M. Colladon est le seul représentant de l'idée du percement des tunnels au moyen de l'air comprimé, et seul il est en possession d'un brevet pour ce procédé. C'est alors seulement que les trois ingénieurs sardes, MM. Sommeiller, Grandis et Gratttoni, entrent en concurrence avec lui pour cette application particulière de l'air comprimé. Ces trois noms, désormais célèbres, remplissent la troisième époque du tunnel. Ils avaient pris en septembre 1853 un brevet du gouvernement sarde pour un nouveau système de compression de l'air, le système à colonne d'eau. En 1854, ils passent avec le gouvernement une convention pour l'application de leur système à la propulsion des trains de chemin de fer sur les pentes des Apennins. Des fonds sont généreusement mis à leur disposition par le Parlement de Turin. Mais la convention ne fut pas exécutée de leur part. On a dit qu'elle ne pouvait pas l'être, que cet essai d'application de l'air comprimé ne pouvait aboutir. »

« Quoi qu'il en soit, cette convention est restée lettre morte ; mais l'insuccès des trois ingénieurs a été pour eux l'origine de leur fortune et de leur gloire. Car c'est en poursuivant, aux frais du gouvernement, une application de l'air comprimé dans laquelle ils ont échoué, qu'ils ont été amenés par leur insuccès même à poursuivre la perforation du tunnel des Alpes. Venus les derniers, ils se sont trouvés les premiers par un heureux concours de circonstances favorables. Élèves de l'Université de Turin, enfants du pays, appuyés sur le patronage scientifique et officiel des Menabrea, des Cavour et des Paleocapa, riches par eux-mêmes de leurs études sur la matière et de leurs expériences, ils ont pu emprunter de divers côtés, à M. Maus ses études sur le tracé du tunnel et des chemins de fer qui doivent l'aborder sur les deux versants, à M. Colladon ses expériences savantes sur le régime de l'air comprimé dans le tuyau conducteur, et son système pour nettoyer les trous de mines et

(1) Voir dans la *Publication industrielle*, vol. XIV^e, le dessin et la description de cette machine, et l'aperçu historique que nous avons donné des perforateurs.

afin d'empêcher l'échauffement de l'outil, enfin à l'Anglais Bartlett sa machine perforatrice, et de tous ces éléments transformés sous leur main, mais toujours reconnaissables, ils ont composé le merveilleux ensemble du mécanisme qui a triomphé de l'épaisseur des Alpes. Ce qui est d'eux véritablement, c'est ce système gigantesque de compression à colonne pour lequel ils ont pris leur brevet, applicable à la rigueur quand on possède une chute d'eau qui tombe de 26 mètres de hauteur, mais peu pratique quand il faut la produire artificiellement. Ce qui est d'eux aussi, ce sont les transformations qu'ils ont fait subir aux inventions, aux procédés et aux outils déjà connus. La stricte justice obligerait peut-être de faire la part à chacun, de rendre l'honneur à qui l'honneur, le droit à qui le droit ; mais qui obéit à la stricte justice ?

« Enfin les inventions et les transformations accomplies par les trois ingénieurs ont prévalu. De 1856 à 1857, ils se sont rendus les maîtres absous de la situation. Alors commence la quatrième et dernière période, celle de la mise en œuvre des moyens préparés par eux et par d'autres, la période de l'attaque des Alpes, la période glorieuse de la victoire du génie de l'homme. »

Voici quelques remarques sur l'exécution et l'état actuel :

« Si on considère la section finie on voit qu'elle s'ouvre par une noble voûte en plein cintre qui, vue du dehors, est d'un si grand effet. Elle est partout revêtue, même aux endroits où la roche est vive et solide, d'une maçonnerie en blocs de granit cimentés, et les murs qui la portent, éloignés l'un de l'autre de 7 mètres 60, s'infléchissent par une courbe gracieuse de 10 mètres de rayon, ce qui donne au tunnel la forme tubulaire. La largeur d'un mur à l'autre est assez grande pour asseoir deux voies, une entre-voie et un trottoir dallé de chaque côté. Sous le sol est creusé un aqueduc de 1 mètre de haut et de 1 mètre 20 de large, avec une forte voûte qui le met à l'abri des accidents. Il sert à l'écoulement des eaux, au passage des tubes d'air comprimé et de gaz d'éclairage, et il assure, au besoin, un chemin de sauvetage dans le cas d'effondrement de la voûte du tunnel. La vue de cette section finie, de ces murs en blocs de granit et de cette voûte qui se courbe fièrement comme pour porter la masse des Alpes, tout cela fait naître une idée de grandeur, de force et de solidité qui rassure pleinement l'esprit.

« On entre ensuite dans la section en voie d'agrandissement, *in corso di scavazione*. Une armée d'ouvriers, suspendue sur un plafond en bois qui coupe le tunnel en deux étages, travaille par les moyens connus, par le marteau, la barre à mine et la poudre, à l'élargisse-

ment dans le sens de la voûte. L'impression de sécurité est déjà fort affaiblie ici. Il faut se glisser le long des piliers de bois qui supportent le plafond pendant qu'au-dessus retentissent les coups de marteau sur la barre à mine. De temps en temps le plafond s'ouvre par une trappe, et une avalanche de blocs tombe sur des wagons entraînés à la sortie par la pente du tunnel. Enfin, on arrive à la section *di scavazione* qui est entièrement l'œuvre de la perforation mécanique. C'est là, tout au fond que l'air rend sa force de travail qu'il a acquise par la compression.

« On éprouve une impression étrange à la vue du mécanisme qui attaque la roche. Un grand chariot mu sur deux rails par une machine à air comprimé, portant à l'arrière un tender plein d'eau sous la pression de cinq atmosphères, et à l'avant un squelette de fer armé des machines perforatrices, s'avance lentement contre le front d'attaque.... A un signal du chef de poste des ouvriers, l'air est donné au moyen de ces boyaux en caoutchouc qui se détachent du grand conduit, et aussitôt les perforateurs se meuvent, l'acier grince, la barre mord la roche avec acharnement, frappant en une minute de 180 à 200 coups du poids de 90 kilogr. chacun. A chaque coup, l'air se détend et, après avoir donné sa force vive, se répand et vous fouette le visage. On respire largement dans cette cavité qui n'a que 2 mètres 70 de large et 2 mètres 60 de haut, sous une voûte de 1000 mètres d'épaisseur et à 5 kilomètres de l'entrée du tunnel.

« La machine qui utilise l'air comprimé pour la perforation est bien l'outil Bartlett, mais modifié, transformé par M. Sommeiller. Un détail essentiel, dont l'idée est venue de M. Colladon, c'est le mode d'arrosage des trous de mine. On n'aurait pu se servir de l'instrument sans l'eau qui empêche le fer de s'échauffer et qui expulse la poussière produite. L'eau enfermée dans le tender sous la pression de cinq atmosphères pourvoit à cet office. A chaque coup de la perforatrice, un jet d'eau sous cette pression peut être dirigé à volonté sur le front d'attaque. Une seule perforatrice fait le travail de vingt ouvriers, et se range facilement contre un front où ne pourraient travailler deux ouvriers. On en peut ranger jusqu'à dix contre le fond de la galerie. Elles sont portées par l'affût qu'on vient de voir. Un affût monté de neuf perforatrices exige un poste de trente-neuf ouvriers et manœuvres. La série des opérations se compose du percement des trous de mines, de la charge, de l'explosion et de l'enlèvement des débris. En six heures, le front de la roche est criblé de 90 à 100 trous de 80 centimètres de profondeur, de 4 centimètres de diamètre, et d'un trou de dégagement au milieu, de 9 centimètres de diamètre, qui n'est pas destiné à recevoir la

mine, mais seulement à faciliter l'explosion des autres. Ce travail terminé, l'affût se retire à 100 mètres de distance, derrière une porte à deux battants mobiles, qui ferme le tunnel, et l'escouade des mineurs prend possession du fond de la galerie. Ils chargent avec des cartouches préparées d'avance. L'explosion se fait d'abord dans le centre pour produire la brèche de dégagement, puis du centre à la circonférence par pelotons de huit à la fois.

« A chaque explosion, les mineurs se replient derrière la porte pendant que la tempête de feu et d'éclats de roche sévit avec une violence et un fracas qui ébranle l'air sur une grande section du tunnel. Un kilogramme de poudre dégage par la combustion, d'après la commission sarde, 49 centigrammes d'acide carbonique, 10 d'azote et 4 de sulfure de potassium, et il faut pour diluer ces gaz délétères 250 mètres cubes d'air pur. Aussi fait-on succéder immédiatement louragan d'air comprimé à la tempête de feu : les détentes sont lâchées, les robinets ouverts, et il se produit une tourmente d'air qui chasse ou dilue les gaz et rétablit les conditions vitales sans lesquelles ce grand travail serait impossible.

« Au chargement et à l'explosion des mines succède le déblaiement. La mine qui éclate sur ce front serré par le poids des Alpes, laisse peu d'ouvrage aux déblayeurs, broie la roche en menus blocs, facilement chargés sur des wagonnets qui filent sur les deux côtés de l'affût. Le déblaiement accompli, on fait avancer de nouveau le monstre automatique sur le fond de la galerie. La percée se pratique toujours au niveau du sol du tunnel, disposition qui a été fort critiquée, parce qu'elle condamne les ouvriers à travailler de bas en haut pour l'agrandissement ; mais elle permet à la machine d'avancer toujours sur son chemin de fer qui s'allonge contre le fond à chaque explosion des mines. La galerie d'avancement est, après tout, l'œuvre capitale, l'agrandissement est tout à fait secondaire.

« Mais, a-t-on objecté, si elle allait s'égarer, si elle allait prendre une direction à droite ou à gauche de l'axe géométrique qui lui est tracé.... Cette objection a été soulevée souvent et par des hommes de science. Longtemps elle a fait planer sur l'issue de l'entreprise une incertitude redoutable. Se figure-t-on le résultat d'une déviation suffisante pour que les deux attaques ne puissent plus se rencontrer ? Douze ans de travaux et 60 millions de dépenses perdus ! On aurait eu, il est vrai, deux magnifiques excavations, les plus belles qui aient été faites de main d'homme, mais sans issues, plongeant follement dans la profondeur. Mais, heureusement, l'objection est tombée maintenant que les deux attaques se sont rencontrées. »

SYSTÈME DE CHUTES ET DE RÉCEPTEURS HYDRAULIQUES

UTILISANT TOUTES LES EAUX

par M. J. G. Hanriau, propriétaire, à Meaux.

Se procurer de l'eau en abondance a toujours été, tant pour les besoins de la vie que pour l'agriculture et l'industrie, un des problèmes les plus intéressants et les plus utiles à étudier, mais aussi l'un de ceux qui offrent, dans bien des cas, pour le résoudre, les plus grandes difficultés.

Bien en position d'apprécier cette vérité, M. Hanriau, propriétaire de la pépinière de Meaux, s'est mis à étudier avec une grande persévérance, et ajoutons de suite avec succès, les moyens dont il faudrait faire usage pour *utiliser toutes les eaux existantes*, et qui sont encore si loin de rendre les services que l'on est en droit d'en attendre.

Comme c'est au point de vue tout à fait pratique que M. Hanriau a étudié la question, il ne s'est pas contenté de rechercher les eaux partout où elles se trouvent dans la nature, mais mieux encore les moyens de les rendre utilisables dans tous les cas, en créant, au besoin, des chutes artificielles actionnant des récepteurs spéciaux destinés soit à éléver l'eau, soit à produire une force motrice.

Ce système a donc pour but d'utiliser toutes les eaux : les cours d'eau, petits ou grands, les sources connues ou à trouver, les puits forés jaillissants ou simplement ascendants, en un mot toutes les eaux, bonnes ou mauvaises, même celles des égouts des villes ; 1^o pour fournir de l'eau presque partout à plusieurs mètres au-dessus du sol, de manière à permettre les arrosements à la lance, les irrigations, les jets d'eau, etc. ; 2^o procurer au besoin de la force en quantité suffisante pour faire marcher des machines fixes quelconques, et spécialement celles qui sont nécessaires dans une exploitation agricole : machines à battre, coupe-racines, etc.

Ce double résultat est obtenu :

1^o En utilisant pour l'écoulement des eaux qui constituent les chutes, soit les couches simplement perméables du fond d'un puits creusé à cet effet ou existant, soit ces mêmes couches aquifères ou non avec une galerie creusée au fond et en travers de la pente du thalweg, dans le cas où l'eau ne serait pas abondante ; soit enfin les couches aquifères profondes, quand la quantité à absorber ne pourra l'être par les moyens précédents. Là, en effet, l'absorption sera très-abondante, car ces couches produisent de grandes quantités d'eau, et ont la propriété d'en absorber autant

qu'elles peuvent en produire sans éléver sensiblement leur niveau, et beaucoup plus si l'on vient à le changer de quelques mètres.

On peut citer comme exemple d'absorption les carrières des environs de Paris, où l'on se débarrasse des eaux au moyen de trous de sonde forés jusqu'à la profondeur des couches fissures de la craie ; la voirie de Bondy qui fait absorber 100 mètres cubes de liquide par vingt-quatre heures ; la plaine des Paluns, près de Marseille, où l'assèchement était impossible par des rigoles, et qui est complètement égouttée et rendue à la culture, grâce à des puisards qui absorbent des quantités énormes d'eau.

2^e En faisant usage, comme récepteurs, soit des machines hydrauliques existantes, soit mieux encore, en modifiant, appropriant et perfectionnant divers appareils spéciaux, tels que la fontaine de Héron, rendue automatique, machine à colonne d'eau, chapelet hydraulique, etc.

Ce système peut donc être adopté partout où l'on peut avoir de l'eau à un niveau supérieur à des couches de terrains absorbants aquifères ou non, que l'on mettra en communication à l'aide de puits ordinaires et de puits forés s'il est nécessaire.

Sur les plateaux et les plaines élevées de la Seine, de la Marne, etc., qui se trouvent à la côte 60-100 et même 200, les eaux visibles et invisibles sont très-abondantes, l'absorption aura lieu dans les couches perméables qui y sont très-multipliées, et dans les couches aquifères de la formation tertiaire dont les eaux s'élèvent environ à la côte 30 à 60, donnant 20 à 100 mètres de chute ; enfin dans les fissures de la craie.

Il en est ainsi aux environs de Meaux dans beaucoup de communes qui possèdent des eaux abondantes ou des positions où il serait facile de s'en procurer, donnant une chute de 50 à 70 mètres. Entre autres, on peut citer autour de la ville : Crégy Neufmoutier, Chauconin, Penchard, Chambry, etc. S'il est souvent question de la ville de Meaux et de ses environs, c'est que, habitant cette localité, c'est là que M. Hanriaud a tout naturellement étudié et cherché l'application de son système ; la même raison fait aussi que les applications en sont faites spécialement à la culture et à l'horticulture.

A Paris, rue du Chemin de fer, xx^e arrondissement, le sol est à la côte 57, l'absorption doit avoir lieu à la côte 24 ou 26, et il doit en résulter une chute de 24 à 26 mètres, car l'eau du puits n'est que de 7 à 8 mètres en contre-bas du sol. Dans le même arrondissement, rue Haxo 90, chez un horticulteur, le sol est à la côte 120, l'eau du puits est à 7 à 8 mètres en contre-bas ; on pourrait avoir, si

l'on voulait, 80 mètres de chute. Avec 10 à 15 mètres, il sera possible de monter une grande partie des eaux que peut produire ce puits à plusieurs mètres au-dessus du sol, ce qui amènerait une notable économie dans les arrosements, supprimant le travail du cheval. Comme on le verra plus loin, ce résultat pourra être obtenu à peu de frais.

Ce qui est surtout à apprécier dans ce système, c'est l'économie qu'il apportera, soit dans le service des eaux chez les particuliers et dans les centres de population, soit dans la commande des machines à battre ou autres que l'on fait ordinairement marcher à l'aide de chevaux ou d'hommes.

Pour le battage des grains, un cultivateur qui fait valoir 200 à 300 hectares dépense au moins par an 3,000 francs, correspondant à un capital de 60,000 francs, tandis que, par ce nouveau procédé, il sera facile d'obtenir le même travail, plus parfait étant plus régulier, pour moitié ou le quart de cette somme et quelquefois beaucoup moins, car il y a presque toujours des travaux faits facile à utiliser.

On remarquera que ce n'est pas de très-grandes forces que M. Hanriau a cherché à utiliser, quoique ce résultat puisse quelquefois être obtenu, mais le moyen de remplacer économiquement le travail de l'homme et du cheval dans de certains cas. Souvent on n'aura à fournir que le travail d'un cheval, car de bonnes petites machines à battre ne demandent souvent pas plus de puissance.

En résumé, à l'aide des diverses combinaisons de ce système de chutes hydrauliques, on peut obtenir les résultats suivants :

1^o L'eau nécessaire aux besoins de la vie à un niveau assez élevé pour permettre de la faire jaillir à plusieurs mètres au-dessus du sol ce qui permettra de combattre immédiatement et par conséquent plus efficacement les incendies, de pratiquer l'arrosage à la lance, d'établir des jets d'eau, etc.;

2^o Des eaux de bonne qualité, mais profondes, pourront être élevées par des eaux se trouvant à la surface du sol ou celles des couches supérieures qui seraient mauvaises;

3^o De faire rechercher les sources, puisque l'on aura un double intérêt : celui de l'approvisionnement de l'eau et celui de la puissance motrice que l'on pourra en obtenir;

4^o Le compte des frais de drainage sera souvent diminué, car les eaux qui en proviendront pourront dans bien des cas être utilisées pour le battage des récoltes;

5^o On pourra établir dans chaque commune, à peu de frais, de bonnes fontaines et des lavoirs suffisants, les dépenses pouvant

être supportées en grande partie par l'exploitation agricole qui pourra faire marcher le jour la machine à battre ;

6^e Les arrosements très-abondants, les irrigations même deviendront possibles économiquement ;

7^e Pour le battage des récoltes, il y aura un grand avantage à substituer la force hydraulique à celle des chevaux, qui est irrégulière et onéreuse par le grain qu'elle laisse dans la paille et le prix élevé du travail des animaux, et aussi à celle des machines à vapeur, cause d'incendie et de grandes dépenses ;

8^e Lorsque ce système sera appliqué, chacun ayant intérêt à retenir dans les endroits élevés les eaux de pluie pour en obtenir de la force, les inondations deviendront moins fréquentes ;

9^e Les eaux ménagères des grands centres de population qui s'écoulent sans profit d'un niveau souvent élevé pourront être utilisées ;

10^e Enfin il sera possible d'établir des monte-charges et grues hydrauliques dans certaines carrières, usines, exploitations agricoles, entreprises de transport, etc.

INSTALLATION DE CE SYSTÈME. — Les installations devront naturellement varier avec les conditions locales naturelles à observer et les résultats à obtenir. Bornons-nous à expliquer, les cas principaux que M. Hanriau a rencontrés en étudiant son système.

Une première combinaison a pour but unique d'obtenir de l'eau à une certaine hauteur au-dessus du sol; pour cela on peut capter les eaux de la couche aquifère supérieure d'un puits peu profond pour les faire tomber dans une fontaine de Héron automatique, qui en monte une partie et laisse la partie motrice s'écouler dans les couches absorbantes du fond; ceci s'adapte parfaitement au cas cité précédemment, à Paris, dans le xx^e arrondissement.

Une seconde combinaison, qui sera souvent nécessaire dans l'emploi des sources découvertes par le procédé de l'abbé Paramelle, a été exécutée par M. Hanriau à la pépinière de Meaux; elle a consisté à creuser deux puits à une assez grande distance l'un de l'autre. Dans le premier, l'eau a été rencontrée à 6 mètres en contre-bas du sol, mais il a dû être creusé de 3 mètres en plus, dont deux dans la couche imperméable qui était épaisse pour faire réservoir; il aurait donc fallu, pour amener les eaux, faire une tranchée de 7 à 8 mètres de profondeur ou une galerie, l'une ou l'autre de 200 mètres de longueur, car il y a cette distance du puits à un point où le terrain baisse brusquement. Le premier puits est à la côte 100 environ, et le second à la côte 90. Ce dernier a 47 mètres de profondeur. L'absorption est grande, car le puits arrivé dans l'étage

des sables moyens est presque inépuisable. Une fontaine de Héron automatique monte l'eau dans un réservoir qui est à 7 mètres au-dessus de son arrivée. Lorsque la source donne continuellement, cet appareil peut monter 10 mètres cubes en 24 heures.

Un autre moyen consiste à arrêter les eaux dans un pli naturel du sol par un barrage, et à creuser un peu le terrain afin d'assurer l'approvisionnement d'eau pour plus de temps. Cette installation, facile dans plusieurs fermes des environs de Meaux, sera très-économique. Les terrassements pourront être faits par les attelages de la ferme au moment où les travaux ne presseront pas. C'est dans une situation spéciale que ce mode d'installation sera praticable, mais bien plus souvent que l'on ne pourrait le croire, car dans maints endroits il sera facile, par ce moyen, de réunir de grandes quantités d'eau, et cela sans grands frais.

Dans une ferme, c'est surtout en hiver et en automne que l'on a besoin de grandes forces pour le battage, et c'est précisément dans ces saisons que les eaux sont abondantes sur la terre.

Pour faire marcher une machine à battre, 100 à 200 mètres cubes d'eau seront souvent plus que suffisants par jour. Dans beaucoup d'exploitations il n'est pas besoin de battre tous les jours. Les frais de premier établissement, dans ce cas, pourront être si peu importants qu'en deux ou trois années, quelquefois en une seule, ils seront couverts par l'économie réalisée. Dans le cas où l'on aurait besoin de marcher tous les jours, on pourra, avec une mare d'une contenance de 6,000 mètres cubes, avoir de la force pour plus d'un mois en supposant qu'il ne vienne pas de pluie. Un tiers d'hectare suffira pour ce réservoir, en lui donnant deux mètres de profondeur, et dans bien des circonstances il n'y aura relativement que peu de terre à remuer.

Le terrain choisi pour cet usage peut être éloigné de la ferme et être un peu plus bas, cependant il est préférable qu'il soit haut. Il sera bon de choisir un sol imperméable et de peu de valeur. Le fond du réservoir peut être de 8 à 10 mètres plus bas que le sol de la ferme; on amènera l'eau, dans ce cas, avec un siphon.

Cette combinaison, indépendamment de la force accumulée, présente les avantages suivants : 1^o une provision d'eau pour les irrigations et pour combattre les incendies; un moyen d'avoir du poisson; 2^o multipliés dans une contrée, ces rigoles, ces réservoirs empêcheront les eaux de creuser ces ravins qui, par les grandes pluies, font tant de dégâts dans les terrains en pente; 3^o les eaux sauvages arrêtées dans les hauteurs ne viendront pas inonder les plaines basses.

Pour obtenir 200 mètres cubes par jour, il faut réunir les eaux de 50 à 100 hectares environ, déduction faite de ce qui est absorbé par la terre, les végétaux et de ce qui s'évapore. L'eau des drainages pourra souvent concourir à l'alimentation des réservoirs.

Comme autre application, on pourrait utiliser un puits jaillissant avec l'absorption de l'eau dans un puits ordinaire; ce cas se présenterait dans les parties basses des vallées de la Seine, de la Marne, etc. A Meaux, l'eau des forages, faits jusque dans les couches aquifères des argiles plastiques, jaillit à peine au-dessus du sol. En faisant tomber ces eaux dans les puits ordinaires qui ont de 5 à 6 mètres, on aurait 8 à 10 mètres de chute, ce qui permettrait d'élever une partie des eaux au-dessus des maisons, d'établir des jets d'eau, etc. La dépense sera au plus, y compris le forage, de 6 à 8 000 francs pour un nombre illimité d'années, ce qui ferait, en prenant le débit du puits artésien de l'ancienne manufacture de tapis, qui est de 70 mètres cubes environ par 24 heures, 25 à 30 mètres cubes pour 1 franc, et avec les soins d'entretien et l'amortissement du capital, environ 0,05 c^e les 1 000 litres. Des résultats analogues, mais bien plus importants, pourraient être obtenus avec des forages comme celui de Passy.

Le débit du puits de Passy est en effet de 6 200 mètres cubes par 24 heures, à la côte 77.15 ou 24 mètres au-dessus du sol, et de 16 300 mètres cubes à la côte 53.32 au niveau du sol. Il a coûté, par suite d'accidents qui pourraient être évités aujourd'hui, 1 million. On pourrait faire absorber les eaux dans les couches aquifères des terrains tertiaires ou dans les fissures de la craie, ce qui donnerait au moins 30 mètres de chute et 50 chevaux-vapeur de force qui serait livrée à la petite industrie en utilisant les conduits déjà posés, et l'eau pourrait être perdu à peu de frais dans des puits existants.

Si, comme il est probable, un second travail de ce genre ne coûtait pas plus que le prix demandé par M. Kind, 350 000 francs, on aurait cette force pour 20 000 ou 25 000 francs par an, soit, avec 50 p. % de perte dans les récepteurs, 25 chevaux-vapeur ou 1 000 francs par an et par cheval, et on arriverait même, avec des récepteurs spéciaux, à un meilleur résultat.

Il est inutile, et il serait même impossible de citer tous les cas qui se présenteront; c'est ainsi que l'on pourra souvent réunir plusieurs moyens : captation de puits, drainage, source, pluie, etc.; toutes ces eaux pourront arriver dans le même récepteur et aller se perdre dans un puits à galerie absorbante, dans un forage dans les couches aquifères des terrains tertiaires et un autre dans les

fissures de la craie. M. Hanriau a, en effet, rencontré certaines localités où cela était praticable, ce qui permettrait sans doute d'établir des moulins au milieu de grands centres de production de blé à un prix très-abordable.

Après cet exposé du système, nous allons entrer dans quelques détails qui prouveront que l'auteur s'est rendu un compte exact des moyens d'exécution et des conditions économiques qui doivent faire le succès des diverses applications prévues.

CREUSEMENT D'UN PUITS ET CAPTATION DE SES EAUX

MOYENS D'EXÉCUTION. — Pour capter les eaux supérieures d'un puits de manière à permettre de passer la couche aquifère et d'aller jusqu'à la couche absorbante, on procède dans l'ordre suivant :

1^o On creuse le puits jusqu'à l'eau, sur une largeur de 2 mètres à 2^m 50 environ ; ce procédé ne doit être employé que lorsque l'eau n'est pas à une profondeur de plus de 8 à 10 mètres ;

2^o On descend dans ce puits une cuve en bois de chêne sans fond, épaisse de 5 centimètres au moins, armée à sa partie inférieure d'une frette coupante en fer, puis on charge cette cuve de manière que la frette pénètre dans la couche aquifère, interceptant l'eau autant que possible. On aide à ce mouvement en dégageant le terrain sous la partie coupante de la frette et en creusant le puits jusque sur la couche imperméable. S'il est nécessaire pendant ce travail, on épuise l'eau avec une pompe. Lorsque le bas de la cuve est arrivé sur cette couche, on a soin qu'elle y pénètre assez pour intercepter complètement l'eau ; si la couche imperméable est glaise ou analogue, on obtient facilement ce résultat en chargeant fortement la cuve ; si c'est une roche, en calfeutrant avec de l'étoupe, de la glaise, du béton même que l'on fait couler derrière la cuve.

La cuve doit être assez haute pour intercepter toutes les eaux ; pour cela, avant de la faire exécuter, on se rend compte de l'épaisseur de la couche aquifère, c'est-à-dire la distance de la première apparition de l'eau jusqu'à la couche imperméable ;

3^o Si la couche imperméable qui supporte la source ou nappe d'eau est glaise ou analogue, c'est-à-dire molle et susceptible de s'ébouler, on descend une seconde cuve, celle-ci en tôle de fer, épaisse de 10 millimètres ; elle doit être bien étanche, haute de 2 à 3 mètres, large de 1^m 20 à 1^m 40, par conséquent plus étroite que la première, qui a 2 mètres environ. Elle est percée de 2 trous, l'un à 35, l'autre à 40 centimètres du bord supérieur pour le passage des tuyaux. On doit agir de même pour placer cette seconde cuve que pour la première. En place, elle doit dépasser de 40 à

50 centimètres le sol de la couche imperméable laissé entre elle et la cuve de bois, le puits ayant été rétréci.

La cuve de tôle étant en place, le creusement du puits est arrêté et on coule derrière celle-ci, entre elle et la glaise, un béton ainsi composé : Ciment Portland, une partie en volume ; — sable, 4 à 5 parties; auquel on ajoute une partie de limaille de fer ou de fonte ;

4^e On continue le creusement du puits jusqu'à la couche absorbante, et celle-ci d'une certaine profondeur, 2 ou 3 mètres pour faciliter l'absorption.

Si l'absorption n'est pas suffisante, on creuse une petite galerie le moins large possible et selon la nature du terrain, et qui devra être dirigée perpendiculairement à la ligne du thalweg.

La construction de la galerie et de la partie absorbante du puits, s'il y a lieu, est faite en pierres sèches, sans aucun enduit ; une niche est aussi réservée s'il est nécessaire pour placer les appareils. Cette niche se trouve au-dessus de la partie absorbante, c'est-à-dire 2 ou 3 mètres au-dessus du fond du puits ;

5^e Si l'absorption pouvait avoir lieu à peu de mètres au-dessous de l'endroit où les appareils devront être posés, et comme un puits d'une largeur considérable serait inutile et coûteux, on peut, plus économiquement, aller chercher l'absorption avec la sonde. Le puits fait et organisé comme il vient d'être dit, on donnera l'écoulement à l'eau supérieure en faisant des trous dans la cuve en bois, et on y installera tel récepteur convenable pour le résultat à obtenir.

Le prix approximatif d'un puits de 20 mètres, creusé comme il vient d'être décrit, sera au plus de 2000 francs, y compris forage, cuve et galerie.

SIPHON A RÉGULATEUR. — Il existe souvent des sources placées de telle sorte qu'il est impossible de les amener au niveau du sol où l'on veut utiliser les eaux ou la chute, quoiqu'elles lui soient supérieures, cela à cause de la profondeur à laquelle il faudrait faire une tranchée ou une galerie, ce qui serait trop coûteux.

Ce cas peut se présenter souvent pour les sources découvertes par l'excellent système de l'abbé Paramelle, soit un forage dont les eaux sont ascendantes mais non jaillissantes, etc.

Le siphon, modifié d'après les indications de M. Hanriaud, sera d'un emploi avantageux lorsque le sol où doit être versée l'eau est plus bas que la source et quand la branche courte du siphon a moins de 10 mètres.

Il répond aux conditions suivantes :

1^e Il est facile à amorcer ; 2^e n'est pas susceptible de se désamorcer par le manque d'eau ; ni de se boucher ; 3^e il peut se net-

toyer aisément; 4° il débite régulièrement l'eau fournie par la source; 5° il offre la facilité d'être arrêté et ouvert plus ou moins, selon les besoins de la consommation, sans se désamorcer.

Le prix approximatif d'un tel siphon à régulateur, en laissant de côté la grande branche du siphon dont la longueur ne peut être déterminée que dans l'application, serait, pour un diamètre de 5 à 8 centimètres, de 500 francs.

RÉCEPTEURS. — Pour utiliser les chutes résultant de ce système, il était nécessaire de modifier les récepteurs existants, parce que :

1° Les chutes sont d'une hauteur exceptionnelle, et la quantité d'eau relativement minime; 2° Qu'il faut que la force produite soit utilisée en haut de la chute et même quelquefois au-dessus.

On doit aussi considérer que les dispositions devront varier avec les applications, et que nécessairement les récepteurs auront à subir des modifications spéciales.

La fontaine de Héron automatique, destinée à fournir uniquement de l'eau, trouve son emploi avantageux lorsque la source ou la couche aquifère ne peut produire que peu d'eau et quand la profondeur est grande, en un mot, là surtout où toute autre machine, même le bâlier hydraulique, ne donnerait pas un bon résultat.

Ainsi, quand la source ou couche aquifère ne produirait que 6 à 10 mètres cubes par 24 heures, même moins, on pourra à peu de frais en élèver plus du tiers, de sorte que l'on aura souvent pour quelques centaines de francs une fontaine qui montera les eaux jusqu'en haut des bâtiments.

Les frais d'établissement ne peuvent être très élevés en plus du puits ordinaire, car on rencontre facilement et à peu de profondeur une couche assez perméable pour absorber 4 à 6 mètres cubes d'eau par 24 heures, même plus, que la couche soit aquifère ou non.

M. Hanriau estime que les frais seraient, au maximum, ainsi décomposés :

Creusement d'un puits de 20 mètres de profondeur, y compris études à la sonde, forage, cuve, galerie, etc., prix susceptible de grandes réductions	2000
Fontaine de Héron automatique et pose.	500
Imprévu et bénéfice de l'entrepreneur.	500
	Fr. 3000

Soit donc, pour 3 à 4 mètres cubes par jour, 150 francs par an. S'il y a, au contraire, une grande quantité d'eau, cette fontaine présentera encore cet avantage d'être très-simple, peu coûteuse, ne demandant pas de réparations, ni entretien, ni graissage, et son

prix approximatif sera de 500 à 1000 francs selon la grandeur.

Il existe bien des récepteurs pouvant utiliser les grandes chutes fournissant peu d'eau, mais, n'étant pas destinés à transmettre cette force à une grande hauteur, voire même au-dessus de la chute, ces récepteurs exigent une transmission très-coûteuse, dont le poids et les frottements, forcément considérables, amènent une absorption presque totale de la puissance motrice. Il a donc fallu que M. Hanria apportât des modifications aux appareils connus, machine à colonne d'eau, machine à air comprimé, et aussi à une machine peu utilisée jusqu'ici et presque uniquement pour monter de l'eau : le chapelet hydraulique.

C'est à ce moteur, dans bien des cas, qu'il faut donner la préférence, surtout lorsqu'il s'agit de faire marcher les machines à battre les grains et les autres machines agricoles fixes ; c'est surtout dans une exploitation de ce genre qu'il sera possible d'exécuter économiquement les travaux nécessaires. De plus, les terrains très-étendus, les travaux déjà faits dans d'autres buts, comme les drainages, les fossés d'écoulement, les irrigations, les puits, etc., tout concourra à procurer le résultat à peu de frais.

Les conditions que doivent remplir ces récepteurs sont :

1^o De pouvoir se placer dans un puits, être peu coûteux, mais surtout solides et rustiques ; 2^o de ne pas avoir besoin de graissage, ni autres soins, principalement pour la partie qui sera au fond du puits ; 3^o de pouvoir être mis en marche, modérés, arrêtés du haut du puits ; 4^o avoir un mouvement lent, car, généralement, les moteurs hydrauliques donnent un meilleur rendement dans ces conditions ; 5^o pouvoir être réparés facilement par un ouvrier ordinaire ou même par un employé de l'exploitation ; 6^o donner un fort rendement, pour cela n'avoir pas besoin de transmission du fond au sommet du puits, ou du moins que cette transmission ne puisse absorber la plus grande partie de la force.

Beaucoup de machines à battre ordinaire marchent avec 2 chevaux de moyenne force, qui représentent 81 kilogrammètres au plus. Pour les obtenir grandement, il faut produire, par la chute d'une quantité d'eau, environ 200 kilogrammes par seconde ; en comptant le maximum de 50 p. % de perte dans le récepteur et la transmission, il restera 100 kilogrammes, soit 1/5 en plus de la force des 2 chevaux.

La quantité d'eau nécessaire pour obtenir ces 100 kilogrammes utiles avec 40 mètres de chute, peut être calculée ainsi : chaque litre d'eau, tombant de 40 mètres dans un récepteur, produit brut 4 kilogrammètres ; comme il en faut produire 200 par seconde, il

faudra autant de litres que 40 est contenu dans 200, soit 5 litres par seconde, ce qui donne une consommation pour 12 heures :

$$5' \times 60'' \times 60' \times 12^{\text{h}} = 216 \text{ mètres cubes.}$$

CHAPELET HYDRAULIQUE. — Cette machine, ordinairement employée pour monter de l'eau, a été modifiée de façon à en faire un récepteur qui, dans la pratique, donne les meilleurs résultats, c'est l'appareil agricole par excellence, tant à cause de son prix peu élevé, son bon rendement, sa rusticité et sa simplicité.

Dans son *Cours de mécanique*, M. Poncelet dit que le travail produit diffère peu de celui qui est transmis à la machine. Voici les conditions particulières qui ont paru, sinon indispensables, tout au moins très-avantageuses :

1^o Emploi de la chaîne ordinaire ; elle est solide, peu coûteuse, s'use moins vite, est plus facile à se procurer partout que les chaînes modifiées pour les chapelets hydrauliques.

2^o Adaptation sur cette chaîne, sans lui faire subir de modification, de pistons dont tout ouvrier puisse monter, démonter, changer ou réparer la garniture, cette garniture étant une simple bande de cuir semblable à celle en usage dans les pompes.

3^o Que les pistons soient peu coûteux, solides, promptement et facilement mis en place.

4^o Afin qu'il y ait *le moins de frottements* possible, au lieu de mettre quatre et même cinq de ces pistons par mètre comme dans les machines de ce genre qui servent à monter l'eau, M. Hanriau les distancie les uns des autres à quatre ou cinq mètres, et pour que le fonctionnement n'ait pas à en souffrir, il plonge l'extrémité inférieure du tube dans un réservoir plein d'eau, ce qui empêche l'eau qui se trouve au-dessous de chaque piston de s'écouler vers la fin de la course sans avoir donné toute sa force.

Théoriquement on pourrait ne mettre les pistons qu'à 10 mètres l'un de l'autre ; supposons en effet que le piston le plus bas soit à 10 mètres de l'orifice inférieur du tube, et que là on le fixe ; alors la colonne d'eau de 10 mètres ne pourra s'écouler, retenue par la pression atmosphérique du dehors, et l'on aura comme une longue éprouvette renversée sur un vase plein d'eau.

La colonne d'eau n'en a pas moins son poids, elle agit donc par aspiration, et, comme le piston est mobile, il est entraîné avec une force en rapport avec la hauteur de la chute, exactement comme si l'eau était au-dessus de lui, car la pression atmosphérique qui retient l'eau dans le tube se trouve équilibrée par celle qui agit sur la

colonne liquide. Cependant en pratique on doit augmenter le nombre des pistons et, comme il est dit plus haut, en mettre un tous les 4 à 5 mètres pour ne pas donner trop de charge à chacun d'eux.

Les 10 mètres inférieurs du tube sont de 2 à 4 millimètres plus étroits que le reste, et les aspérités intérieures enlevées par un alésage. La garniture de cuir des pistons est faite de telle sorte qu'il n'y a pas de frottements dans la partie supérieure à ces 10 mètres, qui est hermétiquement close par lesdits pistons. La partie supérieure du tube, à l'arrivée de l'eau motrice, est encore plus grande d'un centimètre sur le diamètre pour faciliter l'entrée des pistons.

La poule sur laquelle passe la chaîne est à empreintes, afin que la chaîne engrène et ne porte jamais à faux; des échancrures sont disposées pour le passage des pistons.

Dans une telle machine, l'eau arrive sans choc et s'écoule presque sans vitesse; la perte de l'eau est fort peu sensible, de sorte que l'on peut estimer un effet utile de 60 p. %.

Les avantages que présente ce moteur consistent dans l'absence de transmission du fond du puits à son sommet, que les soins à donner en bas sont nuls, que les réparations seront faciles, rares et peu coûteuses, que le mouvement est très-régulier.

Le prix approximatif d'un chapelet hydraulique pour un diamètre de tubes de 16 centimètres et une chute de 40 mètres est d'environ 2500 à 3000 francs.

RÉSUMÉ. — Ainsi donc, par ce procédé, l'on peut, sans autres frais que ceux de première installation :

Élever à une assez grande hauteur au-dessus du sol une partie des eaux de certains puits, sources, étangs, puits forés non jaillissants et, de plusieurs mètres au-dessus de leur niveau ordinaire, une partie des eaux des puits jaillissants; établir des jets d'eau; monter des eaux de bonne qualité, mais profondes, à l'aide des mauvaises eaux gisant à la surface. Obtenir de la force transmissible lorsqu'on a une quantité d'eau suffisante, soit pour remplacer le travail de l'homme ou du cheval, soit même, dans certains cas, la vapeur.

Dans ce but, on peut utiliser les puits jaillissants ou ascendants, les eaux de pluie, les sources, les eaux de drainage, celles de certains puits très-abondants et celles des égouts des villes.

On pourra faire fonctionner économiquement des machines à battre, coupe-racines, etc., et établir des monte-charges dans certaines carrières en les débarrassant ainsi des eaux nuisibles.

APPAREIL A DÉCORTIQUER ET NETTOYER LES GRAINS ET LES GRAINES

par **M. T. Vaugon**, contre-maître de l'usine de M. Potin,
à La Villette-Paris.

(PLANCHE 510, FIG. 1 à 4.)

L'appareil que nous allons décrire, et qui a fait récemment l'objet d'une demande de brevet d'invention, se distingue des décortiqueurs et nettoyeurs de grains et graines en usage :

1^o Par une disposition qui permet de faire varier la vitesse des ventilateurs suivant les substances à travailler, de là possibilité d'obtenir une division parfaite des produits, c'est-à-dire une séparation complète des grains d'avec leurs coques ou enveloppes;

2^o Par un système de commande au moyen de cônes permettant la distribution de la marchandise;

3^o Par une combinaison de ramasseur, qui recueille les grains que pourrait entraîner la ventilation, et qui les ramène à la trémie dans laquelle on verse la marchandise à décortiquer.

Ces perfectionnements, qui peuvent s'appliquer indifféremment à tous les décortiqueurs tarares et nettoyeurs, sont surtout d'une utilité incontestable lorsqu'ils sont adaptés aux appareils qui traitent les cacaos ou autres matières analogues, d'un prix relativement élevé, et qui nécessitent un décorticage parfait.

Avec les tarares ou appareils dont on fait usage actuellement pour le traitement des cacaos, la ventilation ne pouvant être réglée, les petits grains sont ventilés avec les coques, ce qui oblige à faire repasser la marchandise plusieurs fois dans l'appareil; on perd ainsi du temps, et l'on n'obtient encore quelquefois qu'une séparation incomplète.

Le nouveau décortiqueur obvie aux inconvénients qui viennent d'être signalés. Nous allons en donner une description détaillée en nous aidant des fig. 1 à 4 de la pl. 510.

La fig. 1^{re} représente en élévation longitudinale et en vue extérieure un décortiqueur destiné au travail des cacaos.

La fig. 2 est une vue de bout du côté de la commande et de la trémie qui reçoit la marchandise à traiter.

La fig. 3 montre une coupe longitudinale faite suivant la ligne 1, 2, 3, 4 de la fig. 4, qui est elle-même une section transversale faite suivant la ligne 5-6, fig. 3.

Le bâti A, placé en tête de l'appareil, reçoit les différents organes de commande, la trémie T dans laquelle on verse le cacao, et les élévateurs E et E'; au fond de la trémie il y a un cylindre cannelé D (fig. 3) qui sert de distributeur, et dont on peut régler la vitesse à volonté. A cet effet, son axe porte un cône d que commande un cône correspondant d' calé sur l'axe inférieur du petit élévateur E; cet élévateur prend les grains que lui fournit le distributeur D et les déverse dans un moulin M qui les concasse.

Les grains concassés sont repris par l'élévateur E' qui les amène sur le plan incliné c, d'où ils tombent dans le cylindre C formé de toile métallique et monté dans le coffre B; au-dessous de ce coffre, et sur le côté de l'appareil, est installé une série de ventilateurs V, la division de l'air ayant été reconnue utile par expérience. Chacun des ventilateurs a une enveloppe particulière et on peut régler les ouvertures d'aspiration par les registres V'; les palettes sont toutes montées sur un même arbre qui porte le cône P' (fig. 1 et 2) que commande le cône supérieur P au moyen de la courroie p. Une fourchette f permet de déplacer facilement la courroie et de modifier par cela même la vitesse des ventilateurs suivant qu'on le juge convenable. Cette faculté de modifier en marche la vitesse des ventilateurs, suivant la nature des produits qu'on traite, constitue un perfectionnement important.

Les coques ou enveloppes sont chassées par les espaces i, et les grains qui tombent sur le plan incliné I sont recueillis par grosses râteaux graduées dans autant de compartiments H qu'il y a de ventilateurs; ces compartiments sont fermés sur le devant par une trappe h, qu'on ouvre lorsqu'on veut que la marchandise tombe dans le grand récipient G.

Pour recueillir les petits grains que la ventilation pourrait chasser en même temps que les coques, il y a, disposé derrière l'appareil, une sorte de plan incliné v v' (fig. 4) qui communique à une auge longitudinale a; dans cette auge fonctionne un ramasseur r, destiné à ramener les grains qui tombent sur le plan incliné jusqu'à dans la trémie T. Ce repassage de la matière se fait ainsi d'une manière automatique.

Lorsqu'on ne juge pas à propos d'utiliser le ramasseur, on n'a qu'à rabattre la partie mobile v'. On peut aussi varier l'ouverture que forme le plan incliné v v', en fixant à l'aide d'un secteur et de chevilles la partie v' dans toute position intermédiaire; de cette manière on peut modifier très-facilement les conditions de travail du décortiqueur suivant les matières qu'on traite.

LA CORRESPONDANCE

PENDANT LE SIÈGE DE PARIS EN 1870-1871

M. Albert Fernique, ingénieur des arts et manufactures, a publié sous ce titre « *Un voyage en ballon pendant le siège de Paris*, » un petit opuscule dans lequel il relate les circonstances d'une mission qu'il a remplie pendant le siège, et les péripéties de son voyage en ballon. Il y a aussi dans cette relation quelques renseignements pleins d'intérêt sur deux moyens proposés pour établir une correspondance entre Paris et les départements; c'est de ce dernier point que nous allons nous occuper, en reproduisant ici ce qui a trait à un projet de correspondance au moyen de boules flottantes et à l'expédition des dépêches par pigeons porteurs d'épreuves photo-microscopiques obtenues par les appareils inventés et fournis par M. Dagron.

Pour ce dernier moyen, voici en quelques mots, dit M. Fernique, comment s'obtenaient les épreuves.

« Au moyen d'un fort objectif, je faisais sur collodion humide un cliché de la dépêche à peu près de grandeur naturelle; puis ce cliché était placé dans l'appareil de M. Dagron qui, au moyen de ses 20 objectifs et en 2 poses, donnait sur une même plaque de verre 40 épreuves positives de la dépêche ayant chacune environ 1 mill. Carré. Ces épreuves ne pouvaient se lire qu'avec un microscope.

« Je fis d'abord une série de recherches relatives au report définitif de ces épreuves microscopiques. J'essayai successivement le papier-pelure, le mica en feuilles excessivement minces, etc.; enfin, M. Dagron m'indiqua un procédé, à lui appartenant, au moyen duquel l'épreuve microscopique pouvait être obtenue sur une pellicule très-mince, très-résistante, flexible, parfaitement transparente et complètement inattaquable à l'eau et aux agents atmosphériques.

« Dès lors les applications de ce procédé devinrent évidentes au point de vue de l'envoi des dépêches de toute nature, de la province à Paris, par pigeons voyageurs; la poste aérienne était créée.

« Déjà, sur les indications de M. d'Almeida, la délégation du gouvernement envoyait à Paris, au moyen des pigeons, quelques dépêches officielles photographiées sur papier, mais qui étaient loin d'être microscopiques; la pellicule de M. Dagron et la réduction microscopique allaient permettre d'envoyer par la même voie des dépêches privées en grand nombre.

« M. Ernest Picard me fit proposer alors d'aller établir en province le service des dépêches photo-microscopiques officielles et privées. C'était une affaire industrielle un peu en dehors de mon

ressort ; M. Dagron, qui s'était montré si dévoué et si désintéressé pendant le cours de mes essais dont il avait deviné le but, et qui dirigeait depuis longtemps d'immenses ateliers de photographie, faisait bien mieux l'affaire ; il fut accepté et je me décidai à le seconder dans cette mission tout en ayant un rôle parfaitement distinct.

« Le 11 novembre 1870, un décret paraissait au *Journal officiel* établissant les tarifs et conditions du nouveau mode de correspondance, et notre départ était fixé au 12. Ce jour-là, à neuf heures et un quart du matin, par un temps splendide, deux ballons de 2 100 mètres cubes chacun s'élevèrent de la gare d'Orléans. C'étaient le *Niepce* et le *Daguerre*, construits par M. Godard.

« Le *Niepce* emportait MM. Dagron, Poizot son gendre, Gnocchi aide-photographe, Pagano, marin-aéronaute, et moi, plus environ 500 kilogr. d'appareils photographiques et 350 kilogr. de lest.

« Le *Daguerre* était monté par MM. Pierron, ingénieur des ponts et chaussées, Nobécourt, propriétaire de pigeons, et Jubert, marin-aéronaute ; il emportait de plus des pigeons, des dépêches et le complément des appareils de M. Dagron. »

En dehors des accidents occasionnés par la descente des ballons et les poursuites exercées sur les voyageurs par les Prussiens, M. Fernique raconte les difficultés qu'il eut à vaincre de la part des membres de la délégation de Tours pour organiser le service.

« Le 21 novembre, je fus appelé, dit M. Fernique, chez M. Gambetta, et je fus agréablement surpris d'y trouver M. Dagron, qui était arrivé à Auxerre au prix des plus grands dangers, et avait reçu dans cette ville l'ordre formel de se rendre à Tours.

« Du 21 au 29, nous fîmes démarches sur démarches pour tâcher d'arriver à faire accepter notre mission, au moins en ce qui concernait les dépêches microscopiques. Une partie importante, à savoir le service des pigeons et celui des *boules flottantes* m'étant enlevée par force, je dus me contenter de m'occuper avec M. Dagron de la reproduction microscopique des dépêches.

« Déjà un photographe de Tours, M. Blaise, avait fait quelques reproductions de dépêches officielles et privées, mais dans des conditions telles qu'un pigeon ne pouvait porter plus de 2,000 dépêches, tandis que par nos procédés on a pu leur en faire porter sans fatigue 60,000. Ce procédé très-primitif fut abandonné dès que nous eûmes commencé à fonctionner.

« Le 5 décembre seulement nous étions installés et, malgré la perte de la partie la plus importante du matériel, par suite de la chute du ballon et l'impossibilité de la remplacer de suite, nos premières

dépêches étaient envoyées. Nous commencions à former un bon personnel quand, le 11, l'ordre de départ nous fut brusquement donné.

« Le 12 décembre à minuit, nous arrivions à Bordeaux et le 15 la reproduction des dépêches recommençait pour ne plus subir d'interruption jusqu'à l'armistice.

« Ayant été obligés de quitter Tours si précipitamment, nous y avions laissé le personnel déjà formé; il aurait fallu à Bordeaux en former un nouveau, mais le temps manquait. Nous dûmes remplacer notre premier procédé par un autre moins parfait, mais qui nous permit d'expédier en quelques jours tout l'arriéré des dépêches déposées en grand nombre depuis un mois.

« Nous avons reproduit en tout 470 pages typographiées, quelquesfois autographiées, contenant chacune plus de 15,000 lettres ou caractères soit 200 à 250 dépêches.

« Seize de ces pages se trouvaient reproduites sur une pellicule transparente et inaltérable de 30 mill. sur 55 mill., pesant 0 gr. 05.

« Chaque pellicule contenait donc de 3,000 à 4,000 dépêches de 20 mots. Vingt de ces pellicules roulées les unes sur les autres entraient facilement dans un petit tuyau de plume que l'on attachait à la queue du pigeon.

« Chaque dépêche a été envoyée à 20, 30 et même 40 exemplaires par autant de pigeons différents; on envoyait tous les jours de nombreux exemplaires de toutes les feuilles dont Paris n'avait pas encore accusé réception. Il en est résulté que certains des derniers pigeons envoyés portaient plus de 40,000 dépêches privées sans compter les dépêches officielles.

« M. Dagron avait offert de reproduire gratuitement par ses procédés toutes les dépêches officielles; ces dépêches nous étaient remises à midi; à cinq heures il fallait en livrer 10 exemplaires microscopiques sur pellicule. Nous en fimes 13 séries sans être une seule fois en retard.

« Nos efforts furent couronnés d'un certain succès; le jour de l'armistice nous n'avions plus une seule dépêche à faire; elles avaient été toutes reproduites au fur et à mesure de leur remise; malgré le petit nombre des pigeons qui arrivaient à bon port, Paris a pu recevoir 50,000 dépêches sur près de 100,000 envoyées. »

Quant au système de correspondance au moyen de boules flottantes et imaginé par M. Fernique, malgré ses démarches et ses instances on le laissa entièrement de côté; voici ce système très-ingénieux :

« Dans une sphère de bois dur de 30^{mill} de diamètre était pratiqué un trou de 10^{mill} traversant de part en part; dans ce trou était

fixé un tube de verre mince dont les extrémités effleuraient la surface sphérique. Ce tube recevait les dépêches roulées et était fermé aux deux bouts par deux bouchons taillés à la lime de manière à continuer la surface de la sphère. Le tout était entouré d'un fil de fer bien serré dont un des bouts laissé assez long servait de manche pour tremper la boule dans un bain de cire. Après plusieurs immersions rapides dans ce bain, la sphère de bois se trouvait recouverte d'une couche assez épaisse. On coupait le fil de fer à fleur de la cire, et on avait une sphère de la grosseur d'une noix qui flottait dans l'eau sans cependant en dépasser la surface; en colorant la cire avec une couleur verdâtre ces boules ne se distinguaient pas de l'eau par leur couleur, et, à cause de leur forme sphérique et de leur faible dimension, les obstacles ne pouvaient que bien difficilement les arrêter. »

CHAMBRIÈRE AVEC CRIC DE HAUSSE POUR VOITURES A DEUX ROUES

par **M. Ch. Loilier**, chef de bureau des ateliers du chemin de fer du Nord.

(PLANCHE 510, FIG. 11 A 13.)

Nous allons donner la description d'une chambrière à cric de hausse que M. Loilier a présenté à la *Société d'encouragement* et qui a fait le sujet d'un rapport de M. Baude, au nom du comité des arts mécaniques.

« Qui de nous, dit-il, n'a rencontré sur la voie publique l'un de ces vigoureux et courageux chevaux de limon, accablé sous le poids mal équilibré d'une charrette chargée de 3 à 4 tonnes, les quatre jambes pliées sous le corps, meurtri, blessé, et faisant de vains efforts pour se relever à l'appel du charretier ou sous l'excitation de ses coups de fouet? Pour amoindrir le danger de ces chutes, on place quelquefois, sous la voiture, des chambrières ou bien le tuteur limonier de M. Mignard.

« M. Loilier a pensé remplacer cette chambrière par un cric à crêmaillère, qui a pour objet de venir en aide au cheval ou aux assistants, pour relever la voiture dont les brancards ont sombré.

« La crêmaillère descend sous l'action des roues d'engrenage, son extrémité vient s'appuyer sur le sol, et elle soulève alors la voiture. L'extrémité supérieure du cric s'appuie sur une forte traverse en bois qui lui sert de culasse.

Les fig. 11 et 12 de la pl. 510 représentent en élévation,

suivant deux sections, l'une horizontale et l'autre transversale, une voiture à deux roues munie de l'appareil de M. Loilier.

La fig. 13 est un détail du cric et de la clef à cliquet.

A l'inspection de ces figures on reconnaît les dispositions dont il vient d'être question, c'est-à-dire la chambrière A placée sous l'avant de la voiture, le cric B fixé sur cette chambrière et le tout consolidé par les tringles C; comme détails, on voit que les engrenages a, destinés à faire mouvoir la crémaillère, sont actionnés par une clef à cliquet C' s'emmanchant du haut dans le carré c du pignon moteur; à l'autre bout du cliquet est une douille creuse, dans laquelle on introduit une barre de fer rond aussi longue que l'exige le fonctionnement de l'appareil, et donnant le bras de levier nécessaire pour relever le fardeau.

Un rochet r, comme dans tous les crics, est fixé sur l'axe du pignon moteur afin d'arrêter, au moyen du cliquet D, le mouvement des engrenages, et empêcher la crémaillère E de remonter sous l'action de la charge. Dès que la voiture est relevée, on dégage le cliquet D des dents de la roue à rochet r et on remonte la crémaillère à l'aide d'une petite manivelle.

Dans ce système, la chambrière à crémaillère ne prévient pas la chute; mais elle soulage et vient en aide au cheval pour relever ou pour redresser la charge.

« Un tel appareil a encore une certaine masse, ajoute le rapporteur, il faut une très-forte contre-fiche pour maintenir la pièce de bois sur laquelle est appliquée la crémaillère.

« Ce que recherchent en général les charretiers ou les patrons qui les emploient, c'est la simplicité du véhicule; ce qu'ils évitent, c'est un appareil qui coûte de l'argent, qui augmente le poids mort uniquement en vue d'un accident qu'un peu de soin, un peu d'adresse doivent éviter. On compte sur soi-même, peut-être à tort, et on se soucie peu d'un moyen de sécurité auquel on n'aura peut-être jamais recours, et qui veut être, d'ailleurs, entretenu, graissé, sous peine de ne pas fonctionner au moment désirable.

« Telle sera la cause, nous le craignons bien, du peu d'empressement que les entrepreneurs mettront à accueillir l'appareil de M. Loilier, bien que, dans certains cas, il puisse être très-utile. L'idée est simple et peut être appliquée; nous pensons qu'il est bon de la signaler. »

SYSTÈME DE MONTAGE DES SCIERS CIRCULAIRES

par **M. V. Mustel**, facteur d'instruments de musique, à Paris.

(PLANCHE 510, FIG. 14 A 17.)

M. V. Mustel, dont nous avons déjà fait connaître les travaux dans les vol. XXXII et XXXVIII de cette Revue, a imaginé et fait breveter un système de montage des scies circulaires qui permet de faire, à l'aide de ces outils, des assemblages et des rainures de toutes dimensions; le travail exécuté par ce moyen est beaucoup plus rapide que celui obtenu jusqu'ici, il est bien moins fatigant, et demande moins de force.

La scie circulaire qui, dans ce cas, remplace avantageusement la fraise, est montée sur un moyeu sphérique auquel on peut donner une inclinaison plus ou moins grande sur l'arbre de commande, pour correspondre à la largeur de la rainure qu'on veut faire.

Cette scie, ainsi montée suivant un certain angle, prend pendant sa rotation des inclinaisons successives qui permettent aux dents d'attaquer progressivement la pièce en travail dans toute la largeur correspondant aux deux positions extrêmes qu'elle prend nécessairement à chaque tour complet.

Les fig. 14 à 17 de la pl. 510 permettront de reconnaître aisément la simplicité de ce système.

La lame circulaire A est pincée entre deux demi-cylindres *a*, *a'* dont les deux extrémités sont tournées sphériques; une de ces extrémités s'ajuste dans la partie concave correspondante de l'embase *b* appartenant à l'arbre *B*, tandis que l'autre reçoit une rondelle *b'* sur la face extérieure de laquelle serre la tête du boulon *C*, taraudé dans l'axe de manière à en former le prolongement.

Pour que la sphère soit régulière, les deux demi-cylindres sont diminués en longueur de l'épaisseur de la scie; de plus ils sont évidés en cône, comme on le voit fig. 14, de façon que la scie puisse être inclinée suivant les angles voulus et correspondants aux largeurs des rainures à faire.

L'entraînement de la scie est obtenu au moyen des deux broches *d* et *d'*, fig. 17. Les dents sont biseautées d'un côté sur la moitié de la circonférence, et sur l'autre moitié elles sont biseautées en sens inverse, afin qu'elles travaillent toujours dans les mêmes conditions. Pour donner l'inclinaison à la scie, il n'y a qu'à desserrer l'écrou, faire osciller légèrement le moyeu *a*, *a'* puis serrer.

NOTICE NÉCROLOGIQUE

M. JEAN-FRANÇOIS CAIL

CONSTRUCTEUR DE MACHINES

A PARIS

A la suite des malheurs qui ont frappé notre pays, au milieu de nos récents désastres, de nos douleurs publiques et privées, l'industrie française vient de perdre l'un de ses plus éminents Constructeurs de machines, M. Jean-François CAIL, qui, après avoir monté, nous ne craignons pas de le dire, les plus grandes sucreries et peut-être les plus belles distilleries du monde, était aussi devenu, dans ces dernières années, l'un de nos agriculteurs les plus ardents et les plus avancés.

Aux noms des Industriels considérables dont nous nous sommes fait un devoir de publier, à diverses époques, la notice biographique, nous avons à ajouter aujourd'hui celui de M. J. F. Cail, bien connu dans l'Europe entière, et jusque dans les plus lointaines colonies pour ses immenses travaux mécaniques.

Nous nous plaisons toujours à parler de ces hommes de génie, travailleurs infatigables, qui, sortis de la classe ouvrière, devraient lui être constamment présentés comme des modèles à imiter; car c'est à leur propre intelligence, à leur bonne conduite, à un labeur conscientieux et persistant qu'ils doivent leurs positions élevées. Mais celles-ci, trop peu connues, sont malheureusement le plus souvent enviées par ceux-là mêmes qui, pleins d'orgueil et d'incapacité, prétendent obtenir ou au moins partager la richesse, sans faire aucun effort, sans se donner de peine.

Ce que nous disons ici pour l'industrie mécanique s'applique également à tous les arts industriels, et même à tous les genres de professions. Nous voudrions que l'État (et c'est aussi l'avis de toute personne sensée) exigeât de nos professeurs, de nos instituteurs primaires, qu'ils missent constamment, sous les yeux de leurs élèves, l'histoire simple et vraie de tous ces hommes de bien, qui ont gravi successivement les degrés de l'échelle commerciale ou industrielle, administrative ou militaire, afin de leur démontrer qu'il n'est, dans notre belle France tant décriée, aucun de ses enfants, quelle que soit son infinité, qui ne puisse, s'il est laborieux, atteindre les plus hautes dignités.

M. Cail est évidemment, selon nous, un exemple des plus frap-

pants, des plus remarquables de ce que peut la ferme volonté jointe à une grande persévérance, puisque de simple apprenti, et dans une profession très-modeste, il est arrivé à une fortune considérable et des plus noblement acquises.

Son père, en effet, était un humble charron de village, de la commune de Chef-Boutonne, dans les Deux-Sèvres ; il apprit son métier à l'âge où les enfants vont encore à l'école. Mais soit qu'il en sut assez, dans cette partie, soit qu'il voulût suivre une autre profession, l'enfant quitta la maison paternelle pour faire un nouvel apprentissage chez un confectionneur d'ustensiles de ménage. Et bientôt, à peine âgé de quatorze ans, il fabriquait lui-même des outils, des râpes à main, qu'il vendait dans les foires ; c'était à l'époque désastreuse de la disette, de 1816 et 1817, où les ménagères mélangeaient la pomme de terre râpée à la trop chère farine !

Déjà le jeune Cail avait, non-seulement la volonté, le goût du travail, mais encore l'esprit d'ordre et d'économie qu'il a constamment pratiqué dans sa longue carrière. C'est ainsi qu'on le voit, muni d'un léger pécule péniblement amassé, se rendre seul à Paris, et se proposer dans un établissement de chaudronnerie qui avait été récemment fondé à Chaillet, par un savant chimiste, M. Ch. Derosne, dont la réputation, justement méritée, commençait à se répandre, dans nos vignobles du Midi, pour ses appareils de distillation continue.

M. Derosne ne tarda pas à apprécier les qualités toutes spéciales et surtout la grande aptitude du jeune Cail pour la mécanique pratique ; aussi il le regarda bientôt comme son premier ouvrier. Vint alors, en 1824, le moment de la Conscription : le patron, tenant à son élève, ne voulait pas qu'il fût soldat, et lui offrit, à cet effet, de faire les avances pour le racheter ; mais il fut bien agréablement surpris d'apprendre, de la bouche même du jeune homme prévoyant, qu'il avait su, depuis les quelques années passées à l'atelier, économiser la somme nécessaire sur le prix de ses journées.

Quelle leçon, pour un grand nombre de prolétaires, qui, maintenant beaucoup mieux rétribués qu'à cette époque, pourraient, sans peine, s'ils le voulaient bien, mettre de côté une partie de leur salaire ! Mais, combien n'agissent pas ainsi et, n'admettant pas l'épargne, préfèrent écouter, pauvres dupes, les perfides conseils de ces écrivains de carrefour, de ces ambitieux discoureurs, énergumènes envieux, qui, n'ayant jamais touché un ciseau, une lime ou un marteau, sans profession enfin, ne rêvent que la spoliation de la propriété !

La bonne conduite du jeune Cail, son ardeur au travail, devait

naturellement engager M. Derosne à se l'attacher plus intimement. Après l'avoir nommé successivement contre-maître, chef d'atelier, directeur, il voulut plus tard se l'associer, afin de pouvoir donner à son établissement une plus grande extension, persuadé qu'il saurait le faire prospérer, par son esprit d'initiative et sa dévorante activité. Ses prévisions se réalisèrent très-rapidement, car, en peu d'années, la maison Derosne et Cail acquit une véritable célébrité. Elle fournit bientôt des machines dans toute la France, et même dans une grande partie de l'Europe. Le mode de distillation économique, qu'elle fit adopter dans toutes les contrées vinicoles, ouvrit, chez les producteurs, une nouvelle ère de prospérité. A côté des améliorations qu'elle apportait dans les appareils à distiller et à rectifier les alcools, elle s'occupait, avec non moins de succès, des appareils relatifs à la fabrication du sucre de betterave. Aussi elle monta des sucreries non-seulement en France, mais encore dans presque toutes les contrées de l'Europe.

Dès 1844, nous avons fait connaître, dans le IV^e vol. de notre Recueil industriel, leur appareil à cuire dans le vide, dit à double effet, qui, depuis quelques années, était déjà regardé comme constituant un perfectionnement notable dans le système d'évaporation et dans la cuite des jus sucrés, en produisant, condition essentielle, la condensation des vapeurs avec un minimum d'eau froide, et, par suite, en permettant non-seulement de fonctionner dans des localités où l'on trouve peu d'eau, mais encore d'obtenir une économie notable dans la consommation du combustible.

Plus tard, ce furent des appareils à triple effet qui, on le sait, se répandirent en grand nombre (1), et valurent aux constructeurs les plus hautes récompenses. Dans ces derniers temps, après des études pratiques, parfaitement élucidées, M. Cail est allé beaucoup plus loin, en proposant un nouvel appareil que nous pourrions appeler « à décuple effet, » et qui, comme nous espérons le faire voir prochainement, doit atteindre le minimum possible de la dépense de houille pour le maximum de production de vapeur.

Récemment encore, il construisit des machines à vapeur à condensation qui reposent sur le principe de ces appareils à minimum d'eau froide, et qui doivent, par cela même, apporter aussi une grande économie dans les moteurs à vapeurs.

Il n'est certainement pas un progrès mécanique ou chimique, concernant la fabrication du sucre de canne ou de betterave, auquel M. Cail soit resté étranger. Doué d'une sagacité, d'une justesse de jugement vraiment remarquable, il savait, en véritable praticien,

(1) Voir, au sujet des détails de ces appareils, le IX^e vol. de la *Publication Industrielle*.

saisir d'un coup d'œil les innovations réellement utiles. Aussi son nom se rattache à une foule de procédés perfectionnés.

Un jour, à l'Exposition de 1849, nous promenant ensemble dans la galerie des machines, je lui fis remarquer un centrifuge, assez mal construit d'ailleurs, de MM. Penzoldt et Rohlfs, et en lui expliquant cet appareil qu'il connaissait peu, à peine lui eus-je parlé de l'heureuse application que l'on pourrait en faire dans la purgation des sirops, qu'il en comprit tous les avantages, et traita immédiatement avec les brevetés, qui, ayant végété jusqu'à-là, n'eurent pas à regretter de s'être entendus avec cette puissante maison. On sait combien, en effet, entre ses mains, un tel appareil, après avoir reçu toutes les améliorations dont il était susceptible, a rendu et rend encore de services dans les fabriques et les raffineries de sucre, comme nous l'avons démontré en faisant voir ses nombreuses applications.

Nous avons vu M. Cail appeler sans cesse à lui, et grouper sous le drapeau de sa maison, les innovateurs ou les ingénieurs qui pouvaient apporter une pierre utile à l'édifice.

Nous devons citer d'une manière toute particulière, comme ayant largement coopéré au succès et à la réputation des établissements Cail et C^e, des inventeurs de mérite et des plus honorables :

Ainsi, d'une part, M. Champonnois dont le système de distillerie agricole s'est répandu d'une manière prodigieuse, et a valu à l'auteur le grand prix d'Argenteuil, qui lui a été décerné par la Société d'encouragement (1). On doit, en outre, à ce savant praticien d'autres ingénieuses machines qui sont également exploitées par la maison Cail. D'un autre côté, MM. Périer et Possoz, qui par leurs procédés perfectionnés de double carbonatation et par leur méthode rationnelle de filtration des jus, ont fait faire un pas immense à la fabrication du sucre (2).

Il en est ainsi d'un grand nombre d'autres découvertes qu'il serait trop long d'énumérer ici, mais dont, pour la plupart, nous avons eu l'occasion de parler très-avantageusement.

Avec une perspicacité qui ne se rencontre que chez les hommes d'élite, M. Cail sut toujours, à mesure que son établissement gran-

(1) Nous avons publié, dans le IX^e vol., la distillerie agricole de M. Champonnois, et dans le XIV^e vol. son système de râpe et de coupe-racines, qui sont aujourd'hui très-appréciés dans le travail de la betterave. Nous ferons connaître prochainement sa nouvelle presse perfectionnée, qui, comme toutes ses inventions, est également exécutée par la maison Cail.

(2) En donnant, dans le tome XV, les gravures de la belle sucrerie de betteraves, montée à Barberie par MM. Cail et C^e, nous avons eu l'occasion de décrire, avec détails, les procédés perfectionnés de MM. Périer et Possoz, lesquels sont appliqués maintenant aussi bien aux colonies que dans toute l'Europe.

dissait, s'adjoindre un personnel intelligent, dévoué, capable de l'aider dans toutes ses entreprises. De même que son ancien patron l'avait distingué parmi ses ouvriers, il choisit et poussa les jeunes gens qu'il reconnaissait les plus aptes à percer dans l'art mécanique.

C'est ainsi qu'il a fait la fortune de plusieurs d'entre eux, tout en marchant lui-même à l'apogée de sa gloire industrielle. Pour obtenir de tels résultats il ne fallait pas suivre, à la vérité, les prédictions socialistes de 1848, qui voulaient faire admettre que chaque travailleur, du plus faible au plus fort, reçut le même salaire pour le prix de sa journée, c'est-à-dire que l'ouvrier le plus inépte fut payé au même taux que l'ingénieur ou le chef d'atelier le plus habile, aberration de l'esprit humain qui paraît surgir à chaque révolution !

Grâce au concours de ce personnel choisi d'administrateurs et d'ingénieurs habiles en trop grand nombre pour être cité ici, M. Cail put entreprendre la construction de ces grandes locomotives Crampton, qui, dès l'origine, le placèrent au premier rang et lui valurent des commandes importantes, lesquelles se sont étendues depuis à un grand nombre d'autres machines concernant le matériel des chemins de fer.

Plus tard, ce sont des bateaux à vapeur et des souffleries de grande puissance, des machines-outils de toutes dimensions, des locomobiles qui n'éclent en rien à celles des premiers constructeurs étrangers, soit sous le rapport de la solidité et de la bonne disposition, soit sous le rapport de la moindre dépense de combustible; puis des moulins à blé, des presses continues pour la fabrication des monnaies (1); plus récemment, enfin, des locomotives routières dont les résultats favorables ont été consacrés par l'expérience, et dont la comparaison avec les meilleures routières anglaises a constaté la supériorité, ainsi que l'on pourra s'en convaincre par le tableau d'expériences imprimé avec la description de la machine donnée à la fin du XIX^e vol. de notre grand Recueil.

Aidé de son cortège d'intelligences, M. J. F. Cail arriva donc à compléter la fondation et la réputation de ce colossal monument industriel, qui, est résumé dans son nom.

« Ce qui est juste et beau à constater (2), c'est que les fortunes de la majeure partie de ses collaborateurs, pris très-souvent dans

(1) Ces presses, que l'on doit à MM. Thonnelier et Fossey, ont été construites et perfectionnées par la maison Cail; on en trouve le dessin et la description dans le XIX^e vol. de la *Publication industrielle*.

Son système de locomobile à réchauffeur est publié dans le XIV^e vol. du même ouvrage.

(2) Voir dans *l'Observateur de Ruffec* (4 juin 1874), le discours prononcé sur la tombe de M. J. F. Cail, par M. Chélus, son digne collaborateur, et ensuite coassocié, pendant près de quarante années,

des positions secondaires et quelquefois même nécessiteuses, ont toujours suivi la progression que la fortune de M. Cail pouvait recevoir de leur coopération, car ce n'est pas par l'exploitation du mérite, à forfait, qu'il agissait, mais par l'association du mérite aux résultats qu'il procurait à l'exploitation commune.

« C'est évidemment là le système qui constitue les fortunes les plus honorables et qui proteste le plus contre les convoitises de la fausse démocratie, qui signale toute richesse comme un bien acquis sur le pauvre, tandis qu'elle n'est que la représentation d'une partie seulement des avantages que son auteur a procurés à la société tout entière. » C'est évidemment là aussi le chemin que continuera le digne héritier de M. Cail dans la direction qu'il imprimera à l'œuvre qui lui est léguée. »

Nos colonies doivent à la maison J. F. Cail la création de vastes usines centrales, basées, comme un grand nombre de nos sucreries indigènes, sur la séparation absolue du travail agricole du travail manufacturier. Avant la création de ces usines, la canne se traitait sur une petite échelle et avec un outillage imparfait. Après que nos savants chimistes, Payen, Péligot, Basset, etc., eurent démontré la grande richesse saccharine de la canne, M. Cail s'appliqua, avec une sorte de passion, à résoudre pratiquement le problème d'en obtenir de plus grandes quantités de sucre, ce à quoi il est parvenu avec ses appareils puissants, dont la perfection et le fonctionnement ne laissaient plus rien à désirer.

En outre, pour faciliter ces grandes exploitations, il avait le bon esprit et la confiance d'y laisser des intérêts pour une part quelquefois très-large. Aussi, peu de temps avant le siège de Paris, nous disait-il, qu'il livrait à la consommation plus de vingt millions de kilogrammes de sucre par année, et qu'il comptait bien augmenter encore ce chiffre dans une grande proportion.

M. Cail s'est également attaché à perfectionner les autres industries annexes à l'agriculture, en les dotant d'appareils plus simples et moins dispendieux. Il propagea les instruments aratoires les plus aptes à rendre des services dans la culture, ainsi que le labourage à vapeur, les moissonneuses, le battage des grains, etc. Il devint, enfin, dans ces dernières années, comme nous l'avons dit, l'un des premiers agronomes de France.

Elle lui doit ces riches exploitations agricoles de la Briche et des Plants, qu'il a créées d'une seule pièce dans des terres achetées en friche, et qu'il a doublées et même triplées de valeur, en les transformant, il est vrai, avec de grandes dépenses, par des combinaisons hardies, des outils puissants et l'intervention de la vapeur.

La distillerie et la sucrerie de betterave y jouent naturellement un rôle important pour l'engraissement et l'élevage des bestiaux.

Il comptait bien étendre encore ces exploitations par de nouvelles acquisitions de terres, faites non-seulement en France, mais encore en Russie.

On sait que, pendant la durée du douloureux siège de Paris, M. Cail a montré la plus grande preuve de patriotisme, en mettant tous ses ateliers à la disposition du gouvernement de la défense nationale pour la construction des mitrailleuses, des wagons blindés et de tous les engins de guerre. Il a fait réellement des prodiges d'activité, en créant, en même temps, dans un délai qui était réputé impossible, une minoterie de deux cents paires de meules (1), qui, travaillant nuit et jour, pouvaient moudre jusqu'à quatre mille hectolitres de blé, c'est-à-dire fournir à la population parisienne environ trois cent mille kilogrammes de pain par vingt-quatre heures.

Aujourd'hui, avec le personnel d'ouvriers que l'établissement de Grenelle peut occuper, avec le riche matériel qu'il possède en moteurs et en outils de toute espèce, il est capable de livrer, au commerce et à l'industrie, pour plus de deux millions de machines par mois. A l'heure qu'il est, les commandes s'élèvent au chiffre énorme de trente millions de francs. Or, la maison possède des succursales à Denain, à Douai, à Valenciennes, à Bruxelles, qui font également des travaux considérables, sous l'habile direction d'ingénieurs et de constructeurs de mérite, comme M. Halo, gendre de M. Cail, et dont on connaît aussi la capacité et l'honorabilité.

Tombé malade par suite de ses fatigues durant le siège, et fort affecté des derniers événements, M. Cail, pour retrouver le calme et quelque repos, s'était retiré aux Plants, l'un de ses établissements agricoles, où il aimait à se retrouver dans ses continues expériences.

Disons-le, en terminant, avec l'auteur de la notice nécrologique publiée récemment dans *l'Indépendance belge*: « La mort d'un homme comme M. Cail serait déjà un grand malheur dans les temps ordinaires. Elle en est surtout un à l'heure présente, quand, pour se remettre des derniers désastres et retrouver son équilibre moral, Paris, qui était le centre principal de son activité, a surtout besoin de natures énergiques qui ne se bornent pas à occuper de grandes situations, mais qui songent avant tout à les remplir, et de coeurs ardents qui, comme le sien, regardent leur fortune, fruit d'un travail obstiné, moins comme une base de droits que comme une source

(1) Ce sont de petites meules verticales du système Falguière, que nous avons gravé et décrit dans le XIII^e volume de la *Publication industrielle*.

de devoirs envers leurs collaborateurs et leurs subordonnés. »

Le corps de M. Cail, embaumé par les soins de sa famille, a été ramené à Paris, en son hôtel du boulevard Malesherbes, et le 3 août dernier, une triste et touchante cérémonie réunissait ses nombreux amis à l'église Saint-Augustin ; puis ils l'accompagnèrent au cimetière du Père-Lachaise, où, sur sa tombe, des discours furent prononcés par MM. Chenu, Félix Dehaynin et Foucart.

Ajoutons encore à son honneur que M. J. F. Cail a légué à la caisse de retraite des ouvriers de son établissement du quai de Grenelle, une somme de cent mille francs.

MACHINE - OUTIL POUR FAÇONNER ET TAILLER

Système breveté de **M. Batho.**

(PLANCHE 511, FIG. 1 A 3.)

Dans l'un des bulletins mensuels de la Société des anciens élèves des écoles nationales des arts et métiers, M. G. Monbro a donné le dessin et la description d'une machine-outil pour façonnier et tailler certaines petites pièces de mécanique, qui nous paraît pouvoir être utilisée avantageusement dans beaucoup de cas ; parmi ceux-ci l'auteur signale le façonnage des écrous ; à cet effet, elle est pourvue d'une broche destinée à recevoir dix ou vingt écrous ; suivant que ces écrous sont à quatre ou six pans, on dispose un nombre d'outils correspondant, afin que toutes les faces puissent être faites simultanément en une seule passe. Pour donner l'avance à la coupe, la broche se meut verticalement avec une course proportionnelle à la somme des hauteurs des écrous.

L'opération achevée, il suffit de retirer les écrous de la broche pour en recommencer une nouvelle en sens inverse, avec un nouvel assortiment de pièces à tailler.

Les fig. 1 et 2 de la pl. 511 représentent cette machine en section verticale et en plan.

On voit qu'elle se compose d'un bâti fixe circulaire en fonte A muni de supports convenables pour porter un certain nombre d'axes disposés horizontalement et rayonnant vers un point fixe au centre du bâti. Tous ces axes sont commandés simultanément par des roues dentées a recevant leur mouvement d'une roue conique centrale b, qui tourne librement autour du support creux A' formant partie du bâti. Cette roue b est elle-même mise en mouvement par

l'engrenage conique B, qui conduit le pignon c monté sur l'arbre de commande C, muni à cet effet de la poulie motrice P.

L'extrémité de chacun des axes radiaux est pourvue d'un outil tranchant semblable à celui représenté à une grande échelle fig. 3, lequel se trouve naturellement animé d'un rapide mouvement de rotation, puisqu'il fait partie de l'axe même.

Les écrous à façonner X sont montés, comme nous l'avons dit, sur un arbre en fer qui est porté entre des pointes p et p' maintenues par deux bâts en fonte D et D', qui sont réunis par les trois arbres verticaux E glissant dans des douilles en bronze ajustées dans des bossages ménagés de fonte sur le couronnement du bâti.

L'ensemble du support ainsi formé s'élève ou s'abaisse verticalement pour donner l'avance à la coupe des outils, au moyen des engrenages coniques d et d'une vis sans fin e' qui, mettant en mouvement l'écrou f, actionne l'arbre creux à vis F auquel est fixé le bâti inférieur D.

On voit fig. 2, que les porte-outils sont disposés symétriquement et dans un même plan horizontal, leurs extrémités convergentes reçoivent les outils tranchants à bords coupants et de la forme voulue; les axes s'ajustent à volonté à l'aide des volants à main v et v' et de l'arbre creux fileté h, qui glisse librement dans le support i; pour ne pas tourner, cet arbre est muni d'une clavette qui se loge dans une rainure longitudinale.

Chaque outil ou couteau se présente à angle droit par rapport à son voisin, de telle sorte que, quand l'un des outils a son bord coupant vertical, le bord coupant de l'outil adjacent est horizontal, c'est-à-dire qu'un outil est toujours en avance d'une demi-révolution sur celui qui le précède et que lorsque trois outils ont leurs bords verticaux, les trois autres les ont horizontaux; par suite de cette disposition, le cercle décrirait par le bord tranchant d'un outil dans sa révolution, coupe le cercle de celui d'à côté, mais sans qu'il y ait jamais collision entre eux. Il résulte de cette combinaison cet avantage, que des faces d'une largeur moindre que celle des bords tranchants peuvent être produites sur les objets à travailler, et qu'on évite de laisser des bavures aux angles.

On a vu que le mouvement vertical, nécessaire pour que les pièces à façonner se présentent à l'action des outils, était obtenu par la combinaison de l'arbre creux central F, fileté extérieurement et engagé dans l'écrou f commandé par la roue hélicoïdale e'', celle-ci engrenant avec la vis sans fin e qui est montée sur l'arbre des deux pignons d'angles, lesquels peuvent être commandés alternativement par la roue d au moyen d'un débrayage; disposition qui permet,

comme on sait, de faire tourner l'arbre dans un sens ou dans l'autre et par suite faire monter ou descendre l'ensemble du porte-pièces, ou même arrêter complètement son mouvement en plaçant la roue de commande au milieu, de façon que sa denture ne se trouve en prise avec l'un ni avec l'autre des pignons.

La roue *d* reçoit son mouvement directement de l'arbre moteur C au moyen du cône étagé à vitesses différentielles G qui, par une courroie, commande le cône correspondant H calé sur un bout de l'axe dudit pignon.

Un petit mécanisme, non représenté sur la figure, permet de produire automatiquement l'arrêt à fin de course, au moyen de taquets mobiles disposés pour buter à la limite extrême, soit en haut soit en bas.

Cette machine, comme on peut actuellement le comprendre, peut avoir un nombre d'axes plus ou moins grand pour produire un même nombre de faces, comme aussi être disposée pour n'utiliser qu'une partie des outils soit pour dresser des faces d'objets triangulaires, carrés, octogonaux, etc. Les porte-outils peuvent aussi être excentrés et les outils ne pas rayonner vers le centre de l'appareil pour former des losanges, etc.

Enfin la forme de la section produite par les outils peut aussi être variée par une conformation convenable des couteaux. Ainsi, en terminant les couteaux par un arrondi ou suivant une courbe quelconque, ou avec des tranchants formant des rayures rayonnantes, les faces entaillées présenteront des cavités correspondantes variable à l'infini. On peut encore, dans certains cas, donner aux pièces à travailler un mouvement combiné, rotatif et vertical pour former sur ces pièces des hélices ou courbes inclinées.

POMPE CENTRIFUGE

A TURBINE TUBULAIRE ET COURANTS ISOLANTS

Système breveté de M. Coudurier, construit par M. L. Coignard, à Paris.

(PLANCHE 511, FIG. 4 A 6.)

Dans le XIX^e vol. de notre grand Recueil, *la Publication industrielle*, nous avons tout dernièrement fait une étude complète des pompes centrifuges ; nous n'avons donc pas à entrer dans des considérations étendues sur le mérite de ce système, dont quelques spécimens du reste se trouvent déjà dans les précédents volumes de cette Revue (1), mais nous trouvons dans le journal *les Mondes* un nouveau modèle qui nous paraît mériter de fixer l'attention.

« On sait que les pompes d'Appold et de Gwynne, ainsi que celles des imitateurs de ce dernier, et comme les pompes de M. Coignard lui-même, se composent d'une capacité intérieure mobile, sorte de turbine montée sur un axe qui permet de lui imprimer un mouvement de rotation plus ou moins rapide. Cette capacité intérieure reçoit le liquide par son centre et le laisse sortir par sa circonference. Elle est contenue dans une enveloppe fixe à laquelle s'adaptent des tuyaux qui conduisent l'eau aspirée au centre de la capacité rotative. L'eau, à sa sortie de la turbine, a une pression qui grandit comme le carré des vitesses circonférentielles de celle-ci ; la capacité enveloppante fait fonction de réservoir d'eau forcée ; enfin cette enveloppe porte une tubulure pour le débit.

Ces dispositions générales se retrouvent dans la pompe de M. Coudurier, qui est représentée pl. 511 en section longitudinale faite par l'axe fig. 4, en section transversale suivant la ligne 1-2 fig. 5, et par le détail fig. 6, qui est une coupe de la turbine.

« Cette turbine T est fixée sur l'arbre E, qui lui donne le mouvement au moyen de la poulie P, comprise entre deux supports F munis des paliers G. Sur l'enveloppe en fonte A, fixée sur le bâti B, vient se boulonner sa contre-partie A', qui est munie d'une tubulure centrale a à laquelle s'adapte le tuyau d'aspiration de l'eau, dont la partie inférieure doit être munie d'un clapet de retenue pour tenir la pompe amorcée.

« L'eau, à sa sortie de la turbine, est reçue dans un canal cir-

(1) Articles antérieurs : vol. V, pompe centrifuge par M. Gwynne ; vol. X, pompe à force centrifuge d'Appold ; vol. XXIX, pompe hélicoïdale centrifuge, par M. Coignard ; vol. XXXI, pompe centrifuge, par MM. de Ville et Lubekd ; vol. XXXIV, pompe centrifuge de MM. Neut et Dumont ; vol. XXXIX, pompe centrifuge de M. Brakell.

culaire *c*, d'où elle tend à s'échapper sous l'effort de la force centrifuge par la tubulure de refoulement *D*. L'arbre *E* est supporté à l'intérieur par une douille en bronze *e*; la position de la turbine est réglée au moyen d'une bague *f* et d'une vis de butée *g*.

« Ces dispositions générales comprises, voici en quoi consiste le perfectionnement. Il consiste dans ces deux dispositions :

« Premièrement, l'arbre ne traverse point le canal d'aspiration comme dans les pompes d'Appold, dans celles du type Gwynne, et même dans les premières pompes de M. Coignard, circonstance qui obligeait à faire à cet endroit un ou deux presse-étoupes impossibles à maintenir étanches dans l'usage, ce qui rendait toutes ces pompes sujettes à se désamorcer, et improches par conséquent aux aspirations énergiques et profondes.

« On voit, en effet, que dans cette pompe nouvelle le courant de refoulement vient s'interposer entre la pompe et le presse-étoupe *p* dont il l'isole complètement, rendant par cette disposition toute rentrée d'air impossible autour de l'arbre par son presse-étoupe.

« Deuxièmement, le courant du refoulement *D*, en se relevant le long de la pompe parallèlement à son plan de rotation, permet de disposer deux petits canaux *d* situés dans un même plan vertical, se rendant tous les deux au centre de la turbine; l'un part du conduit de refoulement en un point situé au-dessous du centre de la pompe; l'autre, partant du centre de la pompe en un point situé au-dessus de l'arbre, vient aboutir au conduit de refoulement.

« La fonction de ces deux petits canaux est d'établir un courant ascendant qui d'abord concourt à isoler la pompe de son presse-étoupe : la douille *e* que l'arbre traverse pour pénétrer dans la pompe se trouve en effet ainsi contenue dans le courant même du refoulement. En outre, par l'effet du principe de l'entrainement latéral des fluides par les fluides, ce petit courant extrait de la pompe l'air qui, par diverses causes, est toujours sujet à y pénétrer et à se cantonner au centre, l'entraîne avec lui et le charrie énergiquement par le refoulement hors de la pompe.

« Ces deux dispositions très-simples expliquent la supériorité de fonctionnement de la pompe nouvelle. D'une part, le courant extérieur du refoulement isole la pompe de son presse-étoupe, et toute rentrée d'air est impossible; d'autre part, c'est à l'efficacité avec laquelle le courant intérieur, qui s'établit par les deux petits canaux *d*, extrait, entraîne et chasse au dehors les gaz et les vapeurs qui peuvent s'introduire dans la pompe, que celle-ci doit sa remarquable énergie d'aspiration, énergie telle que non-seulement cette pompe aspire l'eau ordinaire aux plus grandes profondeurs usuelles,

8 à 9 mètres, mais qu'elle aspire même les eaux chaudes presque à l'état d'ébullition. A ces conditions de bon fonctionnement, cette pompe joint encore un excellent rendement que diverses applications ont permis de constater. »

GÉNÉRATEUR À VAPEUR, DIT CHAUDIÈRE À SIPHON

par M. S. Smart.

(PLANCHE 511, FIG. 7 ET 8.)

Nous empruntons au journal anglais *The Engineer* le système de générateur que nous allons décrire (1), lequel est basé sur l'emploi de tubes à eau agissant comme siphons, c'est-à-dire comme tubes de circulation, alors que la chaudière monte en pression et qu'ils alimentent avec de l'eau dense provenant d'un réservoir enveloppant la boîte à feu, tandis que dans toutes les autres chaudières de forme semblable, il n'y a que l'eau se trouvant au-dessus de la plaque tubulaire de vaporisée et les globules circulent seules à travers les tubes. De plus, quand le feu est éteint, les tubes sont vidés au moyen des siphons, ce qui les maintient libres de tous sédiments, contrairement dans les autres chaudières les tubes restent pleins quand on éteint le feu.

Les fig. 7 et 8, de la planche 511, représentent en section longitudinale et en section transversale ce système de générateur.

On voit tout d'abord, à l'inspection de la figure 7, que les plus petits tubes G sont seuls exposés à l'action directe de la flamme, tandis que les plus gros H forment réservoirs d'eau et récipients à la vapeur engendrée. La chaudière est alimentée et vidée par le tuyau longitudinal I, qui communique avec chacun des gros tubes horizontaux ou bouilleurs H par un tube vertical J.

Quand on monte en pression, les siphons amènent l'eau du tuyau I dans les tubes G pourvus d'espaces annulaires dans lesquels elle s'élève par l'action de la haute température que leur donnent les produits de la combustion du foyer directement en contact avec ces tubes ; du bouilleur H où elle est montée, l'eau, dont une partie vaporisée, se rend au réservoir M et retombe par le tube J dans celui I ; de cette sorte on obtient une circulation constante.

En vidant la chaudière par le robinet R, les siphons extrayent

(1) Voir, pour les articles antérieurs concernant les générateurs, le numéro d'août dernier, description de la chaudière de M. Ardelle.

tout le contenu des tubes G; les tubes L recueillent la vapeur engendrée dans les bouilleurs séparés H, et l'amènent dans le réservoir M sur lequel sont fixés le manomètre m, la soupape de sûreté S et la valve de prise de vapeur V.

Chaque gros tube horizontal H, avec sa ligne de tubes verticaux à eau G et J, représente deux chevaux-vapeur, et quand ces derniers sont remplis jusqu'au niveau convenable, ils contiennent suffisamment d'eau pour une vaporisation de deux heures; même après ce temps, la circulation ne cesse pas à moins que le niveau dans les tubes J ne tombe plus bas que l'extrémité inférieure des siphons intérieurs. En séparant les jonctions à vis des tubes J et L et en fermant lesdits tubes par bouchons, l'une quelconque des sections de la chaudière peut être retirée et nettoyée isolément sans qu'on soit obligé d'arrêter le complément. Les tubes étant tous vissés et aucun des écrous n'étant exposé à l'action directe du feu, toutes les parties peuvent être aisément disjointes, ou remontées.

La mise en place de la chaudière est très-simple, les cloisons C étant en briques réfractaires et placées avec les autres parties. Ces cloisons ont pour but de faire circuler les flammes en avant et en arrière, avant qu'elles atteignent le carneau d'échappement de la fumée.

Le foyer contenant la grille A, étant complètement indépendant de la chaudière, peut être établi sur toutes dimensions convenables pour brûler toutes sortes de combustibles. Ce fait, combiné avec celui du transport facile de toutes les parties de la chaudière, permet son envoi dans des pays d'accès difficile; la simplicité du montage et de sa mise en place, tout concourt à rendre la chaudière éminemment convenable pour les colonies.

Les expériences faites avec les tubes siphons ont prouvé qu'on pouvait maintenir deux niveaux distincts dans les chaudières verticales, c'est-à-dire que le niveau d'eau dans les tubes est très-sensiblement plus haut que celui de l'espace annulaire, aussi longtemps que les extrémités des siphons ne sont pas découvertes, ce qui provient sans doute de la succion opérée à travers les siphons par le puissant courant de circulation; et en outre, par ce fait, que l'eau dans les tubes étant imprégnée de vapeur est beaucoup plus légère que l'eau dense du réservoir annulaire. Dans les chaudières sans double chambre de boîte à feu, les tubes d'eau seraient toujours alimentés, jusqu'à ce que le niveau d'eau tombe au-dessous des extrémités des siphons, et l'eau revenant dans les tubes empêcherait le surchauffage de la plaque tubulaire.

APPAREIL AUTOMATIQUE POUR EMPLIR LES TONNEAUX

par M. S. C. Catlin, de Cleveland, Ohio.

(PLANCHE 511, FIG. 9.)

Le remplissage des tonneaux et barils dans un grand nombre d'industries constitue une main-d'œuvre considérable, par exemple pour l'alcool, pour les essences de térébenthine et autres, les vinaigres, les bières, les huiles, etc.

Dans toutes ces industries, il est convenable de remplir les tonneaux uniformément jusqu'à un *certain point*; mais pour les huiles de pétrole, ce n'est pas seulement convenable, mais essentiel de laisser un espace pour l'expansion, afin d'empêcher que la pression intérieure n'occasionne des fuites pendant l'emmagasinage ou le transport, ce qui est la cause primordiale des incendies.

Même pour les personnes qui en ont l'habitude, il y a encore, pendant l'emplissage, à prendre garde au risque de pertes et à l'inconvénient du débordement, car il est impossible d'obtenir des fûts de capacité uniforme; l'homme doit alors donner toute son attention à un seul tonneau et diminuer l'arrivée du liquide avant que le tonneau soit presque plein afin d'être à même de l'intercepter complètement et avec promptitude.

Un appareil fonctionnant automatiquement pour arrêter l'écoulement du liquide quand son niveau dans le tonneau a atteint à la distance voulue de la bonde, peut donc être d'une grande utilité.

Un tel appareil, imaginé et construit par M. Catlin, est représenté en coupe verticale, fig. 9, pl. 511; il fonctionne également bien sous toutes pressions, il peut servir à remplir toutes sortes de liquides et se place dans des trous de bonde de 50 mill. et au-dessus; il est muni de longs tuyaux de décharge pour remplir les grands fûts à bière, et de tuyaux flexibles à courte section pour empêcher l'écume ou la mousse.

Les appareils sont établis en cuivre rouge ou en bronze, et les tuyaux sont à l'épreuve de liquides acides; en en prenant soin, ils peuvent durer plusieurs années sans réparations; dans tous les cas ils peuvent être réparés facilement lorsque cela est nécessaire.

Avec cet appareil, moins d'une minute en moyenne, suivant la pression, suffit pour l'emplissage d'un tonneau; son ajustement a lieu simplement en tournant une boule de bronze, et il est pourvu d'une disposition qui permet de prendre des échantillons.

Le mécanisme pour manœuvrer la valve est très-simple, comme

on peut le voir en se reportant à la fig. 8.. Sur cette figure, l'appareil est représenté dans la position convenable pour mobiliser la valve quand le liquide s'élève au niveau voulu.

La valve A, étant dans la position indiquée par les lignes pointillées, le lien à deux branches *a* descend le long de la tige creuse *b* jusqu'à ce que le collier *c* soit amené sur le rebord qui termine la partie inférieure de ladite tige; celle-ci peut glisser dans un trou pratiqué au centre du chapeau à vis E, de cette sorte, lorsque la valve est en bas, on peut remonter la tige creuse et ce qui s'y rattache.

Du dessous de la valve descend une tige verticale *d*, qui, passant à travers la partie supérieure d'une cloison formée dans une section de tube, aboutit à un tasseau disposé à l'extrémité du levier oscillant *e*. Ce levier fonctionne dans la chambre C, formant saillie à angle droit sur le corps de l'appareil, et il renferme un autre levier à contre-poids *f*, présentant en *g* un mentonnet dont l'extrémité est assemblée par un petit lien au flotteur *h*.

Quand la valve A est soulevée dans la position indiquée en lignes pleines, le bouton L est abaissé et sa tige verticale a fait descendre l'extrémité du levier *e* sous le mentonnet *g*, tandis que la partie coudée formant tasseau, qui se trouve à l'extrémité opposée, vient se placer sous la tige *d*. Si ensuite on abaisse la tige creuse *b*, la valve A reste soulevée jusqu'à ce qu'il y ait retrait de cette partie coudée du levier *e*, effet se produisant lorsque le liquide, qui a pénétré dans le tonneau par la tubulure B et le canal D, vient soulever le flotteur *h*; celui-ci, en effet, en s'élevant faiblement oblige l'extrémité coudée du levier *e* à reculer un peu, tandis que l'autre bout, s'échappant de dessous le mentonnet *g*, laisse agir le petit ressort *r*, qui, alors immédiatement, soulève le levier et retire le tasseau de dessous l'extrémité de la tige. La valve tombe et l'arrivée du liquide se trouve instantanément interrompue.

Le flotteur *h* est guidé par des broches glissant dans des guides de manière que le frottement est très-léger. Le réglage du contre-poids *p*, du levier *f*, permet de varier le niveau que le liquide doit atteindre, soit par exemple pour laisser un espace non rempli d'une contenance d'environ 12 litres.

Un petit robinet R, placé à la partie supérieure de la tige creuse *b*, permet de prendre des échantillons, que le tonneau soit rempli ou non; ceci est d'une grande importance pour les établissements dans lesquels on s'occupe de l'épuration des huiles.

MÉCANISME DE TRANSFORMATION DE MOUVEMENT

par M. A. H. Hamon, ingénieur à Paris.

(PLANCHE 511, FIG. 10 A 12.)

Dans le vol. XXXVIII, nous avons fait connaître un système de transmission de mouvement à pédale imaginé et appliqué par un de nos plus habiles mécaniciens, M. A. Colmant, dont nous avons actuellement la perte à déplorer. Aujourd'hui nous allons décrire un mécanisme dû à M. Hamon et breveté récemment, qui a pour but d'obtenir un résultat analogue, mais plus étendu, c'est-à-dire un mouvement qui entraîne la suppression de la manivelle dans toutes les applications qu'on peut faire de cet organe; les avantages de cet appareil, d'ailleurs d'une grande simplicité, sont : 1^e de ne pas être obligé, alors que l'on n'a pas de force à faire, une fois la roue et le volant lancé, d'appuyer sur la pédale (organe moteur) ce qui arrive toujours avec les manivelles ordinaires; 2^e d'employer beaucoup moins d'effort que pour manœuvrer une manivelle.

Les fig. 10 à 12 de la pl. 511 permettront de se rendre aisément compte des dispositions de ce mécanisme;

La fig. 10 représente de face ledit appareil servant à la transformation du mouvement alternatif en mouvement circulaire continu;

La fig. 11 est une coupe transversale faite suivant la ligne 1-2.

Sur un axe fixe A sont montées folles les boîtes B et C; la première peut s'adapter à un volant ou roue quelconque et doit par conséquent recevoir un mouvement circulaire continu, tandis que la seconde n'a qu'un mouvement alternatif communiqué de la manière suivante : sur une gorge de la boîte C se fixe une bande métallique, corde ou chaîne I, reliée à une pédale; dans l'intérieur il y a un ressort à spirale F, dont une extrémité est crochée sur le bossage E qui fait corps avec l'arbre A, et dont l'autre extrémité se fixe en *c* à l'intérieur de la boîte C.

Lorsqu'on tire sur la bande I, le ressort se trouve bandé en même temps que la boîte C tourne dans le sens de la flèche en trait plein *x*, fig. 10, et il ne se détend que lorsque la pression sur la pédale cesse; il ramène alors la boîte C avec lui, dans le sens de la flèche ponctuée *y*. Entre la circonférence extérieure de la boîte C et celle intérieure de la boîte B, il y a des secteurs G montés sur les axes *g*, et présentant une surface *s*, *s'*, *t* (fig. 10); ces secteurs sont repoussés constamment dans le sens des flèches par les ressorts *r* qui ont leur point fixe à l'intérieur de la boîte B.

Ainsi disposé, l'appareil fonctionne de la manière suivante :

En tirant sur la bande I, la boîte ou poulie C tourne sur l'arbre A, tandis que les trois secteurs G, par suite même de la forme de la surface s , s' , t viennent faire pression sur cette poulie, le rayon g , t étant plus grand que celui g , s ; la boîte B devient temporairement solidaire de la poulie C et est obligée quand celle-ci tourne de suivre son mouvement.

Quand on cesse de presser sur la pédale reliée à la bande I, cette dernière remonte par l'effet du ressort F qui se détend, et dans ce moment les trois secteurs G ne s'opposent nullement au retour de la pièce C dans le sens de la flèche ponctuée, malgré la rotation de la boîte B, puisque le rayon g , s et g , s' est égal.

Une nouvelle pression, exercée sur la pédale, détermine les mêmes effets, et ainsi de suite, ce qui transforme le mouvement alternatif de la pièce C en circulaire continu pour la boîte B.

Les avantages de cet appareil sont :

1^o De ne pas obliger, quand on n'a pas de force à faire, une fois la boîte ou volant B lancé, de faire le mouvement avec le pied sur la pédale, comme cela arrive avec les manivelles ordinaires;

2^o D'employer beaucoup moins d'effort que pour manœuvrer avec une manivelle ayant le même rayon que la pièce C, puisque avec le même développement l'on agit toujours sur le point le plus préférable pour exercer l'effort et pendant toute la durée de la pesée, parce que l'on est toujours placé sur la parallèle à la verticale de l'axe A, au point le plus éloigné du centre. Ceci n'a jamais lieu avec une manivelle qui change constamment de plan, et par conséquent raccourcit énormément le bras de levier, surtout si elle est commandée par une pédale, car dans ce cas elle n'a d'action que lorsqu'elle s'abaisse, le pied faisant plutôt obstacle lorsqu'elle remonte.

La fig. 12 montre une vue de face d'un appareil de transformation de mouvement qui ne diffère du précédent que parce que les secteurs G agissent sur la circonférence intérieure de la boîte B, leur point d'oscillation faisant corps avec la boîte C; les mêmes lettres de repère dans les deux exemples désignent les mêmes pièces.

De ce qui précède, on doit conclure que cet appareil de transformation de mouvement peut rendre de grands services étant avantageusement applicable à la commande de tous outils ou machines employés dans l'industrie et tels que, par exemple, les tours, meules d'aiguiseurs, machines à coudre, vélocipèdes ou voitures mécaniques, en un mot partout où l'on doit produire un mouvement de rotation continu à l'aide d'une manivelle ou d'une pédale.

PROJECTILE POUR ARMES A FEU

par M. le comte J. R. Dahdah, à Paris.

(PLANCHE 511, FIG 13.)

Le nouveau projectile dont nous allons décrire la structure que montre la fig. 13, est un boulet qui peut être utilisé, en modifiant ses dimensions, comme simple balle pour les armes portatives, fusils, carabines, pistolets ; il offre comme avantage qu'il dispense de l'emploi des canons rayés qui coûtent quatre fois plus que ceux à âme lisse, et ne sont cependant que d'un très-court usage, la rayure ne résistant que peu de temps ; il peut atteindre, moyennant sa forme toute particulière et la faculté qu'on a de mettre plus de poudre dans les canons à âme lisse que dans les canons rayés, à une distance aussi grande que le font ces derniers, et de produire, même dans un long trajet, un immense effet destructif.

Comme on le voit, ce projectile affecte trois formes :

- 1^o La partie d'avant A est une calotte à peu près sphérique ;
- 2^o A partir de la partie la plus renflée, ou plutôt du grand diamètre du projectile et jusqu'à la naissance des ailes ou ailettes A', le boulet a la forme d'un tronc de cône ;
- 3^o La partie d'arrière est formée par deux plans qui se coupent à angle droit, ce qui constitue les ailes A'.

Les meilleures proportions à donner au projectile sont :

En désignant par la lettre D la partie la plus renflée ou le plus grand diamètre du boulet, le petit diamètre, c'est-à-dire celui du cercle où commencent les ailes, doit être égal à la moitié de D ; la longueur des ailes est aussi égale à la moitié de D. La distance d'un des points de la partie la plus renflée, à la naissance des ailes prises extérieurement doit être égale à D. Enfin la longueur totale du boulet suivant l'axe, doit être égale à deux fois la longueur de D.

La pointe c n'est pas absolument nécessaire, elle se rapporte suivant le but à atteindre ; en d se place une bague en chanvre qui forme obturateur évitant la fuite des gaz lors de l'inflammation.

En conservant les proportions qui viennent d'être indiquées ci-dessus pour les différentes parties du boulet, on peut faire des balles pour fusils et carabines de tous calibres, pouvant donner, comme il a été dit, les mêmes résultats, c'est-à-dire qu'avec des canons tissés, on peut tirer à d'aussi grandes distances qu'avec des canons rayés.

NOUVELLES ET NOTICES INDUSTRIELLES

COMPTE RENDUS ET COMMUNICATIONS AUX SOCIÉTÉS SAVANTES

INVENTIONS NOUVELLES. — BREVETS RÉCENTS

Machine à quadriller les cuirs et peaux.

Jusqu'ici le quadrillage des cuirs et peaux avait lieu de la manière suivante : les peaux étaient collées sur un tambour ou cylindre auquel on imprimait un mouvement rotatif, tandis qu'un style monté sur une vis qui lui servait de conducteur, traçait d'un bout à l'autre du cylindre, et sur les peaux par conséquent, une hélice non interrompue, dont les spires pouvaient être considérées comme autant de lignes parallèles, après le déroulage des peaux. Ce travail achevé, il fallait décoller les peaux puis les fixer à nouveau sur le cylindre, de façon que le style pût tracer perpendiculairement aux lignes déjà faites, en un mot produire le quadrillé voulu. Or ce travail, qui demandait, on le voit, une certaine main-d'œuvre, était long, et par conséquent relativement coûteux.

M. L. A. Laurent, fabricant à Paris, a fait récemment une demande de brevet d'invention de 15 ans pour une machine d'une grande simplicité qui supprime les collages successifs des peaux, exécute le quadrillage rapidement, et permet de réaliser ainsi une importante économie de main-d'œuvre. En principe, cette machine consiste en un axe sur lequel on monte un plus ou moins grand nombre de disques parallèles entre eux, et espacés de la quantité correspondante au quadrillage qu'on veut exécuter ; cet arbre est monté directement au-dessus du cylindre sur lequel on place les peaux, sans qu'on soit obligé de les coller. L'arbre armé de disques et le cylindre tournent à des vitesses différentes, bien que leur commande dépende d'un même moteur, ce qui permet de produire sur les peaux un quadrillé parfait sous tous les rapports. Les peaux sont simplement passées entre les deux organes qui viennent d'être indiqués, exactement comme s'il s'agissait de les laminer.

Pose des rails de chemins de fer.

MM. Th. et W. L. Winans, de Saint-Pétersbourg, ont pris récemment en France un brevet pour un système propre à assurer la fixation régulière et solide de rails, sans qu'il soit nécessaire d'enfoncer ou de relever les traverses. Ce résultat est obtenu en laissant un espace d'environ 25 mill. entre la tête des chevilles et le patin du rail. Comme celui-ci ne se trouve pas sur les têtes des chevilles, tout abaissement ou soulèvement de la traverse au-dessus ou au-dessous de son propre niveau peut être facilement reconnu.

Dans le cas où le rail serait supporté par l'un des côtés d'une traverse alors abaissée, ce rail se soulèverait pour reprendre son niveau après le passage d'un train, et l'inspecteur s'aperçoit de suite que la traverse en question s'est abaissée au-dessous de son niveau normal. Dans l'autre cas, les rails étant supportés par la traverse élevée et ne reposant pas sur la traverse voisine, révèleront le fait que la première s'est élevée au-dessus de son niveau.

Par le système actuel de chevillage des rails à fond, il est évident que si une traverse s'enfonce même d'une faible quantité, les voisines se trouvent continuellement dérangées, parce que la traverse étant relevée par le rail après avoir été comprimée par le passage de lourdes charges, se trouve dans une position qui provoque les chocs sur sa fondation au passage de chaque charge. Il en résulte pour la fondation une détérioration, et de plus il est difficile sinon impossible dans

beaucoup de cas, de savoir celle des traverses qui est bien assise ; dans le cas d'une traverse soulevée, celles qui sont à chaque côté subissent le même sort et les résultats sont semblables à ceux signalés dans le cas précédent.

Afin de corriger d'abord toute inégalité pouvant survenir dans le plan général des surfaces des traverses sur lesquelles reposent les rails, MM. Winans proposent d'introduire des cales en tôle mince de fer ou autre métal entre les rails et les traverses, quand celles-ci s'abaissent au-dessous du plan général. Une ou plusieurs de ces cales, suivant la distance de la traverse au rail, peuvent être introduites de temps en temps, quand les traverses s'enfoncent.

Piège à taupes.

M. S. Combaz, tôlier, à Paris, a imaginé et fait breveter un genre de piège à taupes, d'une grande simplicité, par conséquent d'un prix peu élevé, et dont l'effet est des plus certains, comme l'auteur a pu s'en convaincre par les différentes expériences auxquelles il s'est livré ; ce piège ne comporte aucune pièce mobile, et se compose tout simplement d'une sorte de lame découpée de manière à présenter une série de crochets, et d'une autre lame disposée presque à angle droit et taillée à la partie inférieure pour former des dents triangulaires assez rapprochées.

Une tringle qui traverse ces lames à leur jonction est munie à ses deux extrémités d'une sorte d'oignon d'un diamètre suffisant pour exhausser ladite tringle au-dessus du sol et faciliter ainsi son soulèvement lorsqu'on veut enlever le piège.

C'est la lame qui présente les crochets, qu'on enfonce dans le trou pratiqué par la taupe et après avoir préalablement déblayé la petite butte de terre qui révèle une taupinière.

On se sert du piège de la manière suivante : après avoir enlevé la terre qui recouvre l'endroit où se trouve la taupe, on enfonce dans le trou mis ainsi à découvert la lame verticale armée de crochets, tandis que l'autre qui est dentée repose horizontalement sur le sol ainsi que les oignons ou manches ; puis on recouvre le tout avec la terre qu'on avait déblayée.

Lorsque la taupe veut sortir, elle passe successivement sur la série de crochets de la lame verticale et vient butter sous la denture de la lame horizontale ; elle se pique et cherche alors à rebrousser chemin, ce qui l'amène forcément en contact avec l'un quelconque des crochets, où elle s'arrête.

Si l'on soulève alors après un temps quelconque tout le piège, on est certain de retirer la taupe qui n'a pu se dégager des crochets.

Fabrication du fer et de l'acier.

M. G. F. Ansell, chimiste, à Londres, a pris récemment en France un brevet pour un procédé de conversion du fer en acier ou en fer raffiné, qui consiste dans l'emploi du bisulfate de potasse, du bisulfate de soude, ou du mélange de ces deux substances appliquées d'une manière telle qu'elles puissent agir à travers la masse du métal fondu. Dans ce but le bisulfate peut être placé dans le fond d'une chambre de conversion ou récepteur, consistant en un vase garni de terre réfractaire dans lequel on verse le métal fondu ; le récepteur peut être pourvu de rebords à l'intérieur pour recevoir le bisulfate et faciliter son mélange avec le métal fondu. Le bisulfate peut aussi être premièrement chauffé ou fondu avant d'être employé, et il peut être versé dans le récepteur à l'état chaud et simultanément avec le métal fondu, de sorte que leur mélange puisse commencer lorsqu'on les verse dans le vase récepteur. Au moyen de l'oxygène y contenu et débarrassé de l'acide sulfureux du bisulfate, tout phosphore, sulfure, carbone, vanadium et silicium, contenu dans le métal fondu sera éliminé par l'action chimique qui aura lieu, et le résidu formera une scorie qui pourra être aisément séparée du métal.

La quantité de bisulfate à employer doit dépendre de la proportion de phosphore, sulfure, carbone, silicium et autres impuretés que contient le fer et qu'on doit éliminer, proportion dont on doit s'assurer par l'analyse; cette quantité de bisulfate doit être proportionnée d'une manière telle, qu'elle soit suffisante pour fournir l'oxygène qui doit se combiner chimiquement avec les impuretés.

La quantité de bisulfate peut être proportionnée au métal en traitement de façon à ne pas enlever complètement tout le carbone, lorsqu'on se propose de produire de l'acier, mais, si c'est du fer qu'on veut obtenir, la quantité doit être telle qu'elle permette d'éliminer tout le carbone.

Lorsqu'on veut produire de l'acier à l'aide du métal purifié, on doit ajouter une quantité suffisante de spiegeleisen ou de tout équivalent pour recarburer le fer. Là où il y a des fours de fusion, le métal fondu peut être coulé directement dans le convertisseur ou dans une série de convertisseurs, de manière que la conversion ait lieu sans aucun chauffage ou refonte intermédiaire; le métal peut être aussi coulé dans des tubes ou canaux contenant le bisulfate et qui serviraient ainsi de convertisseurs, puis déchargé dans des moules ou n'importe quel genre de récipient pour former des lingots, des gueuses, ou bien les cylindres, des sphères, etc. La scorie qui pouvait adhérer au métal purifié peut être séparée aisément à l'aide du marteau. Lorsqu'on veut éliminer du fer ou de l'acier, le phosphore, carbone, silicium, sulfure, vanadium ou autres impuretés, le métal doit être fondu ou traité avec le bisulfate comme il a été dit ci-dessus.

SOMMAIRE DU N° 238. — OCTOBRE 1870-1871

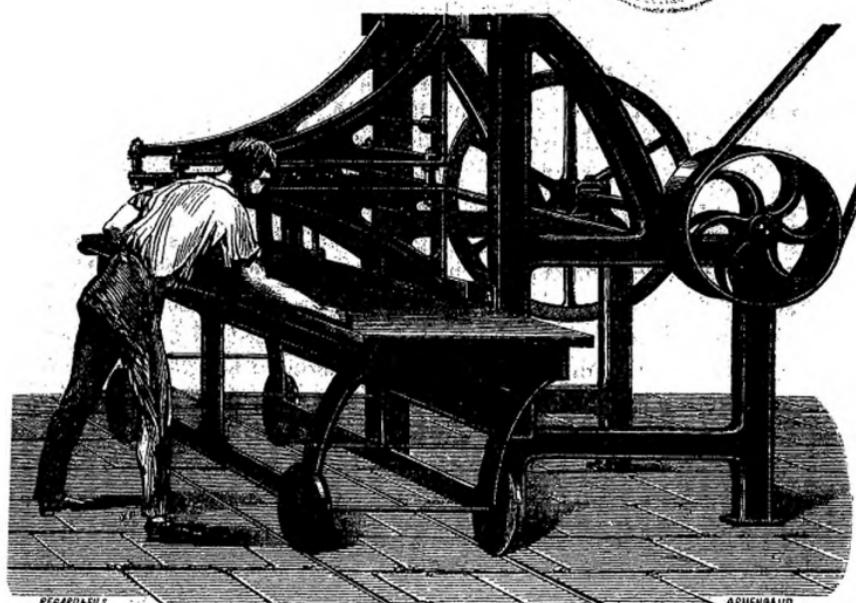
TOME XL^e. — 20^e ANNÉE.

A nos lecteurs	169	cois Cail, constructeur de machines à Paris	203
Nouveau mode de construction des roues de voiture, par MM. E. Philippe et ses fils	170	Machine-outil pour façonnez et tailler, système de M. Batho	210
Brevets d'invention et patentés. — Décrets et projets de loi	173	Pompe centrifuge à turbine tubulaire et courants isolants, système de M. Coudurier, construit par M. Coignard, ingénieur à Paris	213
Le tunnel des Alpes	175	Générateur à vapeur, dit chaudière à siphon, par M. Smart	215
Système de chutes et de récepteurs hydrauliques utilisant toutes les eaux, par M. Hanriau	183	Appareil automatique pour empiler les tonneaux, par M. Catlin	217
Appareil à décortiquer et nettoyer les grains et les graines, par M. Vaugon	195	Mécanisme de transformation de mouvement, par M. Hamon	219
La correspondance pendant le siège de Paris en 1870-1871	197	Projectile pour armes à feu, par M. le comte Dahdah	221
Chambrière avec cric de hausse pour voitures à deux roues, par M. Ch. Loillier	200	Nouvelles et notices industrielles. — Comptes rendus et communications aux sociétés savantes. — Inventions nouvelles. — Brevets récents	222
Système de montage des scies circulaires, par M. Mustel	202		
Notice nécrologique de M. Jean-Fran-			

MACHINE A LISSER OU DRESSER LES CUIRS ET LES PEAUX

par MM. Allard-Ferré et ses fils, constructeurs-mécaniciens
à Châteaudun.

(PLANCHE 512, FIG. 1 A 4.)



PEGARD & FILS

ARMENDAUD

Dans le tome XXXIII de cette Revue, numéro de mars 1867, nous avons fait connaître les résultats avantageux qu'obtenaient MM. Allard-Ferré par l'application de leur machine à margueriter les cuirs. Ces constructeurs, qui font une spécialité de ces outils, se sont fait breveter récemment pour une machine à lisser ou dresser qui rend aussi de très-bons services en fonctionnant au moyen d'étières travaillant alternativement et d'une manière continue ; ces étières sont montées dans un système de leviers qui dépendent d'un coulisseau mobilisé dans des glissières au moyen d'une bielle.

Les peaux à lisser ou dresser sont placées sur une table dont les pieds sont garnis de galets destinés à rouler sur un chemin de fer, ce qui permet à l'ouvrier de la mobiliser très-aisément.

Les étières et les organes qui s'y rattachent sont disposés de

façon qu'on puisse faire varier facilement la pression sur le cuir, suivant l'épaisseur de ce dernier.

Les glissières, qui servent de guides au mécanisme des étires, sont reliées à un fort bâti en fonte reposant directement sur le sol, ce qui assure à la machine toute la stabilité désirable.

Les dispositions générales de cette machine sont telles, que non-seulement l'on peut avec elle lisser ou dresser les cuirs, mais également s'en servir pour les purger de la chaux qu'ils contiennent (dans le travail en rivière), comme aussi à queurser.

Le dessin en perspective placé en tête de la page précédente montre bien l'ensemble de cette machine, et peut donner une idée de la manière dont elle fonctionne. Les fig. 1 à 4 de la pl. 512, qui représentent en détail cette même machine, sont destinées à en faire connaître les combinaisons mécaniques ;

La fig. 1 en est une vue extérieure longitudinale ;

La fig. 2 est une vue extérieure de face ;

Les fig. 3 et 4 montrent, respectivement en coupes longitudinale et transversale, la partie importante du mécanisme auquel se rattachent les outils qui agissent sur les cuirs.

Cette machine est à simple mouvement, c'est-à-dire que l'outil ne travaille que dans un sens au lieu d'agir en allant et en revenant ; elle se compose d'un fort bâti B, sur le devant duquel se boulonnent des consoles C, qui servent de glissières aux coulisseaux de l'axe A, animé d'un mouvement rectiligne de va-et-vient par la bielle b; cette bielle, qui est commandée par le coude de l'arbre moteur M, se rattache à l'axe A par l'intermédiaire de la manivelle a clavetée en son milieu.

L'axe A porte deux leviers horizontaux D, D', reliés à leur extrémité par un axe d (fig. 3 et 4) auquel sont suspendus les porte-outils Y, qui sont ainsi parallèles et peuvent recevoir chacun deux outils placés l'un derrière l'autre, soit une pierre ou queuse x et une lame d'acier ou couteau y servant d'étire, et qui est placé à environ 0°10 d'intervalle ; les porte-outils sont guidés verticalement par les consoles f fixées sous la plaque de tôle F, qui est reliée aux deux coulisseaux de l'axe A.

On peut aisément régler la position relative du couteau et de la queuse au moyen de boulons indiqués fig. 3.

La machine est pourvue d'un mécanisme de relevage qui permet à l'ouvrier de donner plus ou moins de pression, et qui, lorsqu'il a besoin de déplacer la table T montée sur rails devant la machine, lui donne la facilité de manœuvrer le cuir ou d'en mettre un autre.

Ce mécanisme consiste en deux règles G placées parallèlement

à l'intérieur des glissières formées par les consoles C, et supportées par les leviers l l' montés sur les axes l^o, l'^o, de manière que le tout forme un parallélogramme; l'axe l^o porte une roue à denture hélicoïdale N (fig. 1 et 2), qui engrène avec une vis sans fin n calée sur un petit arbre muni à son extrémité du volant v.

En tournant ce volant à droite ou à gauche, on fait osciller plus ou moins les leviers l et, par conséquent, ceux l' ainsi que les règles G; comme à chacune des extrémités de l'axe d il y a des galets d' portant sur lesdites règles, il s'ensuit qu'on peut à volonté relever ou abaisser les leviers D, D' et par suite les porte-outils Y.

Ainsi, l'ouvrier peut relever lesdits outils de manière qu'ils fonctionnent à quelques centimètres au-dessus de la table T, ce qui évite de débrayer la machine à chaque instant lorsqu'on veut mobiliser la peau ou cuir, ou qu'on veut l'enlever pour en remettre un autre. Quand le cuir est bien étendu sur la table, on pousse cette dernière sous la machine et, en faisant tourner le volant v dans le sens convenable, on fait descendre les règles G et par conséquent les outils x et y.

La manivelle en fer a, à laquelle s'attache la bielle, est coudée en forme d'équerre (fig. 1 et 3) pour porter le boulon o, qui sert de tampon et fait osciller l'axe A par la simple rencontre de la bielle b, et afin que tout l'appareil soit relevé en s'en retournant dans le sens de la flèche ponctuée (fig. 3), et ne puisse pas travailler.

Pour éviter qu'à l'extrémité de la course les étires ou couteaux x ne redescendent trop brusquement, la manivelle a ne redevient libre que quand les galets d' s'appuient sur les règles G.

Le cuir est étendu sur la table T formant le dessus du bâti en fonte t, porté par les roues à joues r sur des rails R; cette table, pouvant ainsi se déplacer à volonté, porte sur la face une barre en fer plat u, à l'extrémité de laquelle est calée une roue à rochet avec cliquet q, et qu'on tourne avec une petite manivelle pour enruler le cuir au fur et à mesure qu'il est travaillé.

De l'autre côté de la table, il y a une auge en bois U occupant toute la longueur; elle sert à recevoir la peau qui passe en dehors de la table T.

Pour résumer la fonction de la machine, nous dirons que le travail effectif se produit quand les porte-outils Y se déplacent dans le sens de la flèche en trait plein (fig. 3), et qu'ils sont au contraire relevés quand la bielle est en haut, en contact avec le tampon o. Quand les outils ont parcouru la course, qui est d'environ 0^m70, ils se relèvent d'environ 0^m05 pour redescendre à la hauteur précédente; la queuse ou pierre travaille ainsi la première.

NOTICES NÉCROLOGIQUES

M. STANISLAS SOREL

INVENTEUR DE LA GALVANISATION DU FER

Le jour même où commença cette terrible et sauvage insurrection de Paris, qui se termina par le pillage, l'assassinat et l'incendie, ce jour néfaste, le 18 mars, vit mourir sans éclat, sans bruit, et pour ainsi dire dans l'ombre, un homme de bien, intelligent, laborieux, à idées progressives portées constamment vers l'industrie, et qui, quoique sans une instruction élevée, mais avec une ferme volonté et beaucoup de persévérance, a su faire des découvertes utiles, dont une seule eût suffi pour le conduire à la postérité.

Dans ces tristes moments de troubles et de guerre intestine, il a fallu, avant tout, s'occuper de sauver notre malheureuse France, déjà si cruellement frappée par un ennemi insolent et barbare, et laisser mettre dans la tombe des grands industriels, des travailleurs infatigables, éteints avant l'âge, sans une parole de reconnaissance pour les services qu'ils ont rendus à l'humanité.

D'autres pays mieux favorisés, plus tranquilles et jouissant d'une paix durable, qui attire la confiance, éloigne l'égoïsme, et fait naître des pensées saines, justes et équitables, nous donnent un bon exemple, en s'occupant de la biographie de ces hommes de génie qui se sont illustrés par leurs travaux, par leurs découvertes scientifiques ou industrielles, et cela quelle que soit d'ailleurs leur origine, leur nationalité.

C'est ainsi que nous trouvons dans le numéro du 2 septembre du *Scientific American*, une notice biographique sur M. STANISLAS SOREL, dont « les inventions, dit-il, soit pour préserver la vie, soit pour « simplifier ou faciliter le travail, soit enfin pour étendre la puissance humaine, lui ont donné une place honorable parmi les « bienfaiteurs de la terre. »

Cette notice rappelle, en commençant, que l'illustre auteur anglais, « sir Walter Scott, parvenu à l'apogée de sa gloire littéraire, ne craignit pas d'avouer, avec une modestie vraiment caractéristique, qu'il accordait franchement à la science une place supérieure à celle occupée par la littérature. »

« Il écrivait un jour à Joanna Baillie, » ajoute la notice, « que des hommes de génie, tels que le célèbre Watt, comme ceux qui

« inventent et exécutent ces combinaisons merveilleuses qui commandent au monde physique, sortent des lois ordinaires. » Ils sont rares, en effet, ceux qui sont doués du génie de l'industrie, et la plupart ont d'autant plus de mérite qu'ils sont partis de bas pour monter au plus haut degré de l'échelle sociale.

Nous ne sachons pas qu'en France on ait déclaré avec autant de franchise que nos grands inventeurs qui ont illustré le monde, devraient être regardés comme rendant plus de services à l'humanité que les littérateurs qui en sont la gloire. Si ceux-ci élèvent l'esprit, ceux-là améliorent le bien-être.

Stanislas Sorel, fils d'un pauvre horloger de Putanges, département de l'Orne, était né en 1803. De bonne heure il suivit la profession de son père. Dans le modeste milieu où il se trouvait, il ne pouvait guère espérer le progrès, mais son génie naturel s'affirma de lui-même, et il acquit, très-jeune, une réputation locale comme artisan habile et ingénieux. Marié à vingt et un ans, dans sa ville natale, il resta attaché à son petit établi jusqu'en 1829, époque à laquelle il se décida à venir résolument à Paris. Les premiers mois furent bien durs. Obligé de pourvoir à la subsistance de sa famille, composée de sa femme et de deux jeunes enfants, il dut travailler pendant de longues journées, en traversant, comme nous l'éprouvons de nouveau, depuis plus d'une année, des temps très-difficiles.

Et pourtant, voyez, quand le courage ne manque pas, ce que l'ouvrier peut obtenir avec la volonté d'arriver au but, que chacun doit chercher à atteindre, « l'indépendance et le bien-être, » Sorel trouva encore l'occasion d'acquérir des connaissances qui, plus tard, devaient lui être profitables. Il rechercha particulièrement les lectures relatives à des sujets scientifiques, fit des expériences avec les faibles ressources qu'il avait en sa possession, et finalement produisit d'abord quelques inventions qui, sans être de première importance, le conduisirent plus tard à des résultats remarquables.

En effet, sachant par la découverte de Volta que « le zinc place le fer dans des conditions électriques tout à fait différentes des conditions ordinaires, » Sorel découvrit en 1838 et rendit pratique le procédé de *zinguage* ou de *GALVANISATION DU FER*, en prouvant :

« Que le zinc, selon l'expression technique, rend le fer négatif, c'est-à-dire non oxydable par l'air;

« Que le fer, en contact sur une partie de son contour avec du zinc ne s'oxyde plus dans les parties restées dénudées. »

En 1844, dans un discours devenu célèbre à la Chambre des députés, au sujet de la nouvelle loi sur les brevets d'invention, l'illustre Arago disait que « M. Sorel avait trouvé dans un produit

non employé, dont personne ne faisait usage, auquel nul industriel ne songeait, des propriétés qui l'ont rendu extrêmement précieux (1). »

Dans le rapport fait, en 1864, par M. Barral, à la Société d'encouragement, au sujet du prix de 12 000 francs, fondé par M. le marquis d'Argenteuil, en faveur « de la découverte la plus importante dans l'industrie nationale, » le rapporteur dit que M. Sorel, « après avoir vaincu les difficultés nombreuses qui s'opposaient à la constitution même de l'industrie nouvelle, s'est attaché à multiplier les applications du fer, et ce n'est qu'à la suite de travaux persévérandts, qui ont duré plus de vingt ans, qu'il a pu amener la galvanisation du fer à l'état de prospérité où elle est enfin arrivée dans ces dernières années.

« Le fer galvanisé est aujourd'hui employé dans les grands ateliers de construction, dans la marine, dans le matériel d'exploitation des chemins de fer, dans la télégraphie, dans les bâtiments, la brasserie, la fumisterie, dans la fabrication des articles de ménage, dans l'agriculture et l'horticulture, à l'état de tôle, de fils, de clous, de rivets, de tuyaux, de châssis, etc. »

En 1864, on estimait à 10 800 000 kilogrammes de fil de fer galvanisé employé aux lignes télégraphiques de France.

A la suite du rapport de M. Barral, le conseil de la Société a décerné le prix d'Argenteuil à M. Sorel, et M. le président, en le lui remettant, lui exprima l'estime profonde qu'il portait à ses travaux et ajouta ces bonnes paroles : « M. Sorel, par vos heureuses « inventions, par votre dévouement désintéressé à toutes les choses « de la science et de l'industrie, par vos grands services de tout « genre, vous méritiez de prendre place à côté des noms illustres « auxquels vous demeurez associé pour toujours. »

Parmi ses nombreuses inventions, on doit à Sorel le système de lampe solaire, et le siphon thermostatique employé au chauffage des bains particuliers, ses cuisines portatives qui ont eu un grand succès dans les petits ménages. On lui doit aussi les grilles mobiles et le sifflet d'alarme, appliqués, avec ses appareils de sûreté, dans

(1) On avait prétendu que le procédé de M. Sorel n'était pas brevetable, parce que bien longtemps avant lui, le chimiste Malouin avait déjà proposé de substituer le zinc à l'étain pour garantir le fer de l'action de la rouille. Mais cette idée était tout à fait à l'état d'enfance, et la preuve c'est que les industriels lui objectaient ceci : « Il y aura toujours quelques portions de fer dénudées et la rouille les attaqua bien plus, vous avez revêtu l'extérieur des tuyaux destinés à la conduite des eaux, mais l'intérieur se rouillera comme précédemment. » M. Malouin n'eut rien à leur répondre, et pendant un siècle entier son procédé resta inappliqué. Le raisonnement de M. Arago fit prévaloir le principe de la brevetabilité dans de telles circonstances.

les générateurs à vapeur, ainsi que nous les avons décrits dans notre grand Recueil industriel (1).

Il a également apporté des perfectionnements remarquables dans diverses branches d'industrie, telles que dans la fabrication de l'oxyde de zinc, dans celles des tissus imperméables. En outre, après le ciment « d'oxychlorure de zinc, » qui est employé avec avantage par les dentistes, M. Sorel a imaginé le « ciment d'oxychlorure de magnésium, » et s'occupait des applications de ce merveilleux composé lorsque la mort est venue le surprendre.

Outre les prix Montyon et d'Argenteuil, M. Sorel avait reçu aux diverses expositions industrielles les plus hautes récompenses qui furent couronnées par la décoration de la Légion d'honneur. Ainsi la valeur des services qu'il a rendus au monde par ses découvertes, a été reconnue par l'État, comme par les Sociétés savantes. Il a fallu cette épouvantable circonstance de notre infâme guerre civile, « pour qu'il manquât de recevoir, » comme le dit l'honorable auteur de sa notice nécrologique, « les honneurs qu'on lui aurait certainement accordés dans des temps plus heureux. »

Mais, ajoute le *Scientific American*, pour l'Amérique, qui avec la France a profité de ses bienfaits, « il n'est pas trop tard de faire revivre la mémoire de son génie, et de ses travaux. »

M. GUSTAVE GOLDENBERG

CHEF DE LA GRANDE USINE DU ZORNHOFF PRÈS SAVERNE (2)

« L'Alsace vient de perdre un de ses plus recommandables citoyens, qui avait figuré depuis plus de vingt années dans tous les jurys des expositions universelles de l'industrie, et qui avait été membre du conseil général des manufactures, M. Gustave Goldenberg, chef de la grande usine du Zornhoff. C'était un industriel habile, mais avant tout un homme de bien dont la vie mériterait d'être citée comme exemple à ceux qui entrent dans la rude carrière des affaires industrielles. Travail opiniâtre, application soutenue, goûts simples et sérieux, sentiment de l'ordre, esprit de suite, telles étaient ses principales qualités morales unies à une remarquable habileté professionnelle.

(1) Voir le vol. VI^e, pl. 35, de la *Publication industrielle*.

(2) Nous empruntons cette notice biographique au journal *la Métallurgie*, et nous rappelons que dans le XIX^e vol. de la *Publication industrielle* nous avons fait connaître le système d'aiguiseuse avec ventilation des meules établi, dans l'intérêt de la santé des ouvriers, par M. Alfred Goldenberg fils, à l'usine de taillanderie du Zornhoff.

« M. Goldenberg avait organisé son usine, qui occupe près d'un millier d'ouvriers et qui est consacrée à la fabrication de la tannerie, des outils tranchants, des limes, des scies, etc., sur un plan témoignant de ses idées philanthropiques. De bonne heure, une société de secours mutuels y avait été créée dans les conditions les plus favorables au travail; des soins y avaient été pris pour assurer l'instruction des enfants; dans les moments de cherté, on y livrait à prix coûtant les denrées alimentaires. Ce n'est pas tout: on avait facilité aux familles, par des prêts gratuits, l'acquisition de quelque bétail, d'une vache, d'une chèvre, etc. En 1850, M. Goldenberg donnait au département du Bas-Rhin un capital de 10 000 fr. destiné au soulagement de la misère dans les campagnes.

« Pour apprécier ces bienfaits, il faut savoir que la vallée de la Zorn, où se trouve l'usine, est un des coins où la population est le plus misérable. Le travail y manque aux bras qui le sollicitent. Le nombre des enfants dans les familles est si élevé qu'il pourrait passer pour fabuleux. Il n'est pas rare de trouver dans une pauvre chaumière douze, quinze et même dix-huit enfants. Nous avons vu au Zornhoff un ouvrier serrurier, gagnant 3 francs par jour, qui en avait vingt-trois. Sa femme allaitait le dernier, en vous parlant de l'aîné qui servait la France en Afrique.

« On se figure sans peine si les derniers événements avaient dû désoler M. Goldenberg. Son cœur avait été déchiré par la violente séparation de la France et de l'Alsace. Il lui a été donné du moins de mourir en France, à Paris même où il était venu déjà malade, en vue de suivre les arrangements douaniers concernant l'Alsace. Il attendait beaucoup sur ce point de la sagesse de M. Thiers, dont il était connu et estimé et dont il avait toujours été l'admirateur. Fort apprécié lui-même de tous au ministère du commerce, — du ministre actuel Victor Lefranc, du secrétaire général qui connaît si bien les traditions de notre commerce extérieur, il était sûr au moins d'être écouté avec la plus bienveillante attention.

« La mort de M. Goldenberg a suscité dans le Bas-Rhin d'universels regrets; elle est l'objet d'un deuil véritable dans la vallée de la Zorn. Par sa physionomie tout à la fois réfléchie et sérieuse, M. Goldenberg rappelait le portrait qu'on trace habituellement de Benjamin Franklin. Il appartenait du reste à cette même lignée, qui ne sépare jamais l'idée du succès du sentiment de la probité. »

ALIMENTATEUR AUTOMATIQUE POUR CHAUDIÈRE A VAPEUR.

par M. Webster, à Jersey-City (États-Unis).

(PLANCHE 512, FIG. 5.)

Aux nombreux alimentateurs automatiques déjà publiés dans cette Revue, et dont nous avons rappelé l'existence en donnant la description de l'appareil de M. Macabi dans le précédent volume, numéro d'avril 1870, nous venons ajouter celui de M. Webster, dont nous empruntons le dessin au journal *American Artizan*.

La fig. 5 de la pl. 512, représente en section verticale cet appareil automatique, qui est destiné à régulariser l'arrivée de l'eau ou l'alimentation des chaudières et à maintenir dans ces dernières un niveau constant, même quand la pompe alimentaire continue de fonctionner après que la chaudière a été remplie au niveau voulu.

Cet appareil est composé d'une chambre A, mise en communication par sa partie supérieure avec le réservoir de vapeur R et par sa partie inférieure avec le corps C de la chaudière qui est rempli d'eau, et cela au moyen des tubes respectifs *a* et *b*, de telle sorte que le niveau de l'eau dans la capacité A corresponde exactement à celui de la chaudière.

La chambre A contient le flotteur sphérique F, dont la tige *f* passe à travers un presse-étoupe pour se relier au levier à contre-poids D; celui-ci, dont on peut changer la place à volonté, sert à régler l'immersion et la puissance de flottaison dudit flotteur.

Du fond de celui-ci part une tige *f'* portant la soupape *s* disposée dans la boîte *c* du tuyau d'alimentation E.

Quand la chaudière a été remplie à la hauteur voulue, l'eau s'est élevée au même niveau dans la chambre A, ce qui fait lever le flotteur et conséquemment avec lui la soupape *s*, et celle-ci ferme les orifices de la boîte *c*, qui établissent la communication avec le tuyau alimentaire; il en résulte un arrêt dans le passage de l'eau à travers ledit tuyau pour aller à la chaudière.

L'eau ainsi arrêtée, soulève, par la pression exercée par la pompe alimentaire, la valve *g* et passe dans le tuyau G, qui communique avec un réservoir, un réchauffeur ou tout autre appareil d'alimentation. De là, elle est de nouveau refoulée dans le tuyau alimentaire par la pompe.

On doit remarquer que la tige de la soupape *g* porte à sa partie supérieure un petit piston *g'*, sur lequel s'exerce la pression de la

vapeur qui arrive au-dessus de lui, pour maintenir la soupape sur son siège, sauf les cas où elle se trouve soulevée par la pression de l'eau comme on l'a vu plus haut. Quand le niveau de l'eau baisse dans la chaudière, et naturellement dans la chambre A, la descente du flotteur détermine l'abaissement de la soupape s, et l'eau arrive à la chaudière jusqu'à ce qu'elle ait atteint le niveau voulu.

Ainsi l'alimentation est automatique et uniforme, il en résulte que tout danger est évité, qu'on obtient de la vapeur sèche et en même temps une économie dans la production de la vapeur.

CONTROLEUR DE LA MARCHE DES TRAINS DE CHEMIN DE FER

par MM. Schaeffer et Budenberg, constructeurs, à Magdebourg.

(PLANCHE 512, FIG. 6 A 10.)

Contrôler la marche des trains de chemins de fer, c'est-à-dire obtenir exactement les conditions des parcours, comme vitesse et temps de repos, afin de surveiller le personnel employé et se rendre compte de tous les petits incidents qui peuvent survenir dans le service, tel est le but que les inventeurs se sont proposé d'atteindre à l'aide de l'appareil que nous allons décrire.

Cet appareil est d'une construction simple, son fonctionnement ne peut être suspendu par la volonté d'un employé et il offre le grand avantage de n'exiger aucune transmission de mouvement. Il est aussi d'un petit volume, de sorte qu'il peut être adopté aussi bien pour contrôler la marche des trains de chemin de fer que pour les petites voitures, ou tout autre véhicule, où un emploi fréquent exige un appareil simple, solide et à bon marché.

Le principe sur lequel est basé le fonctionnement de l'appareil sera facile à comprendre par la description des organes qui constituent son mécanisme.

La fig. 6 de la pl. 512 représente l'appareil en coupe verticale;

La fig. 7 en est une section horizontale;

La fig. 8 montre en élévation et en plan l'organe qui remplit la fonction du dessinateur, c'est-à-dire le crayon, le porte-crayon et ses supports. Les fig. 9 et 10 représentent des détails de construction de cet organe.

Le mécanisme de l'appareil est renfermé dans une boîte cylindrique en fonte B, s'ouvrant à peu près au milieu de sa hauteur au moyen d'une charnière b; cette boîte est fermée à clef.

Un mouvement d'horlogerie ordinaire M, d'un mécanisme très-solide, est fixé à la cloison b' de la boîte; il est un peu excentré afin que son axe A, qui sert à le remonter, soit placé juste au centre de l'appareil. Cet axe tourne avec la vitesse de la petite aiguille, c'est-à-dire qu'il fait un tour en douze heures, et il est muni du plateau P destiné à recevoir un cadran en papier dont la circonference est divisée en minutes; ce cadran est rattaché au plateau au moyen d'un serre-papier et peut facilement se remplacer chaque jour par un nouveau bulletin.

Un support S (fig. 8), vissé sur la cloison b', est muni à sa partie supérieure de deux ressorts r, qui portent à leur extrémité inférieure le collier c (fig. 10), dans lequel est maintenu serré le guide g d'un porte-crayon. Au milieu de ce guide est fixé, au moyen d'une vis, un autre collier c' (fig. 9), lequel porte la tige du pendule D dont les oscillations sont limitées, d'un côté par la paroi de la boîte elle-même et de l'autre par une petite équerre e.

Le guide g n'est autre chose qu'un petit cylindre creux laissant glisser facilement dans son intérieur le porte-crayon f, de telle sorte que toute la charge agit, par l'intermédiaire de la pointe du crayon, sur le cadran en papier. Un bras h sert de butoir au porte-crayon.

Pour donner une grande sensibilité à l'appareil, il repose en marche sur des tampons en caoutchouc t, qui ont pour but de faire osciller le pendule au moindre mouvement.

Quand l'appareil ne fonctionne pas, on le place verticalement sur les trois pieds E. Pour le transporter, une poignée F est fixée contre la paroi extérieure de la boîte; cette poignée sert aussi d'indication, et dans ce but doit être placée dans la voiture de manière que l'axe indique la direction du train.

Le crayon est désembrayé quand l'appareil est placé sur les trois pieds E, ou suspendu par la poignée F. Tout le mouvement et le cadran sont visibles à travers la glace G.

Voici maintenant comment l'appareil fonctionne :

On remonte le mouvement d'horlogerie et on place sur le plateau un cadran en papier que l'on tourne de façon que la pointe du crayon indique exactement l'heure sur ce cadran. Ces opérations peuvent se faire dans les bureaux, puis on porte le contrôleur ainsi préparé dans le wagon qu'on lui a destiné, en le plaçant sur les trois tampons. Pendant tout le temps que la voiture est en repos, la pointe du crayon dessine sur le cadran qui tourne une ligne concentrique; mais aussitôt que le véhicule se met en mouvement, le pendule oscille entraînant dans son mouvement le crayon, qui alors dessine sur le papier une suite de petits rayons très-rapprochés

ayant l'aspect d'une bande noire de quelques millimètres de large.

Chaque cadran en papier retiré de l'appareil présente alors à sa circonference une suite de ces bandes noires alternant avec des lignes concentriques, les premières indiquant le temps du mouvement et les dernières le temps du repos du train; on voit la durée de ces deux états de choses par la division en minutes du cadran en papier, dont les heures présentent tout à fait l'aspect d'un cadran de montre.

Cet appareil se distingue donc, en résumé, par la combinaison des deux mouvements, l'un donné par un simple mouvement d'horlogerie, et l'autre obtenu par l'oscillation des wagons ou tout autre véhicule dans lequel l'appareil est placé, ce dernier transmis au moyen d'un pendule très-sensible sur un cadran de papier.

TAQUETS DE MÉTIER A TISSER

par **M. A. Marter**, fabricant, à Cernay.

Dans le tome XXXVIII de cette Revue, nous avons fait connaitre un système de fabrication de taquet pour métier à tisser, dû à un habile fabricant de Cernay, M. Marter.

Depuis lors, le même constructeur a imaginé et fait breveter un nouveau genre de *taquet en cuir tanné* que nous croyons devoir signaler, car il est d'un usage très-avantageux sur les métiers anglais, aussi bien pour le fabricant que pour l'ouvrier; il s'use complètement dans le châssis du métier sans présenter le moindre inconvénient, tandis que les taquets employés jusqu'ici se rompaient après un travail de peu de durée. C'est ainsi par exemple que ce nouveau taquet peut fonctionner pendant un temps trois fois plus long que ceux en usage.

La solidité de ce taquet en cuir tanné provient de la manière même dont il est fabriqué, laquelle consiste en des pliages en troussis obtenus à l'aide d'une machine disposée à cet effet.

DÉTERMINATION DU BLINDAGE EN FER

QUE PEUT TRAVERSER UN PROJECTILE DONT ON CONNAIT LE POIDS
LE CALIBRE ET LA VITESSE D'ARRIVÉE

Communication faite à l'Académie des sciences, par **M. Martin de Brettes**.

La discussion des relations qui existent entre ces éléments dans les expériences du tir, où les projectiles sont restés dans la muraille de bois après avoir percé les plaques de blindage, a conduit M. Martin de Brettes à la formule suivante :

$$(1) \quad E^2 + \alpha E = \frac{PV^2}{20g\pi R^2}$$

P est le poids, en kilogrammes, du projectile ;

R le rayon, en décimètres, du projectile ;

E l'épaisseur, en centimètres, de la plaque de fer ;

g l'accélération de la chute des corps ;

π le rapport de la circonférence au diamètre ;

α un coefficient déterminé par l'expérience.

La valeur moyenne de α , pour les projectiles en usage, dont les parties antérieures sont ogivales, est 1 100.

De sorte que la formule (1), après réduction faite, devient :

$$(2) \quad E^2 + 1100 E = 0,001631 \frac{PV^2}{R^2}.$$

Cette formule donne des résultats qui diffèrent très-peu de ceux de l'expérience, comme le montre le tableau suivant :

CANON	PROJECTILE		Distance du but.	VITESSE		ÉPAISSEUR de la plaqué traversée		OBSERVATIONS.
	Diamètr.	Diamètr.		Poids.	Initiale.	D'arri- vée.	Théorie.	
MIII.	MIII.	Kilog.	Mètres	Mètres	Mètres	Cent.	Cent.	
149,1	146	35	150	408,8	405	15,14	15,24	Resté dans le bois.
209,2	204,2	99	940	327,9	304,5	12,60	12,70	" Idem.
209,2	204,2	100	470	420	400	22,48	22,86	Idem.
209,2	204,2	87	470	450	430	21,86	22,86	Resté en partie engagé dans la plaque
209,2	204,2	100	150	338	335	16,70	15,24	Resté dans le bois.
209,2	204,2	100	150	328	325	14,45	15,24	Idem.
235,4	230	152,5	940	347	315,5	15,56	15,24	Idem.
235,4	230	161,3	470	"	330,7	19,33	20,30	Idem.
235,4	230	153	470	392	372	21,25	22,86	Resté en partie engagé dans la plaque
235,4	230	125	470	431	410	22,02	22,86	Resté dans le bois.
270,4	274	225	436,7	364,5	351,5	21,37	22,86	Resté dans la plaque percée.
164,7	162	45	"	355	345	11,30	"	Ne perço pas 12 centimètres.
194,0	191,5	78,5	"	344	344	14,70	"	Ne traverse pas 15 centimètres.
274,1	271,9	216	"	360	360	21,97	22,00	
177,8	175	58	63	"	368	14,90	15,00	
828,6	225	112	63	"	404	20,14	20,36	

La comparaison des résultats et de la pratique montre que l'on peut employer la formule (2) pour calculer l'épaisseur de la plaque de blindage que peut traverser un projectile donné, et dont la vitesse d'arrivée au but est connue, lorsque ses proportions et sa ténacité sont telles, qu'il ne se brise pas pendant le travail mécanique qu'il accomplit.

La formule précédente permet de résoudre, avec une grande facilité et une approximation pratiquement utile, les questions importantes qui suivent :

1^o Déterminer la vitesse d'arrivée d'un projectile donné, pour qu'il traverse une plaque de blindage d'une épaisseur donnée.

Exemple. — Si $P = 100^k$, $R = 1^d,021$, $E = 22^e,0$.

La formule (2) donne $V = 394^m$,

On voit dans le tableau précédent que ce projectile, avec la vitesse de 400 mètres, traverse une plaque de $22^e,86$.

2^o Déterminer un projectile capable de percer une plaque de blindage d'une épaisseur donnée, lorsque sa vitesse d'arrivée est connue.

La formule (2) donne seulement le rapport $\frac{P}{R^2}$; de sorte que le problème est indéterminé, ou susceptible d'un nombre indéfini de solutions.

Exemple I. — Si $E = 20^e,0$, $V = 345^m$.

Le rapport $\frac{P}{R^2} = 1,160$ [formule (2)].

Si l'on prend $R = 1^d,35$, on a

$$\frac{P}{R^2} = \frac{P}{(1,35)^2} = 1,16, \text{ d'où } P = 214^k35.$$

L'expérience montre que le projectile du même diamètre, pesant 216 kilogrammes et animé de la vitesse 344 mètres, traverse la plaque de 20 centimètres.

Exemple II. — Si $E = 20^e,0$, $V = 335^m$.

Le rapport $\frac{P}{R^2} = 1,2258$ [formule (2)].

Si l'on prend $P = 160^k$, on a

$$R = \sqrt{\frac{160}{1,2258}}, \text{ d'où } R = 1^d,142.$$

On voit dans le tableau précédent que le projectile, dont le poids est $161^k,3$, le rayon $1^d,175$ et la vitesse d'arrivée 330^m07 perce la plaque de 20^e30 d'épaisseur.

**BRANCARD SE DÉTACHANT AUTOMATIQUEMENT
POUR VOITURES A QUATRE ROUES ET A UN CHEVAL**
par M. Laprée, carrossier, à Paris.

(PLANCHE 512, FIG. 11 A 14.)

M. Laprée a soumis à l'examen de la Société d'encouragement un nouveau système de brancard de voiture qui a fait le sujet d'un rapport de M. Huzard, que nous trouvons inséré dans le Bulletin de cette Société et que nous allons reproduire ainsi que la description et le dessin de l'appareil.

Ce brancard est destiné aux voitures à quatre roues, ses branches se séparent automatiquement lorsque, en le laissant tomber, elles rencontrent le sol. On les remet ensuite en place, avec un très-petit effort, en les repoussant horizontalement dans la cavité d'où elles sont sorties.

Avec ce brancard, lorsqu'on ne se sert plus de la voiture, on n'est pas forcée de relever les branches ou de les laisser traîner à terre, ce qui n'est pas sans inconvénient; on les détache, on les range; on les remet ensuite à volonté, c'est l'affaire d'un moment.

Le brancard a un autre avantage. La ferrure rend douloureux les pieds de beaucoup de chevaux, ceux de devant surtout, et, par suite de cette douleur, les chutes sur les genoux sont fréquentes sur les chaussées; elles sont encore fréquentes chez les chevaux qui commencent à vieillir et à n'être plus aussi solides sur les extrémités antérieures.

Dans ces chutes, quand le bout des branches du brancard porte à terre, une de ces branches se rompt assez souvent, parce qu'elle ne peut se séparer du train; c'est une interruption du service de la voiture et une dépense.

Le mécanisme, en permettant aux branches du brancard de se séparer du train lors de la chute du cheval sur les genoux, prévient la rupture, c'est donc encore un avantage.

Ce mécanisme se compose d'une espèce de crochet en fer qui s'enchâsse dans une gaine aussi en fer, où il est retenu par un ressort en acier. Lorsque le cheval s'abat et fait baisser le brancard, ou lorsqu'on baisse exprès le brancard jusqu'à terre, le ressort agit, il arrête l'effet de la charnière, le crochet se dégagé et le brancard se sépare.

L'appareil est peu coûteux et ne s'aperçoit que lorsqu'on le

recherche; il ne subit point de mouvement et son usure est à peu près nulle; son entretien consiste à y mettre de temps en temps un peu de suif.

Les fig. 11 à 14 de la pl. 512 permettront de se rendre aisément compte des dispositions de cet appareil.

La fig. 11 représente, en section longitudinale, l'un des bras du système de brancard montrant le mécanisme qui réunit les deux parties de ce bras;

La fig. 12 est une même section, mais indiquant le mécanisme en fonction et les deux parties prêtes à se séparer;

La fig. 13 est une vue de la partie qui se détache;

La fig. 14 est une vue en dessus correspondant à la fig. 11.

Comme on le voit, chaque branche du brancard se compose de deux parties, l'une fixe P reste à la dossierre, l'autre M peut se détacher.

A la partie fixe est boulonnée la gaine en fer G, dont la paroi inférieure G' peut s'ouvrir d'une certaine quantité en tournant autour de l'axe g, et elle se termine, du côté opposé à cet axe, par une double agrafe g'. Un fort ressort à boudin R, placé à l'intérieur de cette gaine, tient fermée la paroi G' tant qu'elle n'est pas sollicitée à s'ouvrir par un effort antagoniste.

Cette gaine contient encore le levier courbe L, qui peut osciller d'une faible quantité en l et dont la tête l', en forme de patte, sort en dessous. C'est la pression de ce levier, dans certaine position du brancard, qui détermine l'ouverture de la paroi G'.

A la partie mobile du brancard proprement dit M est fixée, par des vis, une fourche en fer M', dont la tête m, présentant une double encoche, vient se loger dans l'intérieur de la gaine G, de telle sorte que les agrafes g' la saisissent à la manière d'un crochet.

La réunion du brancard avec la dossierre est obtenue à l'aide du boulon b, qui sert en même temps d'axe de rotation au premier.

Lorsque, par exemple, le cheval vient à s'abattre, les deux bras du brancard tendent à prendre la position indiquée fig. 12.

Dans ce cas, pour chacun d'eux, le levier L, appuyant sa patte en l sous la dossierre qui l'empêche de se soulever, produit sur la paroi G' de la gaine un effort qui la fait ouvrir en tendant le ressort R. Les agrafes sortent alors des encoches de la tête m et, dès lors, les parties mobiles du brancard se détachent.

MÉTIER À BRODER

par MM. Férouelle fils, Saphore et Gillet, manufacturiers, à Paris.

(PLANCHE 513, FIG. 1 ET 2.)

Les métiers à broder jusqu'ici en usage ne sont pas encore arrivés à la perfection voulue pour être employés avec succès par l'industrie. La défectuosité de ces métiers trouve sa source :

1^o Dans le manque de rapidité de production, qui provient de l'emploi des cartons nécessitant un lisage d'après le système Jacquard ; non-seulement cette multitude de cartons est un obstacle sérieux à la marche rapide, mais de plus cela est très-dispendieux lorsqu'il s'agit de changer de dessin ;

2^o Dans la combinaison imparfaite des organes mécaniques, composés de certains mouvements produits au moyen d'un trop grand nombre de ressorts et de cammes à échappements, pour que leur effet utile ne soit pas détruit dès que la marche du métier dépasse une certaine vitesse ;

3^o Enfin dans les retards occasionnés par les temps d'arrêts, résultant d'un certain nombre de petits accidents, tels que la casse du fil, des aiguilles, des manques de formation du point de maille ou chaînette, de l'éraillure ou déchirure de l'étoffe, etc.

Pour obvier à ces inconvénients, MM. Férouelle, Saphore et Gillet, dont nous avons déjà publié un métier à broder dans le précédent volume, ont imaginé et fait breveter le métier que représentent les fig. 1 et 2 de la pl. 513.

Ce qui distingue principalement ce métier, c'est le nouveau moyen d'obtenir la reproduction exacte d'un dessin de broderie ou d'ornements quelconque par un lisage universel établi sur un cylindre à hélice, dont le pourtour est perforé et semé d'une multitude de petits trous qui peuvent s'élever à cent mille.

Le lisage se fait sur le cylindre même en insérant des chevilles ou des vis dans les trous, de manière à les boucher partiellement ou complètement suivant le besoin. Les filets de vis, tracés sur ledit cylindre, servent de guides afin de procéder par numéros d'ordre.

Un autre perfectionnement consiste dans la construction et la disposition d'un appareil fonctionnant en combinaison du cylindre ci-dessus désigné, à l'effet de transmettre à l'étoffe les différents mouvements indiqués par le lisage du dessin établi sur le cylindre,

et, par conséquent, à faire suivre à ladite étoffe les lignes, les angles, les courbes ou les figures nécessaires à la reproduction.

On peut aussi considérer comme un notable perfectionnement l'emploi d'un cadre portant l'étoffe fortement tendue, et glissant sur un autre cadre, qui, lui-même, glisse sur des galets ou rouleaux : ces cadres opèrent chacun deux mouvements croisés de va-et-vient dans les deux sens, c'est-à-dire que l'un (celui qui porte l'étoffe) peut avancer ou reculer dans le sens latéral du métier, en même temps que l'autre cadre peut avancer ou reculer dans le sens transversal.

La forme du cadre de l'étoffe représente la figure d'un carré dont les côtés sont égaux. Des rouleaux ou tendeurs de l'étoffe sont montés sur ledit cadre, et c'est autour d'eux que l'étoffe est enroulée ; ils peuvent être placés avec l'étoffe dans le sens latéral ou transversal du métier suivant le besoin, que l'on veuille produire des broderies à dessins genre fleuri à rameaux, à semés, ou des guirlandes avec ou sans semés.

Enfin, comme dernier perfectionnement, signalons un mode particulier de fonctionnement périodique des aiguilles, lorsque cela est nécessaire dans l'exécution des dessins qui ont des solutions de continuité, tels que les semés, bouquets et autres, de telle sorte que, dès qu'un motif de dessin vient d'être terminé, les aiguilles suspendent leurs mouvements et restent stationnaires, pendant que le cadre marche et amène l'étoffe sous la pointe des aiguilles, exactement à l'endroit où un autre motif du dessin doit être brodé.

Ce mode d'opérer dispense l'ouvrière du soin qu'elle doit apporter pour arrêter le métier à temps, afin de conduire à la main le cadre et l'étoffe sous les aiguilles, à l'endroit voulu pour recommencer à broder un autre motif du dessin.

A ces points importants de l'invention, il faut joindre la construction et la combinaison d'ensemble des différents organes mécaniques dont les mouvements sont tous rotatifs et directs, lesquels doivent généralement être adoptés de préférence dans les constructions mécaniques.

La fig. 1 représente ce métier en élévation latérale, partie vue en coupe. La fig. 2 en est un plan vu en dessus.

Le bâti est formé d'une membrure en fonte A supportée par des pieds de même métal. Entre les deux membrures est placé un cadre mobile B formé par des bandes de fer à cornières rigidement assemblées aux coins. Ce cadre se meut en avant ou en arrière dans le sens latéral du métier sur des galets ou rouleaux d'antifriction.

Un second cadre C, construit de la même manière que le précédent,

dent, a la forme d'un carré dont les côtés sont égaux et se meuvent également en avant et en arrière, mais dans le sens transversal du métier; il glisse sur des patins ou coulisses pratiqués sur les deux côtés parallèles du cadre B. Ces deux cadres opèrent simultanément chacun un mouvement en avant ou en arrière. Une crémaillère D est fixée à la traverse c, contournée à ses extrémités pour se rattacher en dessous du cadre B et afin qu'elle ne puisse gêner le mouvement des autres organes. Cette traverse est fixée en dessous du cadre B par ses deux extrémités. La crémaillère est d'une longueur telle qu'elle peut fournir la course nécessaire à doubler la longueur du cadre; soit environ deux mètres.

Pour faire mouvoir le cadre C dans le sens transversal du métier, une autre crémaillère est fixée en dessous de la platine G, coulissant sur des patins d (fig. 2). Cette platine est reliée par la bielle f à une tringle ou guide fixe e monté sur le côté du cadre C, de sorte que, quand celui-ci se meut dans la direction de la flèche x, la tringle ou guide fixe e glisse dans la douille formant la tête de la bielle f. Lorsque c'est la platine G qui se meut, soit en avant ou en arrière sur les patins d, la bielle f agit directement sur le guide e et force le cadre à obéir dans le même sens.

Aussi, comme la longueur du guide fixe e est égale à la course que le cadre B doit parcourir, il en résulte que les cadres B et C peuvent se mouvoir simultanément dans tous les sens, sans que le mouvement d'un cadre paralyse celui de l'autre.

L'étoffe est enroulée sur les rouleaux E, qui servent à tendre l'étoffe sur le cadre C; on les fait tourner au moyen de la manivelle g, et des ressorts h font friction sur les roues dentées i, montées sur l'axe de ces rouleaux afin de les empêcher de se détourner.

Entre les rouleaux, dans le sens transversal, sont disposées les tringles mobiles j munies d'un certain nombre de crochets à pointes aiguës, fixés de distance en distance dans le but de saisir le bord de l'étoffe et de la maintenir fortement tendue dans le sens de sa largeur, ce qui l'empêche de se froncer ou de diminuer de largeur pendant l'opération.

Les tringles j sont montées sur des paliers à coulisse k qui permettent de les régler suivant la largeur de l'étoffe. Les petits leviers l, placés près de ces paliers, servent à faire tourner lesdites tringles afin que les crochets puissent pénétrer dans l'étoffe et la tendre fortement. Pour maintenir l'étoffe sur la surface plane du cadre, des guides I sont fixés intérieurement près des rouleaux.

Ces rouleaux sont montés sur des paliers qui peuvent se déplacer facilement afin que l'étoffe, aussi bien dans le sens transversal

que dans le sens latéral du métier, puisse être placée suivant les besoins, soit qu'on doive faire des semés ou des guirlandes.

En effet, pour exécuter sur une pièce d'étoffe des dessins de broderies formant des semés ou des fleurs à rameaux genre fleuri, le tissu et les rouleaux doivent se développer dans le sens latéral du métier, tandis que pour exécuter des broderies à guirlandes avec ou sans semés, l'étoffe et les rouleaux doivent se développer dans le sens transversal du métier.

Les porte-aiguilles K sont montés sur une barrette horizontale k, de façon que l'on puisse les faire glisser sur ladite barre et par suite régler à volonté la distance entre eux, suivant la longueur des motifs des dessins à répétition. Les aiguilles sont droites et courtes et adaptées à l'extrémité des porte-aiguilles, ainsi qu'on le fait généralement pour les machines à coudre.

Le fil vient d'une bobine q (fig. 1^{re}) montée sur les porte-aiguilles. La tension est libre et elle est réglée et contrôlée par la broche r que l'on fait tourner plus ou moins, et autour de laquelle on enroule le fil qui passe en glissant dessus.

La barre à aiguilles k' est fixée par ses deux bouts à l'extrémité des deux leviers B' qui oscillent sur les tourillons s; elle est mise en mouvement au moyen d'excentriques à collets et par l'intermédiaire des bielles à chape t.

Une barre L, fixée transversalement par les deux bouts aux membrures A, porte un certain nombre de petites plaques ou ponts que l'on peut changer de place à volonté, afin de les mettre directement en dessous de la pointe de chaque aiguille. Ces plaques sont munies d'un petit trou pour permettre le passage de l'aiguille. Elles servent en même temps à soutenir l'étoffe en l'empêchant de plonger ou de céder, quand les aiguilles opèrent leur mouvement de descente pour percer l'étoffe.

A la hauteur de la barre à aiguilles, mais un peu en arrière, est fixée transversalement par les deux bouts, à deux montants m, la seconde barre M munie d'un certain nombre de presseurs m', qui sont montés et ajustés de telle sorte que l'on peut les faire glisser pour les fixer à la distance voulue entre eux; de cette façon, chaque presseur peut être placé directement en face de chaque porte-aiguille, et le pied-de-biche de chacun d'eux, percé d'un petit trou, se trouve directement en dessous de la pointe de chaque aiguille.

Ces presseurs, en maintenant l'étoffe serrée contre les plaques de la barre L, l'empêchent de se soulever quand les aiguilles remontent, et contribuent ainsi à la formation de la boucle de fil nécessaire à la prise du crochet qui fait le point de maille ou de

chainette, et par suite évitent les manques de prise ou de formation dudit point de chainette.

La formation de ces points est obtenue par l'emploi des crochets rotatifs de forme hélicoïdale dont on fait usage généralement dans les machines à coudre.

Ces crochets sont montés chacun à l'extrémité de petits arbres rotatifs *s* (fig. 1^{re}) tournant dans des douilles fixées sur la barre transversale *a'*, qui règne en dessous des cadres de l'étoffe. Ces douilles sont ajustées à queue d'hironde sur ladite barre afin de pouvoir y glisser pour être réglées et fixées à la distance voulue entre elles, de telle sorte que chaque crochet puisse être placé directement en dessous de la pointe de chaque aiguille.

Tous les crochets sont mis simultanément en mouvement au moyen des paires de pignons d'angle *c'*, commandés par l'arbre *e* qui reçoit son mouvement de l'arbre moteur *J* par l'intermédiaire des roues d'engrenage *J'*.

Derrière le métier est installé le tambour en fonte *N*, fixé sur l'arbre *N'* monté dans les paliers *n*. Cet arbre est fileté sur une partie de sa longueur et son pas de vis est le même que celui des filets en hélice qui sont tracés autour du tambour *N*.

Autour de ce dernier, et suivant l'hélice, sont percés une multitude de petits trous dont le nombre peut aller à cent mille. Ces trous sont entre eux également distants.

Le lisage d'un dessin quelconque se fait en insérant des chevilles ou des vis dans les trous, en procédant par ordre, suivant les numéros marqués en marge de chaque ligne des cinq filets. Le lisage indique quels sont les trous qui doivent être bouchés complètement ou partiellement et ceux qui doivent être ouverts. Ceux qui sont bouchés partiellement ont trois longueurs différentes de profondeur, afin de faire opérer aux roues à rochets et aux cadres de l'étoffe trois fractions de course différentes.

Les trous complètement ouverts font opérer l'unité de la course, qui représente la prise de quatre dents sur les roues à rochets, soit une course de 20 millimètres.

Le tambour *N* est mis en mouvement par la camme *p* (fig. 1^{re}) montée sur l'arbre moteur *J*. Cette camme fait osciller le levier à fourche *p'*, qui a son point d'appui sur l'arbre *N'* et qui est muni d'un cliquet agissant sur les dents de la roue à rochet *n'* montée à coulisse sur ledit arbre. Au chapeau du palier d'arrière *n* est monté un galet engagé dans le creux du filet de la vis; il a pour but de faire avancer l'arbre et le tambour *N* au fur à mesure qu'ils tournent. Pendant ce temps la roue à rochet *n'*, étant retenue par un argot,

glisse dans une rainure pratiquée le long de l'autre bout de l'arbre.

L'appareil servant à transmettre les mouvements du lisage aux cadres de l'étoffe, est monté sur une plaque de fondation R. Il est composé des roues à rochets P, P', P'' (fig. 2), des leviers r, des barres à glissières s et des cinq broches s'.

Les roues à rochets P sont montées sur un arbre horizontal A', qui commande l'arbre A* par l'intermédiaire des pignons d'angles Q. Cet arbre A* porte un pignon droit u qui engrène avec la crémaillère F, et par ce moyen communique le mouvement nécessaire pour faire avancer ou reculer le cadre C.

Les roues à rochets P' sont montées sur l'arbre horizontal u*, relié à deux arbres intermédiaires par les roues d'engrenage E'. Sur l'arbre supérieur est monté le pignon d', qui engrène avec la crémaillère D, et par ce moyen communique le mouvement nécessaire pour faire avancer ou reculer le cadre B.

Les roues à rochets P et P' sont montées de manière que la voie des dents de l'une soit dans le sens opposé à la voie des dents de l'autre roue, de sorte qu'une roue fait tourner l'arbre à gauche, tandis que l'autre roue le fait tourner à droite.

Les barres s coulissent sur des montants v formant glissière; elles se meuvent en avant vers les roues à rochets par le fait des cammes v' fixées sur l'arbre moteur, et qui, en tournant, se mettent en contact avec des galets montés à l'extrémité des pattes venues auxdites barres à glissières. Pour se déplacer en arrière, c'est-à-dire se mouvoir dans le sens opposé, des ressorts à houdins r les maintiennent constamment contre les cammes.

Les barres à glissières s' sont munies chacune d'un levier portant à un bout un cliquet articulé s'', et à l'autre bout un galet mis en contact avec une camme qui fait osciller le levier sur son axe, de manière à soulever le taquet placé à son extrémité, et, par conséquent, à le dégager des dents de la roue à rochet toutes les fois, précisément, que la barre à glissière s' vient de compléter son mouvement en avant. Le levier r se maintient dans cette position aussi longtemps que ladite barre s' reste stationnaire; mais dès qu'elle opère un mouvement dans le sens opposé, le goujon fixe, mis en contact avec un épaulement formé sur le levier, force celui-ci à baisser, et, par ce moyen, le cliquet s'', en suivant ce mouvement, peut saisir une ou plusieurs dents de la roue à rochet pour la faire tourner ensuite lorsque la barre s' se meut en avant.

Les broches s sont montées chacune séparément au bout des barres à glissière s' sur un même plan horizontal; elles sont maintenues dans une pièce dite à lunette, et, en glissant, agissent chacune

separément sur les barres à glissière *s*, qui, au moyen des leviers *r* et des cliquets *s'*, font tourner les roues à rochets soit à droite ou à gauche suivant le lisage établi sur le cylindre.

Voici comment s'effectue le jeu des broches et comment elles transmettent les mouvements nécessaires à la reproduction du lisage d'un dessin sur l'étoffe :

Comme chaque broche est directement en face d'un trou plein ou vide du tambour *N*, et que celui-ci, après avoir tourné de la distance d'une dent du rochet *n'*, présente une nouvelle série de trous en face des broches, les trous pleins ou bouchés par les chevilles empêchent les broches d'y pénétrer et les barres à glissières correspondantes ne peuvent reculer. Alors les cammes en tournant ne les font pas avancer, et la prise des cliquets sur les dents des roues à rochets n'ayant pas lieu, celles-ci restent stationnaires; de cette façon le cadre, qui est en connexion avec ces roues, ne fait aucun mouvement, tandis que, contrairement, les trous ouverts, en permettant la pénétration des broches dans le cylindre *N*, donnent la faculté aux barres à glissières de reculer, et par suite aux galets desdites barres de se mettre en contact avec les cammes qui, en tournant, poussent les barres à glissières en avant. Par conséquent les cliquets s'étant abaissés au moment où les barres ont reculé, ils rencontrent et heurtent les dents des roues à rochets en opérant leur mouvement en avant, d'une amplitude plus ou moins grande, suivant la course des barres à glissières, et suivant la profondeur des trous du cylindre *N*, de sorte que le cadre, qui est en connexion avec lesdites roues à rochets, suit exactement ces divers mouvements.

Les broches *s* ne fonctionnent pas simultanément comme on pourrait le croire, mais deux seulement agissent en même temps, pendant que les deux autres sont au repos. Le mouvement où le repos des broches est alternatif sur les unes ou les autres, suivant que les trous pleins ou vides se présentent devant l'une ou l'autre de ces broches.

Les broches qui sont en repos ne paralysent pas le mouvement des autres broches, attendu que les cliquets sont toujours levés et hors du contact des dents des roues à rochets, c'est-à-dire qu'ils se lèvent et restent dans cette position aussitôt que les barres à glissières ont opéré leur mouvement en avant.

Le cylindre *N* tourne et avance pendant que les cammes *v'*, en tournant, maintiennent les barres à glissières et les broches en avant, et celles-ci, étant mises hors de contact du cylindre, ne présentent pas d'obstacle à la marche dudit cylindre, qui tourne précisément dans ce moment.

Ces divers mouvements des broches et du cylindre ont lieu par chaque tour de l'arbre moteur, et ainsi de suite jusqu'à parfait achèvement du lisage ou du cylindre.

Pour suspendre ou arrêter périodiquement le mouvement des aiguilles et des crochets, pendant que les cadres marchent pour amener l'étoffe sous la pointe des aiguilles à l'endroit où l'on doit recommencer à broder un motif de dessin ou de semé, un appareil spécial fonctionne en combinaison du lisage, au moyen d'une broche spéciale réservée à cet effet. Cette broche agit de la même manière que celles décrites ci-dessus, seulement elle fait tourner la roue à rochet P^e dans une seule direction. Cette roue est montée sur l'arbre u^e relié à l'arbre Q^e par les roues d'engrenage q^e.

A l'extrémité de l'arbre Q^e est fixée la camme j^e (fig. 2), qui fait osciller le levier o sur un axe fixé à son centre; l'extrémité de ce levier porte un galet engagé dans la rainure du manchon o^e disposé de manière à pouvoir glisser dans une rainure pratiquée sur un arbre dont l'extrémité est directement en face de celle de l'arbre e^e, afin que le manchon o^e, en glissant sur ledit arbre, puisse l'emboîter parfaitement en établissant alors une solidarité parfaite de mouvements entre ces arbres.

Ainsi, lorsque la roue à rochet P^e est mise en mouvement, elle fait tourner la camme j^e et celle-ci à son tour, par l'intermédiaire du levier o, fait glisser le manchon sur son arbre afin de le dégager de l'arbre e^e; par ce moyen celui-ci se trouve isolé et s'arrête, et par conséquent les crochets et les aiguilles cessent également leurs mouvements respectifs. Quand il s'agit de remettre en mouvement les crochets et les aiguilles, la cinquième broche, en pénétrant dans un trou du cylindre ou du lisage, fait agir et tourner la roue à rochet P^e de la même manière que précédemment, mais dans le cas présent la camme j^e est disposée de telle sorte qu'elle fait glisser le manchon dans le sens opposé, afin de rétablir la solidarité de mouvement entre les deux arbres.

La transmission de mouvement par le moteur a lieu au moyen d'une courroie maintenue sur les poulies S, par le levier à fourche S monté sur un axe se terminant par un manche que l'on conduit à la main; ce levier est, de plus, relié à la bielle T par une tringle qui est réunie au levier vertical à contre-poids T^e.

Sur l'arbre N^e, du rouleau N, est fixée la bague V, qui porte un goujon destiné à venir buter contre la bielle T; alors, dans ce cas, celle-ci, par la tringle, agit sur le levier vertical T^e de façon à le déplacer de sa ligne verticale, ce qui détruit l'équilibre du contre-poids et le fait tomber. Ce mouvement entraîne le levier à fourche S et

celui-ci la courroie *o*, qui passe de la poulie fixe sur la poulie folle et le métier cesse immédiatement de fonctionner.

La bague V peut être placée sur l'arbre N° à l'endroit voulu pour arrêter la marche du métier quand le lisage d'un dessin vient d'être terminé; cet arrêt automatique prévient tout accident qui pourrait survenir pendant l'opération, et dispense l'ouvrière d'une surveillance assidue.

PROCÉDÉ

POUR PRÉPARER LE PYROPHOSPHATE DE CHAUX ASSIMILABLE

par M. E. Deligny.

En cherchant les moyens de rendre les phosphates de chaux naturels assimilables, M. Deligny a découvert une réaction nouvelle, tout à fait inconnue jusqu'à ce jour, et qui est applicable industriellement. — Voici cette réaction :

Si on attaque par l'acide chlorhydrique un phosphate de chaux quelconque, soit d'origine animale soit d'origine minérale, plus ou moins mélangé de carbonates, fluorures, etc., on obtient une dissolution contenant du phosphate acide de chaux et du chlorure de calcium.

Jusqu'à ce jour, pour utiliser ce mélange, on a, après décantation et séparation de gangues insolubles, précipité le phosphate acide par la chaux, lavé ce précipité et obtenu de nouveau du phosphate tribasique plus ou moins pur; ce phosphate est ensuite rendu assimilable au moyen de l'acide sulfurique, qui le transforme en un mélange de phosphate acide et de sulfate de chaux.

On a aussi éliminé le chlorure de calcium regardé comme contraire à la végétation, lorsqu'il est en excès, et dont la déliquescence est d'ailleurs un obstacle à la conservation des engrains pulvérulents, à l'état sec, nécessaire à leur emploi facile.

Dans ses expériences de laboratoire sur les phosphates et l'acide phosphorique, M. Deligny avait reconnu que l'acide phosphorique déplacé à froid par certains acides à l'état de dissolution, déplace ces mêmes acides lorsque la dissolution atteint une température de 90 à 100 degrés. Par la dessiccation à chaud, le déplacement devient à peu près complet.

C'est cette réaction qu'il a appliquée à la dissolution contenant le chlorure de calcium et le phosphate acide de chaux. Il a fait

évaporer cette dissolution à siccité dans un four à dessécher le sulfate de soude et obtenu un produit sec qui, repris par lavage, a donné d'un côté du phosphate de chaux très-peu soluble, de l'autre côté du chlorure de calcium. L'acide chlorhydrique dégagé par l'opération a été recueilli dans un four de concentration pour servir à une nouvelle opération.

Le phosphate de chaux obtenu n'est pas du phosphate tribasique, comme on l'obtient par la précipitation par la chaux, mais du phosphate bibasique sans équivalent d'eau, soit pyrophosphate; ce corps éminemment assimilable par la végétation, contient 55 p. % d'acide phosphorique. Il peut être obtenu facilement, régulièrement, sans aucun tour de main difficile.

L'importance du procédé consiste surtout dans l'emploi d'un agent chimique, l'acide chlorhydrique, dont on est souvent très-embarrassé dans les grandes fabriques de soude. Cet emploi à la préparation d'une matière première de consommation pour ainsi dire illimitée est d'un intérêt capital.

En effet, toute fabrique de soude qui ne peut pas tirer de son acide chlorhydrique un produit par application, de 2 fr. 25 à 2 fr. 50 par 100 kilog. d'acide à 21 degrés, est dans une situation difficile et mauvaise.

Or, dans la transformation des phosphates naturels en phosphates assimilables, 100 kilog. d'acide chlorhydrique à 21 degrés valant 2 fr. 50 remplaceront 56 kilog. d'acide sulfurique à 53 degrés, d'une valeur de 4 fr. 20. Ceci en ne tenant pas compte de l'acide chlorhydrique récupéré.

L'opération se fait dans un appareil qui ne demande pas une description particulière: c'est le four à décomposition des fabriques de soude. La dissolution muriatique à 30 ou 35 degrés de densité, est versée dans la cuve à décomposition et évaporée jusqu'à état pâteux, puis passée sur le séchoir comme dans la fabrication du sulfate de soude.

FORCES ÉLECTRO-MOTRICES DE DIVERSES SUBSTANCES

TELLES QUE LE CARBONE PUR, L'OR, LE PLATINE, ETC.,

EN PRÉSENCE DE L'EAU ET DES DIVERS LIQUIDES

Communication de **M. Becquerel** à l'Académie des sciences.

« Les recherches électro-capillaires dont je m'occupe, dans les corps organisés et ceux qui ne le sont pas, exigent que l'on prenne en considération, non-seulement les effets électriques produits au contact de deux liquides qui n'ont pas la même composition, mais encore ceux qui se manifestent au contact des mêmes liquides et des fils ou lames de platine, d'or, etc., employés à les mettre en évidence, effets qui sont les mêmes que ceux qui constituent les courants électro-capillaires causes des phénomènes de nutrition; ces fils ou lames sont considérés, jusqu'ici, comme inoxydables au contact de l'eau. Les métaux que j'ai successivement soumis à l'expérience sont : l'or, le platine, le palladium, l'iridium, et leurs alliages, puis le graphite et le charbon chimiquement pur, préparé avec le sucre candi et soumis ensuite à la température rouge, à un courant de chlore qui détruit les cyanures et les matières hydrogénées.

« L'eau distillée doit être conservée dans des vases autres que le verre, qui lui donne de la soude.

« Les lames de platine ne doivent pas être chauffées au rouge pour les dépolarisier; dans la crainte qu'il ne se dépose sur leur surface des produits de la combustion, il vaut mieux frotter les surfaces avec du papier de verre et laver à grande eau distillée. »

Voici quelques-uns des résultats de nombreuses expériences.

« 1^o La force électromotrice obtenue au contact d'une dissolution de sulfaté de potasse et d'une autre de nitrate de la même base, l'une et l'autre neutres et saturées, et obtenue successivement au moyen de deux lames de platine et de deux lames d'or, a été de trois, quatre avec les lames de platine et de deux avec celles d'or, la force électromotrice du couple à acide nitrique ou de grove étant cent, et la détermination ayant lieu comme je l'ai dit antérieurement. Ces résultats indiquaient déjà que le platine et l'or n'éprouvaient pas la même action de la part des deux dissolutions;

« 2^o Des couples formés avec des lames d'or parfaitement pur, et des lames d'or allié au $\frac{1}{10}$ aux $\frac{2}{10}$ et aux $\frac{8}{10}$ de cuivre ont donné, avec l'eau distillée, des forces électromotrices égales à 5,5; 7,5; 11,2. La force électromotrice a donc augmenté avec la quantité

d'alliage; l'or pur, étant positif, a été donc moins attaqué que les alliages (1);

3° L'or pur et les mêmes alliages associés aux platines ont été constamment négatifs à l'égard de ce dernier; les forces électromotrices ont été 2,8; 4,5; 8; 7,5, c'est-à-dire qu'elles croissent avec le titre de l'alliage. Le platine sur lequel j'ai expérimenté, et qui renferme peut-être quelque alliage, avait été préalablement traité par l'acide nitrique bouillant, lavé, chauffé au rouge, puis frotté avec le papier de verre et conservé ensuite dans l'eau distillée;

« 4° L'or et ses alliages associés au graphite, considéré comme pur par les minéralogistes, mais ayant donné à l'analyse de petites quantités de fer, sont devenus négatifs également, et se sont comportés comme des corps plus attaqués par l'eau que le graphite; les forces électromotrices ont été 5,6; 8,7; 12 et 14. On voit encore ici l'influence du titre de l'alliage;

« 5° Le platine est positif par rapport au palladium et à l'iridium, comme s'il éprouvait de la part de l'eau une action chimique moindre que ces derniers;

« 6° Le graphite qui contient des traces de fer associé au charbon pur, préparé comme il a été dit précédemment, devient négatif, par suite de l'action du fer qu'il contient. Il en est de même de l'or, et de ses alliages. Le charbon chimiquement pur est donc jusqu'ici le corps sur lequel l'eau paraît exercer l'action la plus faible.

« Les faits exposés dans le Mémoire ne sauraient infirmer les expériences que j'ai faites sur les phénomènes électro-capillaires dans l'organisme, attendu, d'une part, que les effets présentés par deux lames identiques sont faibles relativement à l'action totale; et, d'un autre côté, que j'ai observé les mêmes résultats, en laissant les lames plongées dans les mêmes liquides, comme dans l'appareil à lames de zinc et avec la dissolution de sulfate de ce métal.

« L'or pur, éprouvant de la part de l'eau une action chimique non encore définie, ne renfermerait-il pas encore de l'alliage ou une autre substance qui n'a pu être retirée encore? Ce n'est là toutefois qu'une supposition. Ne pourrait-il pas se faire aussi que l'action très-lente exercée par l'eau amenât la désagrégation de l'or et fût la cause de l'état de division très-grand dans lequel se trouve souvent ce métal dans les sables aurifères?

« On ne doit pas être étonné des résultats précédents, quand on sait que des réactions chimiques, qui ne peuvent être constatées par les procédés ordinaires de la chimie, le sont au moyen des effets électriques concomitants. »

(1) Méthode pour essayer l'or et l'argent (*Traité expérimental de l'électricité et du magnétisme*, en sept volumes, 1835, t. III, p. 343).

MOTEURS A VAPEUR

CONDENSEUR PAR SURFACES

système breveté de **M. Barreau-Pinchon**, constructeur, à Amiens.

(PLANCHE 513, FIG. 3 ET 4.)

On s'occupe activement depuis quelques années de substituer au condenseur à bâche des machines à vapeur, des *condenseurs par surfaces*; nous avons déjà fait connaître quelques systèmes de ce genre dans cette Revue (1), et nous allons aujourd'hui compléter ces premiers renseignements en décrivant l'appareil de M. Barreau-Pinchon qui nous paraît devoir donner des résultats avantageux.

Les essais tentés jusqu'à ce jour dans la réalisation des différents systèmes de condenseurs par surfaces réfrigérantes ont eu généralement pour but de séparer l'eau de condensation de la vapeur condensée, afin d'employer exclusivement celle-ci à l'alimentation de la chaudière, ce qui a pour mérite d'éviter les incrustations, puisque cette eau est naturellement distillée. Les avantages que l'industrie doit obtenir d'une telle disposition sont immenses, et si les idées déjà émises en ce sens n'ont pas trouvé un accueil plus favorable, cela tient uniquement à leur agencement compliqué et au manque d'économie qu'elles présentent sur les condenseurs par immersion.

M. Barreau-Pinchon a étudié son appareil au même point de vue, le principe en est rationnel, la construction simple, et il offre une économie sur les condenseurs auxquels jusqu'ici on a donné la préférence.

En sortant du cylindre moteur, la vapeur est envoyée au condenseur après avoir contourné une série de tubes en laiton disposés horizontalement et dans lesquels circule un courant d'eau froide; de ces tubes, elle pénètre dans une seconde série de tubes également en laiton, mais qui sont disposés verticalement; ces conduits verticaux sont entourés d'eau froide constamment renouvelée. La vapeur, à sa sortie, est condensée et est prise par la pompe à air pour être dirigée dans un réservoir spécial, où se fait l'alimentation de la chaudière.

L'eau froide ou eau condensatrice est prise par la même pompe

(1) Articles antérieurs : Vol. XXVIII, condenseur par surfaces, par M. A. Milesi ; vol. XXXI, Appareil pour condenser la vapeur à haute ou à basse pression, par M. Parry ; vol. XXXVI, condenseur à surfaces, par la Société des chantiers et ateliers de l'Océan.

et envoyée dans l'appareil qu'elle parcourt; après son effet, elle s'échappe au dehors soit pour être perdue, soit pour être employée de nouveau après son refroidissement, ou pour tout autre usage.

La marche régulière de cet appareil est favorisée par la pompe à air, d'une combinaison particulière lui permettant, tout en ne prenant qu'une force insignifiante, de produire un vide parfait dans le condenseur après quelques coups de piston; de prendre l'eau condensée et l'envoyer à tout endroit choisi pour être prise par l'alimentation de la chaudière, de faire l'aspiration de l'eau condensatrice pour la distribuer dans l'appareil et là l'obliger à contourner une série de tubes verticaux, puis à s'élever pour passer dans des conduits horizontaux et s'échapper au dehors à 70 degrés; cette eau chauffée naturellement par contact est un avantage par les services qu'elle peut rendre dans certaines industries. Tous les joints du condenseur, des soupapes et du piston de la pompe sont hydrauliques, ce qui évite toutes craintes de fuites, et est une condition essentielle pour avoir un vide parfait dans le condenseur.

On comprendra bien, du reste, le fonctionnement de l'appareil, par la description suivante des fig. 3 et 4 pl. 513, sur lesquelles l'auteur a plutôt voulu bien faire saisir le principe du système, que représenter un type de disposition.

La figure 3 est une élévation en coupe du condenseur.

La figure 4 en est une vue de côté également en coupe.

Cet appareil se compose d'une caisse bien close en communication constante avec le cylindre moteur par le conduit A. La vapeur arrive donc à la partie supérieure de cette caisse, se répand autour d'une série de tubes horizontaux M, et de là pénètre dans les conduits verticaux a supportés par deux cloisons horizontales b.

L'ajustage des tubes a sur les fonds b est opéré au moyen de rondelles en caoutchouc couvertes d'eau, ce qui constitue autour de chacun de ces tubes des joints bien étanches; tout en permettant une certaine variation dans leurs dimensions, et en facilitant le montage et le démontage en peu de temps.

Autour des conduits a sont ménagés des espaces vides dans lesquels circule l'eau froide qui, forcée de s'élever, s'engage dans le conduit m et se répand dans les tuyaux M. A la sortie de ceux-ci, elle est dirigée, par le dégorgoir p, dans le réservoir R qui la déverse par un tuyau de trop-plein à tout endroit désirable à 70 degrés. Par cette disposition, la vapeur dans les tubes a et autour de ceux M est donc en contact avec l'eau froide qui la condense rapidement. La vapeur condensée tombe dans l'espace inférieur A' de la caisse, et est prise par la pompe à air pour être envoyée à l'alimentateur de la chaudière.

La pompe se compose d'un corps cylindrique G parcouru par le piston P doué d'un mouvement vertical de va-et-vient; sur ce corps de pompe sont branchés :

1^e Un tuyau B venant déboucher dans l'espace A' pour servir à l'aspiration de la vapeur condensée et à faire le vide dans l'appareil;

2^e Des tuyaux E et F; celui E servant de conduit à l'eau condensée pour être envoyée à la bâche R', et celui F disposé pour faciliter l'échappement de l'air;

3^e Le tuyau C par lequel se fait l'aspiration de l'eau froide dans la rivière, puits ou toute autre source d'eau froide;

4^e Enfin le conduit D parcouru par l'eau condensatrice et la dirigeant à la partie inférieure de la caisse ou condenseur, dans l'espace vide qui existe autour des tubes verticaux a.

Pour bien comprendre la marche de la pompe, supposons le piston P au bas de sa course et relevons-le, les effets suivants se produiront :

1^e Aspiration dans le tuyau B; le clapet b se soulève, et l'aspiration se fait dans l'espace inférieur A' de la caisse et se communique dans les tubes verticaux a autour de ceux M, et jusque dans le conduit d'échappement A. Ainsi cette aspiration a pour but, en produisant le vide dans le condenseur, d'appeler l'eau condensée dans le conduit B, pour ensuite venir occuper l'espace vide du corps de pompe G à mesure que le piston P s'élève.

2^e La soupape c est vivement sollicitée à reposer sur son siège et à fermer toute communication entre les tuyaux B, F, E.

3^e Le piston P refoule tout ce qui se trouve au-dessus de lui dans le conduit D, et oblige le clapet e du tuyau C à retomber sur son siège. Ce qui se trouvait au-dessus du piston P étant de l'eau froide produite par aspiration dans le tuyau C par le mouvement de la descente du piston, il-en résulte que cette eau se trouve refoulée dans le conduit D, et envoyée autour des tubes verticaux a pour de là s'élever dans le conduit m et se répandre dans les tubes horizontaux M.

Par la descente du piston les effets contraires se produisent :

1^e Le clapet b retombe sur son siège et toute l'aspiration dans le tuyau B est suspendue.

2^e La soupape c se soulève, l'eau condensée et l'air qui se trouvaient au-dessous du piston P sont refoulés : l'air dans le tuyau F et l'eau dans le conduit E qui la déverse dans la bâche R'.

3^e Le clapet d du tuyau D retombe, celui c du conduit C se soulève et permet à l'eau froide aspirée de venir se loger dans l'espace vide du corps de pompe G qui se trouve au-dessus du piston. Les

opérations se succèdent et, comme il a été dit plus haut, après quelques coups de piston un vide parfait se produit dans le condenseur.

Le manomètre de vide et de dépression L marque régulièrement la marche de l'appareil.

Les soupapes, dont les tiges sont creuses, ont leur surface d'assise coupée en sifflet, pour n'avoir qu'une ligne de contact avec leurs sièges, qui eux sont terminés par une surface plane à angle vif. Cette disposition neutralise complètement l'effet des graisses passant dans le siège des clapets.

Comme il y a toujours une perte dans le liquide qui sert continuellement à l'alimentation de la chaudière, perte presque insensible avec ce système, un robinet compensateur *k* (fig. 4) est placé sur un tuyau K, lequel est branché à la partie inférieure de la bâche R de l'eau condensatrice, et qui vient déboucher dans le réservoir O de l'eau condensée.

Lorsque l'on juge que le niveau de l'eau dans ce réservoir est baissé, il suffit d'ouvrir le robinet *k* qui prend l'eau du tuyau P où elle se trouve déjà à une haute température; aussitôt le niveau revenu au repère voulu, on ferme le robinet.

La machine à vapeur prend donc l'eau condensée du réservoir O par le tuyau N et l'envoie au générateur. Un flotteur V est disposé de façon que, mis en communication directe avec le robinet *n*, du conduit N, il ne permette l'aspiration de l'eau condensée que quand le réservoir O est à un niveau supérieur convenable.

Le réservoir vidé à moitié, la graisse entraînée par la vapeur reste et n'entre jamais dans la chaudière, parce que le robinet *n* s'ouvre et que l'alimentation aspire de l'air.

Enfin, pour bien conduire l'aspiration de l'eau condensatrice par la pompe à air dans le tuyau C, il y a sur ce tuyau un robinet *e* qui permet de mélanger avec le liquide aspiré de l'air en plus ou moins grande quantité.

Lorsque le fonctionnement de l'appareil nécessitera l'emploi de toute l'eau froide que peut débiter la pompe, on fermera le robinet *e*.

Dans les pays élevés, une provision de 80 litres d'eau à 10 degrés par heure et par force de cheval suffira pour alimenter le condenseur.

Il est à la connaissance de tous les constructeurs qu'une chaudière tubulaire neuve, bien construite et montée avec soin, peut produire une économie de 25 % de combustible sur une chaudière à bouilleurs de même surface, mais s'il arrive que la première ait fonctionné une année entière avec des eaux incrustantes, elle a beaucoup moins de valeur que celle à bouilleurs après la même période de service.

Parce que les plaques tubulaires et les tubes, isolés de l'eau par les incrustations qui forment une croûte excessivement dure, ne sont plus conducteurs du calorique ; ils rougissent, se tordent, s'aplatissent, et le dégât est quelquefois irréparable.

Le contraire arrive par l'usage du système de M. Barreau-Pinchon, la chaudière, sans incrustations ni dépôts d'aucune sorte, reste neuve ; par conséquent aucun accident n'est à craindre, attendu que l'alimentation est continue.

NOUVELLE COMPOSITION DURCISSANTE DITE RÉSINE ACIDE

par **M. J. B. Newbrough**, de New-York.

Cette composition, à laquelle l'inventeur donne le nom de « *résine-acide* », est destinée à être mélangée au caoutchouc ou à toutes gommes semblables, et se prépare de la manière suivante :

Deux parties, par mesure, de térebenthine sont versées dans un vase ouvert contenant une partie d'acide sulfurique, et les deux substances sont alors complètement combinées ensemble.

Le vase est placé dans un bain d'eau, qu'on chauffe jusqu'à ce que son contenu bouille (en ayant bien soin d'empêcher que la térebenthine ne prenne feu) ; après qu'on a fait bouillir une ou deux minutes, l'effervescence apparente du liquide cesse. La composition, une fois refroidie, a la consistance du miel et est prête à être employée. Si l'on continuait à faire bouillir un tant soit peu, le produit deviendrait fragile et pulvérisable.

Pendant que la térebenthine et l'acide se combinent, il se dégage une légère vapeur colorée et un gaz qui a une forte odeur sulfureuse, et la cuisson doit être continuée à une basse température jusqu'à ce que le gaz et la vapeur cessent de s'échapper.

Si le gaz sulfureux n'était pas enlevé, le produit, la résine-acide agirait sur les gommes et les huiles par le procédé de « déshydrogénéation », mais lorsqu'elle est préparée comme il vient d'être dit, elle devient compatible avec tous les hydrocarbures.

La résine-acide sera soit gélatineuse, soit dure, suivant la longueur de temps durant laquelle la térebenthine et l'acide auront bouilli, mais qu'elle soit dure ou gélatineuse, ladite résine-acide a le pouvoir, comme le soufre, l'iode et le brome, de convertir le caoutchouc ou la gutta-percha, ou toutes autres gommes semblables, en une substance solide.

Une partie, par mesure, d'acide sulfurique et quatre de térebenthine produiront la résine-acide voulue, en faisant bouillir plus longtemps que lorsqu'on emploie moins de térebenthine; une partie, par mesure, d'acide sulfurique et deux de benzine (ou de térebenthine dans laquelle un quart en poids de résine commune ou d'asphalte a été dissous), donneront également de la résine-acide, mais d'une qualité inférieure.

L'acide nitrique et l'acide muriatique peuvent être substitués à l'acide sulfurique, mais ils ne sont pas aussi bons.

En incorporant bien ensemble 170 grammes de résine-acide à 455 grammes de caoutchouc, on obtient un mélange auquel on peut donner par la pression ou le moulage toutes les formes voulues, puis on les soumet à une chaleur sèche pendant une heure à une température de 150 degrés, et même à celle de 182°.

30 à 60 grammes de résine-acide peuvent être employés par chaque demi-kilogramme de gomme, quand on ne veut pas obtenir un produit très-dur; cependant un ou plusieurs kilogrammes de résine-acide peuvent être combinés avec un demi-kilogramme de gomme, si l'on a le soin d'employer un plus faible degré de chaleur dans le procédé de séchage.

Des parties égales en poids, de résine-acide et d'huile de graine de lin ou de navette, forment une excellente composition qui durcit en la soumettant à une chaleur augmentant graduellement de 110 à 150° pendant environ deux heures.

La résine-acide se combine en toutes proportions avec le soufre, l'iode, le brome ou le phosphore, et avec toutes les gommes résineuses de manière à produire un composé durci.

SOUPAPE DE SURETÉ

COMBINÉE AVEC UN INDICATEUR-AVERTISSEUR DE NIVEAU D'EAU
par **M. Charles Burley**, de Cincinnati (Ohio).

(PLANCHE 513, FIG 5.)

Les dangers qui résultent de l'abaissement du niveau d'eau dans les chaudières sont à peine moindres que ceux dus à un excès de pression dans la production de la vapeur. Aussi les soupapes de sûreté sont-elles reconnues d'une nécessité absolue et il devrait en être de même des *indicateurs automatiques de niveaux d'eau*; c'est pourquoi nous croyons devoir reproduire ici, d'après le *Scientific American*, l'appareil représenté en coupe, fig. 5, pl. 513.

Cet appareil, on le voit, se compose d'un avertisseur, qui fonctionne lorsque le niveau d'eau est trop bas, et d'une soupape de sûreté, celle-ci pouvant agir indépendamment de l'avertisseur.

La soupape de sûreté A, dont la face annulaire plate repose sur le siège B, a sa partie supérieure disposée presque à angle droit avec la partie verticale, de façon à former un passage tubulaire qui reçoit d'un côté le tube vertical C et de l'autre le tuyau incliné C' qui débouche dans la sphère creuse D. Cette sphère est munie à la partie supérieure d'un petit robinet d', qui permet à l'air de s'échapper lors de la mise en marche de l'appareil.

Du côté opposé au tuyau C', la soupape A porte en saillie un bras courbé en équerre E, qui pivote sur le support F et porte un poids P destiné à permettre de régler l'ouverture de la soupape sous une pression déterminée. Le tuyau C descend au-dessous du niveau normal de l'eau, ainsi que l'indique la figure.

En réglant le poids de la soupape, on ouvre le robinet d' de la sphère D et aussitôt que l'air s'est échappé, la pression de la vapeur force l'eau à s'élever dans le tube C de manière à remplir la sphère. Le contre-poids P est alors placé de façon à contre-balancer à la fois le poids de l'eau et à faire équilibre à la pression qu'on désire maintenir, de telle sorte que s'il y a excès, la soupape peut se soulever.

Si maintenant il arrive que l'eau s'abaisse au-dessous de l'orifice du tuyau C, il est évident qu'aussitôt la vapeur prendra la place de l'eau dans le tuyau C' et la sphère D, alors la soupape s'ouvrira immédiatement et le bruit que produira la vapeur en s'échappant donnera l'alarme. La soupape se trouve donc ainsi ouverte, aussi bien par la force expansive de la vapeur que par celle du contre-poids placé sur le bras coudé E, et il se produit une ouverture pour

l'échappement de la vapeur, et elle est d'autant plus considérable qu'elle n'est pas due seulement à l'action seule de la vapeur.

Des appareils de ce genre ont, paraît-il, été essayés avec succès par des constructeurs des États-Unis, qui en recommandent l'usage.

COMPTEUR À GAZ

par **M. Giovannini**, mécanicien, à Paris.

(PLANCHE 513, FIG. 6 ET 7.)

M. Giovannini vient d'apporter divers perfectionnements aux compteurs à gaz qui nous paraissent devoir assurer à ces appareils un fonctionnement dès plus réguliers. Ils consistent :

1^o Dans une disposition ayant pour but de renouveler les eaux qui, chargeant le compteur, se perdent par le siphon, et qui se vaporisent pendant le courant du mois; 2^o dans l'adaptation d'une sorte de couvercle qui garantit la soupape d'entrée du gaz dans l'appareil; 3^o dans la mobilité du tube à air, de façon à régler sa position d'une manière précise et de permettre ainsi de déterminer la hauteur pour établir le niveau du liquide.

Les fig. 6 et 7 de la pl. 513 représentent ce compteur perfectionné de face et de côté, la boîte seule du mécanisme coupée.

Le premier perfectionnement consiste dans l'installation à l'intérieur de la boîte du mécanisme d'un réservoir R, dont le fond est à un centimètre à peu près en dessus du niveau d'eau normal n n' . Le siphon r, rapporté au-dessous du réservoir, a son extrémité relevée d'un millimètre au-dessus de ce niveau.

Un corps de pompe P, dont le piston se manœuvre par le bouton p, est destiné à aspirer le gaz et l'air par le tuyau x, et là les refouler par le tuyau x' dans le grand compartiment du mécanisme.

L'eau est versée dans un petit compartiment d'où elle descend pour remonter par le tube B dans le réservoir R; le tube à air a est relié par la partie a' avec la chape de l'orifice de jauge c, dont on règle la hauteur par les moyens ordinaires, c'est-à-dire, à l'aide d'une clef qui pénètre dans le carré représenté en lignes ponctuées, fig. 7. De cette façon on peut monter où abaisser le tube a avec la plus grande facilité et déterminer par conséquent le niveau n n' que le liquide doit conserver. Dans l'entrée du gaz G est placée une petite chapelle qui garantit la soupape des variations qui peuvent se produire dans la pression du gaz; cette chapelle empêche aussi qu'on ne détériore ladite soupape avec un outil quelconque.

FABRICATION DU VERRE

Nouveau système breveté de **M. Héralil de Fonclare**, propriétaire, à Castres.

Le procédé à l'aide duquel on fabrique encore aujourd'hui le verre (du moins à de très-rares exceptions près), consiste à effectuer successivement la fonte et le travail à l'aide d'un même four. Ce procédé abonde en inconvénients que le nouveau système a pour but de faire disparaître. Voici les plus saillants :

1^e Nécessité d'entretenir dans le four une température bien différente, suivant que l'on fond ou suivant qu'on travaille : la fusion, pour être complète, pour donner un verre bien homogène et bien raffiné exige, en effet, que le four soit porté à une température de 1 200 degrés environ ; d'un autre côté, le verre à cette température est complètement liquide et ne peut être travaillé, le travail ne peut commencer que lorsque la température du four ayant été notablement abaissée, le verre a pris la consistance pâteuse absolument nécessaire, ce qui n'arrive qu'au bout de deux heures à peu près, et ce temps est totalement perdu pour le travail. Il se perd deux autres heures dans l'opération inverse, c'est-à-dire, pour le passage du travail à la fonte : car au moment où finit le travail, le four est tombé à une température relativement très-basse, et il lui faut bien ce temps-là pour regagner les 1 200 degrés voulus pour la fonte. Voilà donc deux autres heures perdues pour la fonte, total : quatre heures par jour, ou cent vingt heures par mois dépensées en pure perte.

2^e Durée inégale des fontes, et, par suite, incertitude jusqu'au dernier moment de l'heure à laquelle pourra commencer le travail, ce qui rend plus difficile d'obtenir que les ouvriers soient très-exactement rendus à leur poste.

3^e Quand le creuset où les ouvriers cueillent le verre est au tiers vidé, leur travail se ralentit graduellement, à mesure qu'il se vide davantage ; et, en outre, il reste toujours au fond du creuset une quantité considérable de verre qu'on ne peut pas travailler.

En effet, à mesure que le creuset se vide, les ouvriers sont obligés d'aller cueillir le verre plus bas, la canne dont ils se servent pour cela s'échauffe plus vite, ils perdent par suite plus de temps à la refroidir avant de pouvoir la manier convenablement pour souffler le verre, ils sont même obligés d'en changer plus souvent, ce qui est toujours une perte de temps ; enfin, ils deviennent moins aptes au travail, parce qu'ils sont, eux aussi, plus exposés à la chaleur du four, étant forcés de s'en approcher davantage à

mesure qu'il faut aller cueillir le verre plus bas dans le creuset.

De plus, comme pendant le travail on ne peut pas attiser le four, dont on a garni la grille pour faire *la braise*, il se refroidit graduellement, et le verre devient, sur la fin du travail, dans les deux dernières heures surtout, moins beau et très-difficile à souffler, jusqu'à ce qu'enfin, par le refroidissement successif, il devienne *cordé* et ne puisse plus être soufflé du tout, obligé que l'on est ainsi de laisser au fond du creuset, sans pouvoir la travailler, une quantité assez notable de matière. Tout cela est tellement vrai, que sur dix heures de travail effectif dont se compose la journée d'un verrier, *les quatre premières heures rendent de plus beaux produits et en quantité sensiblement plus grande que les six dernières.*

4^e *La nécessité de travailler dans un four à basse température, rend le rebrûlage des pièces plus lent et moins parfait.* Cela est surtout sensible pour les pièces faites à la presse : les arêtes, au sortir du moule, ont besoin d'être réchauffées ou *rebrûlées* pour être arrondies ; et souvent il arrive que le rebrûlage est tellement imparfait qu'on est obligé d'avoir un petit four exprès, ou *fourniquet*, à température plus élevée, à côté du grand four, pour pouvoir rebrûler les pièces d'une manière convenable. Ce qui entraîne toujours un surcroît de dépense.

5^e *Détérioration rapide des creusets,* parce qu'ils se trouvent environ quatorze heures par jour en contact direct avec les fondants, qui sont des alcalis très-actifs, la *chaux* et la *soude* ; et aussi parce que, quand on chauffe le four pour lui faire regagner la température que le travail lui a fait perdre, ils sont exposés à recevoir des coups de feu, dont l'effet est souvent de les faire éclater ou fendre.

6^e *Enfin, perte de temps considérable toutes les fois qu'il faut changer un creuset.*

Le système de fabrication breveté, par M. de Fonclare, supprime tous les inconvénients qui viennent d'être énumérés ; il est caractérisé par les procédés de fusion et de travail continu à l'aide de *pots de fusion dits à robinets, et de pots de travail à double compartiment, l'un ouvert et l'autre non.*

Voici l'exposé succinct de ce nouveau système :

Le four est toujours en fonte avec des creusets ouverts, percés près de leurs fonds d'une ouverture ronde qui se ferme à volonté au moyen d'un bouchon en fonte muni d'un rebord empêchant le verre fondu de rejoaillir, ce qu'on éviterait au besoin, d'une manière certaine, par un jet d'eau froide dirigé à l'entour du bouchon et sur le bouchon même. Ce bouchon arrive jusqu'au trou du creuset au moyen d'une toute petite arcade pratiquée dans la muraille.

Les choses étant ainsi disposées et le verre une fois fondu, on enlève le bouchon à l'aide d'un manche en fer, dont le bout rectangulaire entre dans une ouverture également rectangulaire pratiquée dans la partie postérieure du bouchon, ce qui permet de manier convenablement ce dernier; on recueille une certaine quantité de verre dans une cuvette en fonte munie d'un manche en fer, et, sans perdre de temps, on fait passer ce verre dans les creusets du four de travail par les ouvreaux de ce four. On ne vide jamais un creuset qu'au tiers de sa contenance et on le remet immédiatement plein avec des matières premières.

Le four de travail est garni de creusets d'une forme toute particulière : ils sont ovales et à deux compartiments, communiquant par une ouverture pratiquée au bas de la cloison médiane. Le compartiment de devant, celui où l'ouvrier doit cueillir le verre, est entièrement couvert, sauf une ouverture convenable pour laisser passer la canne de l'ouvrier et le verre qu'il va travailler; le compartiment opposé est complètement ouvert et destiné à recevoir le verre déjà fondu que l'on apporte de l'autre four. Voici maintenant les avantages de cette nouvelle manière de procéder :

1^e Le four de fusion étant toujours à une haute température, fondera évidemment beaucoup plus vite ; il n'y aura pas un seul instant perdu pour la fusion. De plus, il est clair qu'en ne vidant jamais un pot au delà du tiers de sa contenance, on gagnera encore du temps parce que, de cette façon, les matières premières, tombant toujours dans une masse déjà fondu, seront plus tôt réduites.

On observe tous les jours, en effet, dans la marche suivant le système ordinaire, où l'on fait trois *renfournements* successifs pour remplir un creuset, que les matières renfournées à vide, sont de beaucoup les plus longues à fusionner, tandis qu'au contraire les deux fontes partielles suivantes sont d'autant plus courtes que le pot contient en plus grande quantité de la matière déjà fondu.

Il résultera donc de la nouvelle manière de procéder une grande économie de temps, en ce sens qu'un four de fusion en activité constante donnera dans le même temps, toutes dimensions égales d'ailleurs, beaucoup plus de verre fondu que deux fours marchant d'après le système ordinaire, c'est-à-dire fondant et travaillant alternativement. Et qu'on ne croie pas que pour obtenir ce surcroît de verre fondu il faudra dépenser plus de combustible ; tout au contraire, car on entretiendra pendant vingt-huit heures le four de fusion à la haute température déjà acquise, avec moins de combustible qu'il n'en faudra pour faire dans un four ordinaire deux fontes de quatorze heures chacune, puisque, au commencement de chaque

fonte, on sera obligé d'employer évidemment beaucoup plus de combustible pour faire regagner au four la chaleur que le travail lui aura fait perdre.

Si la fusion s'opère aussi vite que possible, le travail n'est pas moins actif. En effet, une fois que le verre a été déversé dans le compartiment ouvert du creuset de travail, il a tout le temps et tout ce qu'il lui faut pour se rasseoir, *sans que le travail en soit un instant ralenti*; parce que, d'une part, la chaleur du creuset de travail est moindre, surtout sous le compartiment couvert, que la chaleur du creuset de fusion, et que, d'autre part, comme par l'effet des deux compartiments communiquants, ce verre n'arrivera à l'ouvrier que lorsque tout celui qui est au-dessous, et dont une partie remplit le compartiment couvert, aura été épuisé, c'est-à-dire au bout de *huit ou neuf heures seulement*, il est clair que, sans avoir eu un seul instant à attendre, l'ouvrier aura toujours à sa disposition du verre parfaitement rassis. On peut ajouter que le verre sera aussi très-fin, parce qu'il aura eu tout le temps de se reposer et de dégager toutes les bulles d'acide carbonique développées par la fusion des matières premières.

2^e Un autre avantage du nouveau système consiste dans la faculté de régler les heures de travail d'une manière certaine; ce qui est, en effet, très-facile, puisque le four de fusion fournissant toujours en abondance du verre fondu, les ouvriers auront toujours sous la main de la matière prête à être travaillée.

Le temps de travail sera, par exemple, de minuit à midi pour un équipage et de midi à minuit pour l'autre. Cette certitude de commencer à heure fixe dispose beaucoup mieux les ouvriers à la ponctualité; mais, au surplus, il est un moyen sûr de l'obtenir: c'est de régler qu'aucun ouvrier ne pourra quitter sa place sans que son remplaçant soit là pour le suppléer.

La régularité dans les heures de travail permet aussi d'organiser facilement ce que nous appellerons *une place tournante*, c'est-à-dire de régler qu'une place prendra son temps de repos de telle heure à telle heure, et sera immédiatement remplacée par la place tournante; que la place suivante prendra son repos une heure après, c'est-à-dire quand la place qui la première est allée prendre son heure de repos sera revenue à son poste, ce qui permettra à la place tournante de remplacer la seconde et ainsi de suite. De cette manière, la place tournante suppléera successivement toutes les autres places, au fur et à mesure qu'elles iront prendre leur repos, et ainsi on aura toujours autour du four de travail tous les ouvriers qui pourront y prendre place, ce qui fait qu'on obtiendra, dans un

même temps donné, absolument tout ce qu'on peut obtenir. Avantage immense! en effet, sans avoir à dépenser un centime de plus de combustible (car en supposant que le travail fût interrompu par le repos des ouvriers, ni le four de travail ni le four de fusion ne dépenseraient certes pas moins de charbon), on utilise quatre heures de plus par jour pour le travail, grâce à la place tournante, et le verre fabriqué pendant ces quatre heures n'aura réellement coûté que la main-d'œuvre et la valeur des matières premières, c'est-à-dire qu'il aura été obtenu à un bon marché extraordinaire.

3^e Avec le nouveau système, l'ouvrier pourra toujours cueillir le verre à pot plein ou presque plein, ce qui lui donnera une facilité extrême pour travailler; parce qu'il n'aura plus à redouter aucun des inconvénients signalés plus haut pour cueillir le verre dans un pot à moitié vide; inconvénients qui ne font que grandir, on s'en souvient, à mesure que le creuset se vide davantage.

4^e Un des avantages présentés par les creusets à double compartiment, l'un couvert et l'autre non, et qui a déjà été signalé, c'est qu'ils permettent d'avoir, dans le compartiment découvert et naturellement plus chaud, du verre qui peut encore se raffiner, s'il en est besoin; et, dans le compartiment couvert, par suite moins exposé à la chaleur, du verre parfaitement *raffiné* et *rassis*, *exempt de cendres*; en un mot, dans les conditions les plus favorables pour une bonne fabrication. Mais un avantage non moins grand, offert par ces creusets, c'est qu'on peut entretenir dans le four de travail, sans craindre de liquétier à nouveau le verre que l'on va souffler, une température plus élevée qu'on n'en entretient pendant le travail dans un four du système ordinaire; l'ouvrier trouve alors une *facilité plus grande pour rebrûler les pièces*: le rebrûlage s'opère plus vite et mieux, ce qui doit se traduire encore par une augmentation dans le rendement de la journée de l'ouvrier, et par une perfection plus grande de ses produits.

5^e et 6^e Une des grandes difficultés de l'art de la verrerie, avec le système ordinaire, réside dans la détérioration rapide des creusets et surtout dans le temps considérable que le remplacement d'un creuset fait perdre: plus d'une usine a trouvé là un insurmontable écueil. Rien de cela n'est à craindre avec le système nouveau.

D'abord les creusets de travail, n'étant jamais en contact qu'avec du verre *fait*, ne seront plus attaqués et rongés par la chaux et la soude; de plus, le four devant être maintenu à une température modérée et constante, pas de coups de feu à craindre, et dès lors, on peut prédire, non-seulement aux creusets qui seront dans ce four, mais au four lui-même, une durée pour ainsi dire illimitée, pour peu que

four et creusets aient été faits avec des matériaux de bonne qualité.

Les creusets du four de fusion seront, il est vrai, plus exposés, mais, outre qu'ils n'auront pas non plus de coups de feu à redouter, la température demeurant, là aussi, toujours la même, ils échapperont beaucoup mieux que dans le système ordinaire, à l'action des fondants caustiques, par la précaution que l'on prendra de ne renfourner jamais que des pots aux deux tiers pleins de matière fondu, laquelle, environnant bientôt de toutes parts la matière nouvelle, empêchera que le creuset ne soit en contact direct avec les fondants qu'elle contient.

Dans tous les cas, le remplacement d'un creuset ne fera pas perdre un instant pour le travail.

Dans le système ordinaire, il n'y a guère qu'un seul moment où on puisse procéder à cette opération, c'est immédiatement après le travail, parce qu'un pot casse presque toujours en pleine fonte ou aux dernières heures de la fonte, et qu'il serait peu économique d'interrompre la fusion ou de retarder le travail du verre déjà fondu. Or, le changement de creuset après le travail fait encore perdre beaucoup de temps; car, à ce moment, la température du four est déjà très-basse, mais le démantèlement auquel on est obligé de le soumettre pour faire passer le nouveau creuset fait tomber sa température beaucoup plus bas encore; on peut dire qu'il est presque froid quand l'opération est terminée, et ce n'est pas trop que d'estimer à quatre heures le temps que cette opération fait perdre. Dans le nouveau système, outre qu'on peut remplacer les pots au fur et à mesure qu'ils cassent, sans avoir à choisir un moment plutôt qu'un autre, la fabrication n'en éprouve pas le moindre retard. Un pot du four de fusion est mis hors de service (il n'est question ici que des pots de ce four, parce que, évidemment, par les raisons données plus haut, ceux du four de travail auront une durée très-longue et, par suite, leur remplacement ne sera jamais très-onéreux) et il suffira de prendre ses précautions pour avoir toujours du verre fondu plutôt de reste que pas assez.

On peut compter que cinq creusets au lieu de six fourniront encore suffisamment à quatre places de travail fabriquant des objets variés, comme cela a lieu d'ordinaire, c'est-à-dire des objets qui exigent plus de verre les uns que les autres. Mais on arrivera bien sûr à en avoir en quantité suffisante si, dès qu'on s'aperçoit qu'on ne peut plus compter que sur cinq creusets de fusion au lieu de six, on fait immédiatement changer le genre de fabrication pour ne plus fabriquer sur toutes les places que des objets demandant *le moins de verre possible*, par exemple des verres à pétrole, etc., etc.

Ainsi, on aura tout loisir, sans perdre une minute pour le travail, de faire chauffer le nouveau creuset, de le faire passer dans le four de fusion et de rétablir enfin toutes choses de la manière la plus convenable. Il est bon de bien remarquer que, comme le four de fusion est toujours à la température la plus élevée que l'on atteigne en verrerie, il n'aura pas pu, pendant le changement de creuset, se refroidir assez, ni pour empêcher le verre déjà fondu de couler, ni pour arrêter d'une manière sensible la fusion des matières premières que l'on introduira dans le nouveau creuset. Dès lors, il est bien manifeste que cette opération si onéreuse des pots du changement se trouve réduite à la seule perte des pots mis hors de service, c'est-à-dire aux proportions véritablement les plus minimes, car leur valeur intrinsèque est bien peu de chose, comparée à la valeur du temps que leur remplacement faisait perdre.

D'après ce qui précède, on peut résumer ainsi les avantages offerts par le nouveau système : *fabrication plus régulière et plus belle, en même temps qu'économie énorme sur le prix de revient des objets fabriqués.*

NOUVEAU BARRAGE SUR LA SEINE

Nous trouvons dans le *Cosmos* les renseignements suivants sur un barrage qui a été établi récemment sur la Seine, au-dessous de Bougival.

« Ce barrage, inventé par M. Krantz, ingénieur en chef de la Seine, et construit par MM. Joly, d'Argenteuil, est installé dans cette localité, entre la machine de Marly et l'écluse, sur une tranchée pratiquée au milieu de l'île. Il se compose :

« 1^o D'une éclusette par laquelle se distribue à une pression convenable l'eau qui sert au fonctionnement de l'appareil ;

« 2^o Le barrage proprement dit, qui comprend un ponton avec une vanne antérieure, munie de vantaux et le conduit des eaux.

« Les éclusettes sont en fer et reposent sur la maçonnerie. Elles sont creuses et communiquent avec les biefs d'amont et d'aval. Ces biefs sont de petits canaux qui renferment l'eau et la conduisent dans quelque élévation pour la faire tomber.

« Deux jeux de vantaux à axe vertical, placés vers les extrémités, permettent d'interrompre ou de rétablir à volonté la communication de la partie centrale de chaque éclusette avec les biefs. Un conduit s'étend sous toute la longueur du barrage, et il est mis, au moyen des éclusettes, en communication, tantôt avec le bief supérieur, tantôt avec le bief inférieur. La fonction du conduit est de faire circuler l'eau à diverses pressions.

« L'organe principal des mouvements est le ponton ; c'est une longue boîte en tôle vide, baignant dans le conduit et recevant l'action immédiate des eaux. Le ponton est étanche ; le volume d'eau qu'il déplace constitue une force ascensionnelle de nature à supprimer en tout ou en partie l'action du poids de l'appareil. Il a la forme d'un rectangle arrondi à ses extrémités. Il est fixé par deux charnières à

un axe horizontal placé un peu au-dessus de l'angle supérieur aval de la conduite d'eau. Il oscille autour de cet axe. Il a une longueur de 2^m 80 cent., une largeur de 4 mètres et une épaisseur de 90 centimètres. A son angle supérieur amont, le ponton porte un axe auquel est fixé et autour duquel tourne une vanne antérieure. Cette vanne a une longueur parallèlement au barrage de 3 mètres et une hauteur d'environ 4 mètres et demi.

« Lorsque le barrage est relevé, la vanne intérieure est inclinée vers l'aval à 30° sur le vertical. Elle descend jusqu'à 1^m 62 en contre-bas du niveau d'étage et s'élève jusqu'à 2^m 83 au-dessus de ce même niveau. Le barrage, selon sa largeur, se compose d'un plus ou moins grand nombre de ces pontons juxtaposés.

« Comment maintenant fonctionne ce système? De la façon la plus simple. La première position est celle du barrage abattu. Le ponton est rentré dans le conduit, la vanne antérieure, couchée horizontalement, le recouvre, et la rivière coule librement. En cet état, aucune pression n'existe, et l'appareil n'est sollicité à remonter que par la force ascensionnelle due à l'eau déplacée par le ponton.

« Pour mettre en marche l'appareil, on emprunte l'eau nécessaire à un réservoir établi sur la rive et se remplissant au moyen d'une retenue supérieure; cette eau se précipite dans le conduit et fait relever le ponton. En même temps l'eau qui coulait par-dessus, trouvant une opposition dans la partie inférieure de la vanne, la fait relever par son propre poids.

« Pour abaisser le barrage, on met par l'intermédiaire du sas de l'éclusette le conduit en communication avec le bief inférieur. A mesure que le conduit se vide, le ponton s'abaisse par son propre poids et la vanne se couche. On n'avait aucun barrage mobile qui permit de soutenir une retenue de 3 mètres de hauteur avec une passe navigable de 0^m 80; il n'existe aucun barrage qui permette avec la même passe de relever de trois ou quatre mètres et plus le niveau d'une rivière. Et cependant, il peut être souvent utile d'obtenir de pareils relèvements. Il y a un grand avantage à pouvoir exhausser d'une quantité notable le niveau des retenues.

« Par exemple, si le barrage de Suresnes, au lieu de soutenir une retenue de 1^m 86, en soutenait une de 3^m 25 environ, il serait inutile d'établir un barrage dans la traversée de Paris, et d'imposer, au petit bateau et aux omnibus d'eau, des sujétions et des embarras de toute nature, contre lesquels proteste l'édilité parisienne. Avec un barrage de 3^m 25 de chute à Suresnes, on serait certain, depuis le port à Langlais jusqu'au Pont-Neuf, d'avoir un plein tirant d'eau de 2 m. et en aval du Pont-Neuf, jusqu'à Suresnes, un tirant d'eau de 3 m. Ce serait déjà un heureux résultat. Mais ce n'est pas tout.

« Rien n'empêcherait d'aller plus loin, et l'on conçoit aisément que sur la Seine, entre Paris et Rouen, il soit possible, sans multiplier autre mesure les retenues, mais en augmentant convenablement leur chute, d'assurer partout un tirant d'eau de 5 m. Ce serait, sous une forme modeste, une révolution économique importante; car Paris, rendu accessible au cabotage à vapeur, deviendrait port de mer dans la limite de ce qui est réellement désirable. »

PROCÉDÉ DE PRÉPARATION DE LA FONTE POUR LA FABRICATION DE PIÈCES DIVERSES

par M. N. J. Poutiloff, conseiller d'Etat en Russie.

Ainsi qu'on le sait, les objets en fonte de fer se font aujourd'hui en chauffant soit dans des fours à réverbère, soit dans des cubilots un mélange de différentes qualités de fonte (mélange qui varie suivant la nature des pièces que l'on veut faire) et en coulant ce mélange, une fois arrivé à l'état de fusion, *directement et sans autre préparation* dans les moules des objets que l'on veut fabriquer; quelquefois même on coule directement dans les moules la fonte sortant du haut fourneau.

Chacun de ces deux procédés en usage a ses inconvénients qui exercent une grande influence sur la nature des pièces et surtout sur leur résistance qui, si on la compare à la résistance de ces mêmes pièces en acier, se trouve être considérablement moins grande, et cependant la composition de la fonte diffère très-peu de celle de l'acier. Celui-ci toutefois est d'une plus grande pureté, il contient moins de corps étrangers. Pour juger combien on peut bonifier la qualité de l'acier en le travaillant et en le purifiant, il suffit de voir ce qui se fait, par exemple, pour la transformation de l'acier puddlé en acier fondu, transformation qui exige une refonte à une température plus élevée en nécessitant les plus grands soins, afin d'éviter non-seulement que des corps étrangers ne se mélangent à l'acier, mais encore que ceux qui s'y trouvent en soient expulsés.

On voit donc par ce qui précède, que pour produire de l'acier de bonne qualité il faut le refondre, le retravailler à une plus haute température, lui donnant une plus grande fluidité, afin de faciliter l'action réciproque de divers éléments entre eux, action par suite de laquelle on voit se former un laitier qui monte à la surface.

Le procédé de M. Poutiloff réside dans l'emploi et l'appropriation du même principe pour travailler la fonte de fer.

Aujourd'hui que la fonte de fer est utilisée en si grande quantité pour toutes espèces de pièces mécaniques, cylindres de machines à vapeur, laminoirs, engrenages, etc.; pièces qui exigent non-seulement des formes, mais des propriétés spéciales afin qu'elles puissent résister convenablement aux différents efforts et actions destructives auxquelles elles sont soumises, ce métal a acquis une importance considérable.

Par un grand nombre d'essais, M. Poutiloff s'est assuré que

pour communiquer à la fonte les propriétés énoncées précédemment, il ne suffisait pas de la fondre dans des cubilots ou dans des fours à réverbère, même avec une forte pression d'air, car on ne remplit pas ainsi les conditions exigées, savoir : d'enlever toutes les impuretés et le laitier qui diminuent la résistance du métal.

Ces essais lui ont démontré la nécessité *de faire subir à la fonte fluide une préparation dans un appareil spécial avant de la couler dans les moules.*

Voici comment M. Poutiloff exécute cette préparation :

Il fait passer la fonte liquide sortant du cubilot dans un appareil spécial, et il envoie à travers la masse fluide du métal une grande quantité d'air à une forte pression. L'appareil employé dans ce but doit remplir les conditions suivantes :

1^e Concentrer la chaleur dans l'appareil ; **2^e** faire pénétrer l'air autant que possible à travers toute la masse fluide ; **3^e** permettre un contrôle facile de la marche de l'opération.

Des réceptacles ouverts ne peuvent pas remplir ces conditions, c'est pourquoi on n'aboutit à aucun résultat en envoyant de l'air dans les poches pleines de fonte, ce qui du reste a été essayé maintes fois sans succès, c'est pourquoi ce procédé est resté jusqu'ici sans application. Ce qu'il faut, c'est travailler la fonte dans les mêmes appareils qui servent à fabriquer l'acier Bessemer, appareils actuellement bien connus de tous, mais qui n'ont servi jusqu'ici qu'à la production du fer et de l'acier.

Par l'insufflation de l'air à travers la masse de fonte liquide, on sépare d'abord la plus grande partie de la silice et du manganèse qui montent en scories à la surface, tandis que s'opère ensuite la combustion d'une partie du carbone en suspension, combustion qui est accompagnée d'un bouillonnement de la fonte avec production de flammes et d'étincelles de fonte brûlée ; on obtient alors successivement du fer puis de l'acier.

Dans le nouveau procédé, on interrompt l'opération aussitôt après la séparation de la majeure partie de la silice et du manganèse qui surnagent en scories à la surface du liquide, de façon à laisser à la fonte de fer toutes ses autres propriétés et à ne la délivrer que des substances comme la silice qui la rendent aigre et cassante.

Outre cela, il se produit par l'insufflation de l'air une action chimique qui élève notablement la température du liquide et communique à celui-ci une grande fluidité.

Cette dernière circonstance favorise beaucoup l'ascension et la séparation des scories et des impuretés.

Voici la manière de procéder avec la nouvelle méthode :

On porte d'abord la fonte à l'état de fusion soit dans un cubilot, soit directement dans un haut fourneau, et de là on la dirige dans un appareil Bessemer dans lequel on lance de l'air jusqu'à ce que la réaction précédemment indiquée se produise, alors la fonte se trouve dans l'état voulu pour être coulée dans les moules; mais généralement on la verse d'abord dans des poches à l'aide desquelles on la dirige plus facilement vers les moules en sable et en métal.

La fonte ainsi travaillée est susceptible d'une très-grande dureté lorsqu'elle est coulée dans des moules en métal, mais elle se distingue surtout par sa ténacité et par la résistance qu'elle oppose aux forces mécaniques.

Ainsi on voit par ce qui précède que l'invention récemment brevetée de M. Poutiloff consiste bien, comme il a été dit, dans un procédé de préparation de la fonte de fer brute à l'aide de l'appareil Bessemer, de manière à la rendre propre à la fabrication de toutes sortes d'objets et de pièces.

PRIX DE LA SOCIÉTÉ D'ENCOURAGEMENT

POUR 1871 ET 1872

La Société d'encouragement pour l'industrie nationale a réuni les prix qu'elle n'a pas pu décerner en 1870 avec ceux qu'elle avait mis au concours pour 1872.

Les concurrents, pour ces deux séries réunies, pourront déposer, au secrétariat de la Société, les pièces qui constatent leurs titres jusqu'au 31 décembre 1874.

Ces prix à décerner sont les suivants :

EN 1872 POUR 1871.

Grande médaille de l'agriculture (Thémard)	1,000 fr.
---	-----------

Prix proposés :

Moteur à vapeur perfectionné . . .	6,000
Taille des meules de moulin (fondation la Ferté-sous-Jouarre) . . .	5,000
Préparation industrielle et économique de l'oxygène	2,000
Préparation économique de l'ozone .	3,000
Fixation de l'azote de l'air en cyanures.	2,000
Nouvel alliage utile aux arts. . .	1,000
Encre sans action sur les plumes métalliques	1,000
Désinfection permanente des fosses d'aisances	6,000
Etude sur une région agricole en France	1,000

TOTAL. 28,000 fr.

EN 1872.

Grande médaille des arts économiques (Ampère)	1,000 fr.
---	-----------

Prix proposés :

Perfectionnements dans la filature du lin et du chanvre.	4,000
Production industrielle du graphite pour crayons.	3,000
Transformation donnant un produit naturel utile (quinine, alizarine, sucre, etc.).	4,000
Théorie de l'acier fondée sur des expériences certaines	6,000
Application de l'endosmose des liquides	1,000
Application de l'endosmose des gaz. .	1,000
Filtration des eaux potables.	1,000
Réduction des frais des récoltes. .	3,000
Production de graines saines de vers à soie indigènes, quatre prix de 500 fr. chacun	2,000

TOTAL. 26,000 fr.

FABRICATION DU BLANC DE PLOMB

AVEC LE SULFURE DE PLOMB EN GALÈNE

par M. E. O. Bartlett.

Jusqu'ici, le blanc de plomb ou la base du blanc de céruse a été obtenu avec du plomb métallique.

Lorsqu'on emploie la galène ou sulfure de plomb, elle est d'abord réduite en plomb métallique. Pour faire la céruse, le plomb est fondu en lames qu'on dispose sur des pots en terre contenant de l'acide acétique dans des fosses remplies de matières décomposantes, telles que le fumier ou la tannée.

Ce traitement exige de cinq à douze semaines. La matière est alors pulvérisée, lavée et séchée pour la rendre apte à servir au blanc de céruse.

Cela posé, voici le procédé imaginé par M. Bartlett et qui a fait l'objet d'une récente demande de brevet d'invention ; il consiste à soumettre la galène ordinaire ou sulfure de plomb à l'action d'un broyeur à minerai, et à la désulfurer dans un four de désulfuration ordinaire, puis à mélanger la masse grillée en proportion égales avec du charbon, préférablement amené à l'état de grains fins lavés ou de la poudre de charbon d'anthracite, et à la chauffer dans le fourneau de réduction connu sous le nom de fourneau à zinc de Wetherill.

Il se dégage alors du fourneau des fumées ou vapeurs blanches très-denses, que l'on ramène à l'état de poudre dans des poches ou ciblles.

M. Bartlett a reconnu que le plomb préparé dans ces conditions, forme, mêlé avec l'huile, un blanc supérieur à celui que l'on obtient avec l'oxyde blanc de zinc ou de plomb métallique ou autre matière extraite des minerais métalliques mélangés.

NOUVELLES ET NOTICES INDUSTRIELLES

COMPTES RENDUS ET COMMUNICATIONS AUX SOCIÉTÉS SAVANTES

INVENTIONS NOUVELLES. — BREVETS RÉCENTS

Fabrication des baguettes dorées et vernies.

Jusqu'ici les différentes phases de la dorure ou du vernissage des baguettes mi-plates et mi rondes, dont on fait un si grand usage pour la décoration des appartements ou pour l'encadrement, ont été exécutées sur lesdites baguettes placées plus ou moins en porte-à-faux et nécessitant, pour les diverses opérations qu'on doit leur faire subir, des manœuvres assez longues, qui entraînent par conséquent des pertes de temps notables. M. Fillète, doreur sur bois à Paris, vient d'imaginer et de faire breveter un outil ou machine qui permet de travailler un grand nombre de baguettes à la fois, et sans qu'on ait à les déplacer en rien pendant qu'on les soumet aux différents apprêts qu'elles doivent subir, tels que : le dégraissage, le couché d'assiette à trois couches et le frotté d'une part, puis le doré à l'eau, le bruniage, le ramandage et le finissage, ou bien, encore le ponçage et le vernissage s'il s'agit d'obtenir des produits vernis.

Cet outil consiste en un cylindre de bois creux, ou tout corps offrant une section polygonale quelconque, à la périphérie duquel sont clouées des tringles qui constituent autant de génératrices ayant pour longueur celle des baguettes qu'on trouve dans le commerce ; lesdites tringles sont armées de distance en distance de petites pointes sur lesquelles on enfonce les baguettes, qui se trouvent ainsi maintenues et soutenues dans toute leur longueur, tout le temps qu'on leur fait subir les apprêts. Un ouvrier peut ainsi préparer un certain nombre de baguettes à la fois, pour recommencer sur un autre nombre, après avoir fait tourner le cylindre-support de la quantité voulue.

Touraille continue.

Parmi les perfectionnements relatifs à la construction des machines et appareils de la brasserie, il y en a peu qui concernent les tourailles, bien que ces tourailles, même celles qui sont doubles à tuyaux de chauffage verticaux, laissent encore beaucoup à désirer. Les tourailles en usage jusqu'à présent montrent, (si l'on fait abstraction de quelques autres inconvénients) les défauts suivants, contre lesquels on a combattu jusqu'ici sans succès :

1^o La manutention laborieuse d'étendre et d'enlever les grains et de les retourner par la force de l'homme ; 2^o l'irrégularité et les interruptions nombreuses du procédé par le transport du malt ; 3^o la difficulté de la régularisation de la température, qui doit être élevée graduellement pendant la dessiccation de l'orge germée.

Il n'est pas question ici de quelques tourailles continues, inventées récemment, parce que la plupart d'entre elles sont restées à l'état de projet, et que les autres ont été reconnues imparfaites pour un procédé normal de dessiccation.

M. Robert Overbeck, brasseur à Dortmund (Westphalie), s'est efforcé de résoudre ce problème, et, après de nombreuses et coûteuses expériences exécutées pendant trois années, il croit avoir réussi à construire un appareil qui fait disparaître les inconvénients qu'on reproche aux tourailles connues.

Voici ce qui distingue cette nouvelle touraille continue :

- 1^o La disposition des toiles métalliques pour une touraille de trois étages ;
- 2^o La construction des toiles à bords pliés en haut ;
- 3^o Les cornières, empêchant la circulation libre de l'air chauffé autour des

toiles (comme elle existe dans plusieurs nouvelles tourailles mécaniques) et poussant cet air à travers les couches de malt ;

4^e L'appareil alimentaire des grains ;

5^e Enfin les outils à retourner le malt.

La disposition de deux toiles métalliques, bien connue et employée, dans laquelle l'air chaud après avoir passé la toile de dessous vient dessécher l'orge de la toile supérieure, est sans contredit une disposition très-avantageuse. Mais on connaît aussi les inconvénients du touraillage dans ces étuvées, par exemple : perte de chaleur, perte de temps, travail laborieux, inégalité du produit.

Les premiers de ces inconvénients sont supprimés par l'adaptation d'un mécanisme qui fait retourner l'orge continuellement, en y laissant les toiles toujours couvertes ; une plus grande égalité du produit est atteinte par une plus grande régularité de chauffage obtenue par l'agrandissement de la toile supérieure et l'introduction d'une troisième toile, comme toile préparative ; car le fait que l'on doit échauffer plus fortement après chaque étalage nouveau de l'orge germée, donne la preuve que la toile supérieure ne suffit pas comme toile préparative.

La production d'une touraille construite sur ce système est considérable. Chaque toile a une surface couverte de malt de 760 décimètres carrés à peu près. Sur la toile n° 9 le malt (dont les germes sont enlevés à peu près complètement) forme une couche de 73 millimètres en épaisseur, si l'appareil alimentaire est réglé pour une couche de 10 centimètres, ce qui est une épaisseur bien convenable pour le travail. Ainsi la toile n° 9 fait sortir une quantité de 560 décimètres cubes de malt desséché en 80 minutes.

Ainsi la touraille, en activité continue, produit pendant une journée 5 000 kilogr. à peu près de malt bien fini, et cette quantité peut être encore augmentée jusqu'à 6 500 kilogr. sans difficulté. Il n'est pas douteux que la quantité nécessaire de combustible soit moins que dans les tourailles usuelles, car :

1^e Le travail n'est pas interrompu par la manutention qui consiste à étaler et enlever les grains ; 2^e on n'a pas besoin d'ouvrir souvent les portes dans le but de retourner l'orge ; 3^e la surface totale de la dessiccation est toujours couverte d'une couche uniforme, et elle n'offre pas des espaces libres par lesquels l'air de chauffage peut s'échapper sans avoir produit son effet utile ; 4^e l'air chaud sortant de la toile du milieu est encore employé, tandis que dans les tourailles continues cet air échappe à l'atmosphère.

Le malt traité dans cette touraille automatique est d'une excellente qualité.

Système de construction des poulies de commande & roues de chemins de fer.

M. W. Kelsey, ingénieur à Londres, s'est fait breveter récemment en France pour un nouveau genre de construction des tambours et poulies de commande, comme aussi de roues de chemins de fer, qui a pour objet de faire que l'effort exercé sur la corde ou courroie, ou par le poids de la machine, force ladite corde ou le rail à être serré par les rebords des roues ou poulies.

Dans ce but la poulie est construite à l'aide de deux disques fous qui présentent chacun un plan incliné sur leur face intérieure; de manière que, placés l'un contre l'autre, ils forment un espace conique destiné à recevoir un anneau fou dont la section correspond audit espace conique.

Ces deux disques sont montés convenablement sur un manchon ou directement sur l'arbre, après avoir été garnis toutefois de l'anneau encastré dans l'espace conique. Les disques sont maintenus en place au moyen de deux cercles montés à force sur le moyeu ou sur l'arbre. La fonction de la poulie ainsi construite est déterminée par l'effort exercé par la corde qui embrasse le cercle conique, et qui force ce dernier à presser contre les deux faces inclinées des disques dans la

partie opposée à celle sur laquelle passe la corde, ce qui les oblige à se rapprocher à l'opposé et à comprimer et maintenir fortement la corde.

Quant à ce qui se rattache à la construction des roues de chemins de fer, le cercle conique ou bandage avec le moyeu est claveté sur l'axe, et pourvu de deux disques fous munis de rebords disposés pour pincer latéralement le rail; les disques sont maintenus sur le moyeu par des cercles ou frettes, comme dans le cas précédent, ou suspendus entre des rais fixés sur l'anneau ou bandage.

Par suite de cette combinaison, le poids de la machine éloigne les deux disques fous à la partie supérieure et les rapproche par conséquent à la partie inférieure, de manière que les rebords saisissent le rail des deux côtés à la fois.

En appliquant des roues ainsi construites aux axes des wagons, toute la puissance motrice de la locomotive peut être transmise à tout le train.

Clous à hélice dits : Clous tordus.

On sait que les clous d'épingle employés jusqu'ici par les menuisiers, les ébénistes, les emballeurs et autres fabricants, sont formés d'une tringle ronde et lisse, pointue d'un bout, et de l'autre, terminés par une tête plate, conique ou hémisphérique. Ces clous que, par économie, l'on fabrique souvent avec de mauvais fer, non-seulement ne présentent pas une grande solidité pour la plupart, mais encore ne tiennent pas dans le bois: aussi il arrive très-fréquemment que des caisses clouées avec ces pointes ne peuvent pas supporter le voyage, et occasionnent des avaries plus ou moins graves aux objets qu'elles renferment.

MM. Colas et Dessertine, fabricants à Montiers-sur-Saulx, ont imaginé et fait breveter récemment un système au moyen duquel les clous sont rendus beaucoup plus solides, et ne sont pas susceptibles de prendre du jeu. L'assemblage qu'ils permettent de faire présente toute sécurité, et l'on est certain que les boîtes, les meubles ou les caisses ne peuvent se disjoindre, ou se défaire par un choc ou une pression quelconque.

Les inventeurs appellent ces nouvelles pointes, *clous tordus* ou à hélices, parce qu'au lieu d'avoir une tige droite et lisse, ils sont au contraire contournés de telle façon qu'ils forment comme une vis à filets très-allongés n'ayant même pas sur toute la longueur de la tige, depuis la tête jusqu'à la pointe, un pas de vis complet.

Ensimage des laines.

M. E. N. Ronnet, filateur, à Thelonne, s'est fait breveter récemment pour une composition nouvelle que, vu sa destination, il nomme *Ensimaléine* ou produit chimique propre à l'ensimage et à la préparation des laines pour la filature cardée.

Depuis un certain nombre d'années on a cherché à remplacer l'huile d'olive pure par différents composés gras, dans le double but de l'économie et d'un usage mieux approprié à la nature des matières à traiter.

La composition nouvelle, découverte et expérimentée par M. Ronnet, lui a donné les meilleurs résultats et semble être la solution la plus satisfaisante que l'on ait donnée jusqu'ici à ce problème.

Pour obtenir l'*Ensimaléine*, l'auteur met dans un hectolitre d'eau

- 4 kil. 30 graine de lin,
- 4 " carbonate de soude ou cristaux,
- 3 " résine jaune,
- 1 " savon.

On laisse dissoudre et on fait bouillir aussi complètement que possible. L'opération terminée, le produit est propre à être employé.

Purification du gaz de houille.

Jusqu'ici on a fait usage pour l'absorption de l'ammoniaque contenue dans le gaz impur de matières pouvant être séparées et fixées ; et, afin que l'ammoniaque ainsi absorbée puisse être utilisée pour l'agriculture, on devait extraire le sulfate d'ammoniaque au moyen de l'eau, celle-ci étant ensuite évaporée, on obtenait le sel utilisable.

M. A. Odling, de Londres, a imaginé de faire usage d'une matière qui, lorsqu'elle est saturée entièrement ou en partie, peut être employée soit pour les besoins de l'agriculture soit pour toutes autres applications ; elle consiste :

Premièrement à mélanger de préférence de l'acide sulfurique d'une pesanteur spécifique de 1400 degrés avec de la sciure de bois, du tan épuisé ou toute autre matière convenable, et de soumettre un tel mélange à une température suffisamment élevée, pour que les substances végétales ci-dessus mentionnées soient carbonisées et rendues aussi légères et poreuses, afin d'offrir le moins possible de résistance au passage du gaz. Déjà, on a proposé d'employer de l'acide sulfurique faible ou dilué, mais en pratique les matières préparées qui viennent d'être indiquées présentent de bien plus grands avantages, étant plus poreuses pour le gaz et d'une puissance absorbante meilleure pour les impuretés ammoniacales.

Les matières préparées comme il est dit, et contenant de préférence de 30 à 40 pour cent d'acide sulfurique, peuvent être placées dans un épurateur ordinaire, de manière qu'on puisse les faire traverser par le gaz impur jusqu'à ce que la quantité d'acide sulfurique qu'elles contiennent soit saturée, ce qu'on reconnaîtra lorsque l'ammoniaque du gaz non épuré cessera d'être absorbée.

Le produit qui résulte de cette opération peut être employé directement pour la fabrication des engrains artificiels, dans ce cas le sulfate d'ammoniaque qu'il contient peut être extrait au moyen de l'eau ; ce sulfate peut être évaporé et cristallisé, ou bien la solution de sulfate d'ammoniaque être traitée de toute autre manière.

L'invention de M. Odling consiste, en second lieu, à faire passer le gaz de houille impur dans l'oxyde de fer ordinaire contenu dans des épurateurs garnis des matières carbonisées, acidulées et préparées comme on l'a vu ci-dessus, de manière que l'ammoniaque soit séparée avant que le gaz ne pénètre dans ces derniers, ce qui est utile spécialement pour l'enlèvement de l'hydrogène sulfuré.

L'invention comprend, en troisième lieu, l'emploi de l'oxyde de fer ou du fer revivifié des résidus de gaz, en combinaison avec les matières carbonisées et acidifiées, comme moyen d'extraction en une seule opération de l'ammoniaque et de l'hydrogène sulfuré, en plaçant un mélange des matières ci-dessus mentionnées, en toutes proportions convenables, dans un épurateur, et en permettant au gaz impur de passer ou de filtrer au travers. Les matières saturées peuvent être imprégnées d'eau, et le sulfate d'ammoniaque enlevé ; les résidus être réacidifiés pour être de nouveau employés à la purification du gaz.

Sacs pour sucreries.

Les perfectionnements récents apportés dans l'industrie sucrière permettent actuellement d'obtenir des sucrels assez blancs pour qu'on ne soit pas obligé de leur faire subir le raffinage ; il importe donc pour les transporter, en leur conservant toute leur qualité, d'avoir des enveloppes imperméables qui les mettent complètement à l'abri des avaries.

Or MM. Saint frères, négociants à Paris, ont imaginé et fait breveter récemment des sacs qui conviennent essentiellement au but précité, car ils sont enduits intérieurement d'une couche imperméable qui est recouverte elle-même au besoin par du calicot, du papier, etc. ; ainsi le sac, proprement dit, est fait en toile de jute ou

de toute autre matière textile analogue. Ce sac est ensuite couvert à l'intérieur d'un enduit simple qui le rend étanche et imperméable, enduit qu'on peut aussi recouvrir ou doubler de calicot ou de papier, ce qui n'enlève en rien la souplesse du sac et ne peut nuire à sa manutention.

Les proportions à suivre pour la composition de cet enduit sont les suivantes :

Un kilogramme féculé, première blutée;

Cinq cents grammes résine;

Deux cent cinquante grammes carbonate de potasse;

Deux cent cinquante grammes d'huile de lin cuite blanche.

Cette quantité de matières convenablement mélangées permet d'enduire environ 25 mètres de tissus ayant 0^m 70 de largeur.

L'eau nécessaire pour la dissolution de ces substances entre dans une proportion plus ou moins forte, suivant qu'on veut une pâte plus ou moins épaisse; en moyenne 4 à 5 litres suffisent. La composition ou enduit s'applique avec une brosse en crin, ou au couteau, suivant la force du calicot qu'on doit coller sur le tissu de jute ou de chanvre qui a servi à la confection du sac.

L'application du calicot sur le tissu préparé pour le recevoir est toute simple; il suffit que la pièce de calicot soit bien roulée, et de la dérouler le plus directement possible sur le tissu posé sur une table, et, à l'aide d'une brosse en crin qu'on promène légèrement, on fait prendre le calicot de suite.

Le séchage se fait pendant l'été au soleil, et, pendant les temps pluvieux ou lorsque la température s'abaisse, dans une étuve chauffée à 40° environ.

Société d'encouragement.

TUYAUX EN PLOMB DOUBLÉS D'ÉTAIN. — M. Tresca lit un rapport sur les tuyaux en plomb doublés d'étain qui ont été présentés par M. Hamon.

Les inconvénients des tuyaux de conduite en plomb se sont révélés dans un grand nombre de circonstances, et ne sont pour personne l'objet d'aucun doute. D'autre part, l'étain qui ne présenterait pas ces inconvénients est d'un prix trop élevé pour pouvoir être employé autrement qu'en tubes d'un petit diamètre. M. Hamon s'est proposé de trouver un équivalent aux tuyaux d'étain, en doublant les tuyaux de plomb d'une couche d'étain d'un demi-millimètre au moins d'épaisseur; mais il faut que ce doublage soit bien continu, qu'il adhère parfaitement à son enveloppe de plomb, que, même auprès des soudures, il n'y ait aucune solution de continuité. Il faut, de plus, que le prix de revient ne soit pas sensiblement augmenté, que la pose, le cintrage, la façon des noeuds et des coudes, l'établissement de nouvelles prises d'eau soient aussi faciles qu'avec les tuyaux ordinaires. Ces conditions diverses ont été remplies par la nouvelle industrie (1).

Dans une lingotière en métal placée verticalement, on coule d'abord un gros tube en plomb, et à l'intérieur de celui-ci un tube d'étain. Le mandrin intérieur est formé de deux cylindres concentriques de diamètres différents. Le plomb versé dans la lingotière en remplit, en remontant, l'espace annulaire laissé par le plus gros cylindre; lorsqu'on suppose qu'il est solidifié, on relève peu à peu le mandrin qui est mis par une presse hydraulique, de manière qu'il présente, dans la lingotière, le cylindre de moindre diamètre, et l'étain, versé aussitôt, vient occuper l'espace annulaire laissé libre par la substitution de cette nouvelle partie du mandrin à la précédente d'un plus grand diamètre. Pour que l'adhérence de l'étain au plomb soit parfaite, le bord du mandrin du plus gros diamètre rabote le plomb déjà coulé, de manière qu'il présente au nouveau métal avec lequel il va être en contact, une surface vive mise à nu au moment même où l'étain fondu se précipite dans la lingotière. Les lingots tubulaires ainsi obtenus ont 0^m 40 de hauteur et

(1) Nous avons donné dans le II^e volume de notre ouvrage : *Les progrès de l'industrie à l'Exposition universelle de 1867*, le dessin de la presse dont il est ici question.

0^{me} 20 de diamètre extérieur. Ils sont étirés dans une filière, qui permet d'obtenir des tubes d'un diamètre régulier, ayant une épaisseur constante et calculée à l'avance, l'étain parfaitement adhèrent au plomb et ayant une longueur indéfinie. Ces tuyaux sont marqués, à l'extérieur, par des filets saillants continus qui constituent une marque de fabrique et qui les distinguent des tuyaux ordinaires.

La substitution d'une surface résistante d'étain au plomb écarte tout danger au point de vue de l'hygiène; cependant, les soudures ordinaires étant faites seulement à l'extérieur, la continuité de la couche d'étain serait interrompue. Il faudra, pour écarter ces inconvénients, des précautions particulières; peut-être même exigera-t-on l'emploi de collets battus sur les deux bouts rabattus pour que la continuité des surfaces d'étain soit assurée. Les noeuds, la pose des robinets donneront lieu à des difficultés analogues, mais elles peuvent être résolues de diverses manières, et notamment par les tubulures, les prises toutes soudées et les raccordements que M. Hamon fait confectionner dans ses ateliers, et qu'il vend au même prix que le métal des tuyaux.

L'étain ayant plus de valeur que le plomb, les nouveaux tuyaux n'ont pu être vendus à un prix analogue à celui des anciens que par une diminution de l'épaisseur totale, dont l'effet a été compensé, en partie, par l'étain, qui est plus grande que celle du plomb. Cependant le rapport des prix des deux métaux occasionné, maintenant, une augmentation d'un franc par mètre courant pour les branchements en tuyaux doublés; différence faible et qui est bien compensée par la sécurité qu'ils donnent au point de vue de la salubrité. La réduction de l'épaisseur peut être un désavantage dans certaines circonstances; on doit ajouter, d'ailleurs, que le départ des deux métaux à la refonte ne pouvant pas être fait économiquement et dans des conditions industrielles, la perte sur les tuyaux hors de service sera plus grande que pour les tuyaux de plomb.

Malgré ces désavantages commerciaux de détail, les tuyaux de M. Hamon sont déjà très-recherchés. Ses brevets ne datent que de 1867, et déjà, en 1869, la vente atteignait 500 000 kilogrammes, dont 100 000 kilogrammes pour la compagnie des eaux de Paris, et cette fabrication fait des progrès rapides.

MOTEUR POUR PETIT ATELIER. — M. H. Fontaine présente à la Société une petite machine à vapeur qu'il nomme *moteur domestique*, et qu'il destine à suppléer au travail de l'homme, toutes les fois qu'on se borne à l'emploi de sa force musculaire. C'est ainsi que ce moteur peut être employé à manœuvrer un tour, une pompe, un ventilateur, un appareil de lapidaire, une scie, une machine à coudre, etc. Le combustible peut être de la houille, du coke, du pétrole ou du gaz, et la puissance de ces appareils est de 5 à 20 kilogrammètres par seconde.

La machine qui fonctionne sous les yeux du Conseil est chauffée au gaz. Elle pèse environ 160 kilogrammes et a 0^{me} 88 de hauteur totale; elle consomme 200 litres de gaz par heure quand le moteur est en activité, et elle vaporise un demi-litre d'eau par heure. La chaudière est verticale, et le foyer tubulaire, après avoir enveloppé la chambre à vapeur pour la surechauffer, est raccordé par le bas du moteur avec la cheminée, de manière que, en allongeant simplement les tuyaux sur le plancher, on puisse mettre la machine à volonté près ou loin de la cheminée. L'alimentation de la chaudière n'a pas lieu pendant la marche du moteur; elle peut n'être faite qu'en une seule fois, au commencement de la journée, ou bien par une petite addition d'eau à l'heure du repas de l'ouvrier. La capacité de la chaudière est mesurée dans cette hypothèse: elle est de 18 litres, dont 12 litres pour chambre à eau et 6 litres pour réservoir de vapeur: la surface de chauffe est de 30 centimètres carrés.

Un organe particulier est disposé pour que l'écoulement du gaz se proportionne automatiquement à la dépense de vapeur et aux pertes de chaleur par rayonnement. Quand le moteur ne marche pas, la longueur des flammes du foyer diminue, de façon que le gaz ne brûle qu'en quantité convenable pour maintenir la tension de la vapeur au point qui a été déterminé à l'avance. Lorsque le moteur est en

action, les flammes s'allongent ; la combustion, devenue plus active, produit toute la chaleur nécessaire pour la formation et l'écoulement de la vapeur consommée par la machine. Cet organe consiste dans un tube métallique plissé, qui n'a aucune élasticité propre et qui est maintenu par un point fixe réglé à l'avance; ce tube ne varie que lorsque la pression de la vapeur sur la surface du tube est plus grande que l'effet produit par le contre-poids, et ces mouvements sont transmis au robinet d'admission du gaz. On agit ainsi sur la cause même de la dépense, et l'effet produit correspond à celui qu'aurait une soupape de sûreté, mais sans perte de force ni de vapeur. La machine proprement dite est à détente très-prolongée, opérée par un simple tiroir à recouvrement. Le bâti, le cylindre, la boîte à tiroir, les glissières et le palier sont remplacés par une seule pièce de fonte percée d'ouvertures disposées convenablement. L'arbre, la manivelle, l'excentrique et le tiroir sont aussi d'une seule pièce. Une machine de ce genre peut être établie dans tous les appartements, et n'offre aucun danger; elle tient peu de place, n'exige que peu de soins d'entretien; le prix d'acquisition est de 500 francs, et elle brûle 2 mètres cubes de gaz en dix heures de travail continu.

SIGNAL D'ALARME POUR WAGONS. — M. F. Herremans, ingénieur, développe devant l'Assemblée le système qu'il propose pour organiser, dans les wagons de chemins de fer, un signal d'alarme qui puisse être entendu au loin, et qui, la nuit, soit aisément visible pour le conducteur du train. Des boutons placés à l'intérieur du wagon mettent en jeu, quand on les presse, un mécanisme qui, à chaque impulsion, fait résonner un timbre puissant placé au-dessus de la caisse, et qui, en même temps, fait remonter à une hauteur convenable la lanterne par laquelle le compartiment était éclairé. Ainsi exhaussée, cette lanterne démasque une ouverture par laquelle la lumière, renforcée par un réflecteur, est projetée sur la guérive du conducteur du train et l'avertit du danger. Le signal est donc double et s'adresse à la fois à la vue et à l'oreille.

FILTRATION ILLIMITÉE DES EAUX COURANTES. — M. le Dr Burq, qui s'est longtemps occupé de cette importante question d'hygiène publique, *la filtration en grand* des eaux potables, fait à la Société une communication à l'appui de laquelle il présente des plans et des spécimens d'appareils filtrants pour la clarification illimitée des eaux propres au service des plus vastes cités.

Ses principaux moyens d'action sont, d'une part, des filtres formés de pierres poreuses cannelées factices, construits et disposés de façon à offrir une résistance à toute épreuve à l'action délitesciente ou compressive de l'eau, quel que soit le sens dans lequel cette action s'exerce par rapport à leur surface, et, d'autre part, un nettoyage automatique incessant opéré par le cours d'eau lui-même au sein duquel les filtres sont mis à fonctionner en nombre voulu, jusqu'à 100 000, et plus, si c'était nécessaire.

Lorsqu'il s'agit d'une filtration d'eau ne dépassant pas 15 000 à 20 000 mètres cubes par jour prise dans un fleuve ou en rivière suffisamment large et profonde pour porter bateau, ces filtres sont placés dans une sorte de bateau-ponton à plusieurs compartiments, dont un est spécialement consacré à la flottaison. Dans le cas contraire, ils sont rangés dans un canal de dérivation, avec barrage ou écluse de chasse, ouvert en aval comme en amont dans le cours d'eau, pour y reporter les eaux qui n'auraient pas été filtrées, et celles qui, pendant l'opération du nettoyage, auront servi à cette opération et se seront chargées de vase en passant à travers les filtres. Un jeu de brosses à double face, montées sur un pont roulant convenablement disposé, balayera à la fois tous les filtres d'une même rangée dans le sens de la largeur, et une puissante pompe à double effet sera installée pour pousser à volonté de l'air ou de l'eau dans les filtres en sens inverse de la filtration.

Tous les *appareils* seront distribués en groupes filtrants pouvant être facilement isolés les uns des autres, au moyen de simples vannes de fermeture, surmontées d'une éprouvette en cristal, qui fera connaître à tout instant la qualité de l'eau filtrée par chaque groupe. Enfin un ensemble de dispositions seront prises pour

que tout bris ou toute cassure de filtre puisse être reconnu promptement et sûrement, et que les réparations du groupe de filtres en défaut puissent être faites de même à très-peu de frais et sans chômage.

Ce procédé de filtrage, suivant l'auteur, pourrait être appliqué sans difficulté au service du bassin de Chaillot, pour l'épuration quotidienne de ses 15 000 à 20 000 mètres cubes d'eau, et M. le Dr Burq n'a point hésité à le proposer à la ville de Marseille, pour clarifier les 150 000 mètres cubes que la Durance verse, chaque jour, dans le Canal de M. Montricher. Cette importante opération serait accomplie, dans le premier cas, par un bateau contenant 6 000 à 7 000 pierres, de 50 à 60 centimètres de diamètre, et dans le deuxième, par un canal latéral à la Durance présentant un ensemble de surfaces filtrantes de 33 000 à 40 000 mètres carrés, c'est-à-dire une surface égale à 4 hectares environ.

Bateaux et canaux filtrants seraient d'un prix assez peu élevé pour que, tous comptes faits, l'eau filtrée ne ressortît pas à plus d'un centime par mètre cube.

M. Burq annonce qu'une série de filtres destinés à fonctionner dans ces immenses appareils de filtrage sera prochainement installée dans la Seine, aux abords de l'une des écoles de natation qui avoisinent le Pont-Neuf. Il termine en disant que l'idée première des pierres filtrantes artificielles obtenues par un mélange de terre céramique quelconque, avec des poussières combustibles en proportion convenable pour que la matière, après cuisson, ait toute la porosité et la résistance voulues, lui appartient, ainsi que l'atteste un brevet pris dans l'année 1844, et qu'il y a aujourd'hui un quart de siècle que cette invention a été mise par lui dans le domaine public.

SOMMAIRE DU N° 239. — NOVEMBRE 1870-1871.

TOME XL^e. — 20^e ANNÉE.

Machine à lisser ou dresser les cuirs et les peaux par MM. Allard-Ferré et ses fils	225	Forces électro-motrices de diverses substances, telles que le carbone pur, l'or, le platine, etc., en présence de l'eau et des divers liquides, par M. Becquerel	251
Notices nécrologiques. — M. Stanislas Sorel, inventeur de la galvanisation du fer. — M. Gustave Goldenberg, chef de la grande usine de Zornhoff, près Saverne	228	Condenseur par surfaces, par M. Barreau-Pinchon	253
Alimentateur automatique pour chaudière à vapeur, par M. Webster	233	Nouvelle composition durcissante, dite résine acide, par M. Newbrough	257
Contrôleur de la marche des trains de chemins de fer, par MM. Schaeffer et Budenberg	234	Soupape de sûreté combinée avec un indicateur - avertisseur de niveau d'eau, par M. Charles Burley	259
Taquets de métier à tisser, par M. A. Marter	236	Compteur à gaz, par M. Giovannini	260
Détermination du blindage en fer que peut traverser un projectile dont on connaît le poids, le calibre et la vitesse d'arrivée, communication de M. Martin de Brette	237	Fabrication du verre, système de M. Hérial de Fonclare	261
Brancard se détachant automatiquement pour voitures à quatre roues et à un cheval, par M. Laprée	239	Nouveau barrage sur la Seine	267
Métier à broder, par MM. Férouelle fils, Saphore et Gillet	241	Procédé de préparation de la fonte pour la fabrication de pièces diverses, par M. Poutiloff	269
Procédé pour préparer le pyrophosphate de chaux assimilable, par M. E. Deligny	249	Prix de la Société d'encouragement pour 1871 et 1872	271
		Fabrication du blanc de plomb avec le sulfure de plomb en galène, par M. E. O. Bartlett	271
		Nouvelles et notices industrielles. — Comptes-rendus et communications aux sociétés savantes. — Inventions nouvelles. — Brevets récents	273

A NOS ABONNÉS

Avec ce dernier numéro nous terminons le 40^e volume du *Génie industriel*, qui cesse de paraître après vingt années d'existence.

Les circonstances douloureuses que notre pays vient de traverser, les augmentations de toutes sortes que nous sommes obligés de subir, nous font un devoir de prévenir nos souscripteurs qu'il ne nous est pas possible de continuer cette Revue, qui, nous le croyons, a pu leur rendre quelques services, en leur faisant connaître les découvertes utiles, les idées nouvelles des chercheurs laborieux, des innovateurs intelligents dont l'esprit est toujours dirigé vers les améliorations.

Nous sommes heureux de leur témoigner à tous nos plus sincères remerciements pour le bienveillant et constant accueil qu'ils nous ont manifesté, au sujet d'une œuvre entreprise dans l'intérêt de l'industrie française en même temps que dans l'intérêt de nos persévérandts et dignes inventeurs.

Nous avons eu, il faut bien l'avouer, plusieurs fois l'occasion de constater que, pour les ouvrages industriels on ne rencontre pas encore en France le grand nombre de lecteurs qui, chez nos voisins d'outre-Mer, ne font jamais défaut. C'est ainsi qu'en Angleterre et aux États-Unis, les publications périodiques, qui ne s'occupent que de sciences appliquées, sont très-multipliées, et se répandent par 20 à 100 mille exemplaires et plus. Dans ces conditions, elles peuvent se livrer relativement à bon marché, et donner à leurs auteurs une rémunération raisonnable.

Nous ne désespérons pas, cependant, qu'avec les idées avancées que l'on possède généralement aujourd'hui, chez nous, avec les projets d'établir partout des écoles professionnelles, nous n'arriverions dans quelques années à nous relever de cette apathie, de cette insouciance pour les œuvres techniques dont l'étranger a su si bien profiter.

Cette collection de 40 volumes forme une sorte d'encyclopédie des arts et métiers, embrassant tous les genres de progrès qui se sont réalisés depuis longtemps, dans toutes les branches d'industrie comme dans la discussion et l'examen de la propriété industrielle. Elle devient par cela même, pour les inventeurs comme pour les manufacturiers, une œuvre très-utile à consulter.

(ARMENGAUD frères).

FABRICATION DES BRIQUES, TUILES, CARREAUX, ETC.

PRESSE A MOULER A MOUVEMENT CONTINU

système breveté de **M. L. Thelohan**, à Redon, perfectionné par **M. Fropot**, constructeur-mécanicien, à Long-Pré-les-Corps-Saints.

(PLANCHE 514, FIG. 1 ET 2.)

Aux divers systèmes de machines à mouler les matières plastiques déjà publiés dans cette Revue, nous pouvons ajouter aujourd'hui la description et le dessin d'une bonne presse qui, primitivement construite pour le service d'une briqueterie appartenant à l'inventeur, M. Thelohan, a reçu d'autres applications, notamment chez M. Lengagne, fabricant de pannes, à Brunembert; c'est là que M. Fropot, la voyant fonctionner, a imaginé d'y apporter un perfectionnement important en rendant le démoulage automatique, ce qui a permis d'augmenter très-sensiblement la production.

Nous allons d'abord décrire la presse telle qu'elle était dans sa construction primitive, puis nous montrerons en quoi consiste l'appareil de démoulage ajouté par M. Fropot.

Les fig. 1 et 2 de la pl. 514 représentent en élévation, de face et de côté, cette presse toute complète en état de fonctionnement.

On voit qu'elle se compose d'un bâti en fonte A muni de paliers destinés à supporter deux arbres horizontaux *a* et *b*. Sur l'un sont calés la poulie motrice P, le volant régulateur V et le pignon denté *p*; ce dernier commande le second arbre par la grande roue R clavetée à l'une de ses extrémités. C'est cet arbre qui, par sa rotation et au moyen de l'excentrique E, fait s'éloigner et se rapprocher l'un de l'autre le fond *c* et le dessus *d* d'un moule à briques ou à carreaux, entre lesquels s'opère la pression, au milieu d'un cadre ayant la dimension et la forme de l'objet à presser.

Le dessus du moule est fixé aux deux tiges D réunies par une traverse D', laquelle est elle-même fixée par quatre tiges e au coulissoir e' adapté à la queue du collier de l'excentrique, qui lui communique le mouvement de hausse et de baisse de ce dernier.

Le fond du moule est libre : il repose sur la plate-forme du bâti pour recevoir la pression, et est élevé à la hauteur voulue, pour la sortie de l'objet pressé, par la traverse D', qui frappe contre sa queue lorsque l'excentrique remonte, et il redescend de lui-même lorsque ce dernier s'abaisse.

Le moule de cette machine présente cette particularité qu'il rejette de lui-même la terre qui dépasse la quantité nécessaire à la formation de chaque objet, sans que cela nuise ni à la forme, ni à la pression. De cette façon, tous les objets pressés sont exactement de la même épaisseur, ce qui n'a pas lieu dans les machines à levier, dans lesquelles la pression n'est jamais égale.

La pression est successive et non par chocs ; ce qui évite les ruptures. Le trop-plein, dont la quantité dépend de la force que l'on emploie, sort par une ouverture rectangulaire qui se trouve sur un des côtés du moule ; on en varie la hauteur au moyen de petites feuilles de tôle que l'on place entre la plate-forme du bâti et le fond du moule. Plus on a de force, plus on réduit cette ouverture, afin d'avoir des produits mieux formés.

L'usage de cette ouverture, pour la sortie du trop-plein, a pour résultat les conséquences suivantes :

Il donne lieu, dans toutes les parties de l'objet pressé, à un mouvement moléculaire qui force la terre à bien prendre toutes les formes et empreintes du moule. L'air comprimé que renferme toujours la terre, étant ce qu'il y a de plus mobile dans l'objet, tend à sortir le premier, et les éclats de la cuisson deviennent beaucoup plus rares. Tous les objets peuvent être pressés dans un état de durété assez grand pour être empilés de suite. Cette circonstance est surtout précieuse pour la fabrication des tuyaux de drainage ; elle évite le roulage, et par suite, tous les déchets qui en sont la conséquence.

Cette presse est disposée pour marcher soit à la main, soit à la vapeur ou au manège. Un homme, même au-dessous de la force moyenne, suffit pour la manœuvrer très-facilement. Elle peut donner huit coups à la minute en marchant à la main, en agissant sur la manivelle du volant V, et douze coups en marchant à la vapeur, la courroie montée sur la poulie fixe P ; ce qui donne cinq mille et sept mille briques par journée de dix heures de travail.

Pour tirer tout le parti possible de cette presse, le personnel nécessaire est de deux personnes (deux femmes ou deux enfants) en marchant à la vapeur ; et, en marchant à la main, de trois personnes, dont une à la manivelle.

On doit remarquer que le dessus du moule a une hauteur de 0^m,15, afin que le servant de la machine ne puisse jamais avoir les mains prises entre le chapeau et le moule.

Le système de cette presse donne, dans la fabrication des pannes et des tuiles, l'avantage de ne pas laisser de bavures.

Quand on ne veut employer cette machine qu'au moyen d'un mo-

teur à vapeur, ou à la fabrication des objets de grandes dimensions, comme grandes pannes, grands carreaux, etc., on peut fixer l'arbre du volant au bas du bâti. Cette disposition permet de donner à la roue la dimension que l'on veut, et d'arriver ainsi à une très-grande pression, que l'on peut augmenter à volonté en donnant plus de force à toutes les parties de la machine. La pression obtenue donne un très-beau poli qui permet de l'employer au moulage de tous les dessins en relief que l'on obtient au moyen des presses à balancier, comme médailles, médaillons, rosaces, etc.

Pour le service des petites briqueteries, qui préfèrent avoir moins de puissance et un mouvement alternatif, en donnant moins de force aux différentes parties de la presse, on supprime la roue d'engrenage, et on la remplace directement par le volant, auquel on donne un plus grand diamètre. On peut ainsi marcher, soit à mouvement continu, soit à mouvement alternatif : pour obtenir ce dernier plus facilement, on place un ressort à friction qui fait arrêter le volant au point voulu.

MÉCANISME DE DÉMOULAGE. — M. Fropot, chargé par M. Lengagne du montage d'une machine de ce système, remarqua que l'on était obligé de lui communiquer une vitesse assez lente afin que l'ouvrier démouleur ait le temps d'enlever la panne, et encore, bien souvent, comme il n'arrivait pas à temps, il était obligé de laisser le piston effectuer une deuxième course avant d'enlever la pièce moulée ; de là une perte de temps qui diminuait le rendement, lequel au lieu de s'élever à 4 000 pièces, par journée de dix heures, n'était plus que de 2 500 à 3 000 ; en outre, une machine de M. Joly, de Blois, disposée pour préparer les galettes destinées à alimenter cette presse, se trouvait arrêtée la moitié du temps, parce qu'elle ne pouvait arriver à mouler toutes les galettes fournies par cette machine.

Pour remédier à ces inconvénients, M. Fropot imagina d'appliquer le système de démoulage automatique, représenté sur les fig. 1 et 2, et qui consiste à faire passer la panne sur une glissière, au-dessus de laquelle se trouve un rouleau garni de drap surmonté d'un réservoir d'huile ; ce rouleau graisse la galette de terre, puis, lorsque la glissière abandonne le moule en rétrogradant, elle est elle-même graissée par ce mouvement de recul afin que la galette suivante reçoive à son tour, en dessous, l'huile nécessaire pour éviter qu'elle ne s'attache à la paroi métallique.

A cet effet, sur l'arbre *b* de la presse, est montée la manivelle *m* munie d'un galet sur lequel vient s'appuyer l'extrémité du levier à contre-poids *L*, de sorte que cette manivelle, en tournant, soulève ce levier, et comme celui-ci porte le cliquet *l*, engagé dans la dent du

secteur *s*, il s'ensuit qu'aussitôt que le piston démouleur est arrivé au haut de sa course, la manivelle abandonne insensiblement, pendant une seconde seulement, le levier afin qu'il puisse décoller la panne sans choc pour ne pas l'endommager; ensuite le galet abandonne tout à fait le levier qui tombe alors en entraînant la glissière *G*, rattachée à l'arbre *g* du secteur denté par les leviers à chasse *L'*.

Le levier *L*, en tombant, est reçu par un tampon en caoutchouc *t* destiné à amortir le choc, et au moment où il touche ce tampon, son cliquet *l* échappe des dents du secteur *s*, le contre-poids *M*, moins puissant que celui placé sur le levier *L*, mais pourtant assez fort pour rappeler la glissière, fait rétrograder celle-ci instantanément afin que le piston mouleur puisse effectuer sa course sans la rencontrer sur son passage. La glissière *G* est formée d'une plaque un peu plus épaisse que la panne, et elle roule sur quatre petits rouleaux; les pannes elles-mêmes, en sortant du moule, sont reçues sur les rouleaux *r* montés sur un châssis assez long afin qu'un enfant ait le temps de les enlever.

Pour le graissage, sont fixés, sur le châssis du moule, quatre chasses, deux de chaque côté, dans lesquelles glissent deux tiges cylindriques qui servent de supports au rouleau huileur *u*; au-dessus de ce rouleau se trouve le réservoir à huile *U*, dont le fond est percé de petits trous qui ne laissent échapper que la quantité d'huile nécessaire au graissage; derrière ce petit réservoir, du côté du moule, est fixée une plaque d'arrêt qui empêche la galette de revenir avec la glissière, c'est-à-dire à l'abandonner dans le moule.

Pour que cet effet se produise, il faut que le rouleau et son réservoir soient animés d'un mouvement de va-et-vient dans le sens vertical, à la fin de chaque course de la glissière. Ce résultat est obtenu au moyen de deux tocs *v* fixés sur cette même glissière, et qui viennent à chaque course heurter le levier à contre-poids *V* monté sur un petit axe, lequel est muni à chacune de ses extrémités d'un levier *n* terminé par une coulisse; ces deux leviers soulevrent et abaissent alternativement les deux tiges cylindriques; pour équilibrer le réservoir à huile et son rouleau, un petit contre-poids est monté au bout du bras de chacun des petits leviers *n*.

Les figures du dessin représentent la glissière prête à démouler, la manivelle étant au haut de sa course et le piston démouleur également; dans ce cas, la galette est placée par-dessus la glissière, un des tocs se trouve près du levier *V*, qui fait fonctionner le rouleau huileur *u*, la glissière va se mettre en mouvement, le rouleau graissera la galette en roulant dessus; puis, arrivé au bout de la course, le toc opposé viendra heurter le levier qui s'inclinera alors à gauche;

ce mouvement fera descendre le réservoir d'huile et le rouleau derrière la galette alors entrée avec la glissière ; celle-ci enfin, en s'en retournant en arrière, abandonnera la galette dans le moule et sera de nouveau lubrifiée pour recevoir une autre galette.

C'est ainsi, par l'adjonction de ce mécanisme, que la machine peut marcher à une grande vitesse sans aucun danger, en doublant et plus son rendement qui, au lieu de 3000 pièces par jour, peut s'élever de sept à huit mille.

HACHE - PAILLE PERFECTIONNÉ

par MM. Albaret et C^{ie}, constructeurs, à Liancourt-Rantigny.

(PLANCHE 514, FIG. 3 A 5.)

Parmi les instruments qui sont parvenus à se faire adopter par les agriculteurs, les hache-paille sont de ceux qui ont eu le plus de succès, aussi en existe-t-il un grand nombre de systèmes ; nous rappellerons que nous avons fait connaître les plus perfectionnés dans les vol. III et XV de la *Publication industrielle*.

Le hache-paille que nous allons décrire a fait récemment le sujet d'une demande de brevet d'invention ; il est dû à des constructeurs bien connus et dont nous avons eu souvent à mentionner les instruments perfectionnés.

Il offre comme caractère distinctif, que tout le mécanisme est monté sur un cadre ou bâti en bois ou en fonte et qu'il peut être disposé avec une ou plusieurs lames qui sont fixées sur un volant à axe horizontal actionné directement par le moteur ; la paille est amenée sous les lames au moyen de deux rouleaux ou cylindres cannelés ayant un mouvement en sens contraire.

Le rouleau inférieur ne se déplace pas, il porte à son extrémité un engrenage qui reçoit le mouvement d'une vis sans fin placée sur l'arbre du volant ; le rouleau supérieur est mobile, c'est-à-dire qu'il se lève suivant l'épaisseur de la paille engagée. Le mouvement lui est donné au moyen d'une chaîne sans fin articulée à maillons réguliers. Cette chaîne passe sur un engrenage fixé sur l'axe du rouleau inférieur donnant le mouvement et, à l'extrémité opposée, sur un galet fixé sur le bâti de l'instrument. L'axe du rouleau supérieur porte une roue dentée engrenant avec la chaîne.

Par suite des deux points fixes et de la tension de la chaîne pendant la marche, celle-ci appuie constamment sur l'engrenage du

rouleau supérieur; néanmoins, par surcroit de précaution, l'engrenage porte un talon pour maintenir le contact.

Cette disposition toute particulière résout de la manière la plus simple le problème de la mobilité du rouleau supérieur, condition indispensable pour la bonne marche d'un hache-paille.

La chaîne est garantie par une enveloppe en tôle dont la partie inférieure forme réservoir pour contenir l'eau de savon ou autre liquide destiné au graissage de ladite chaîne.

Le mouvement communiqué au rouleau supérieur au moyen d'une chaîne constitue la partie nouvelle de ce hache-paille.

La fig. 3 représente cet instrument en vue extérieure de face.

La fig. 4 en est une vue extérieure longitudinale;

La fig. 5 un plan correspondant vu en-dessous.

Sur le bâti en bois A sont fixés deux côtés ou montants de fonte B, auxquels se rattachent les différentes parties du mécanisme, ainsi que la boîte ou conduit J dans lequel on place la paille à hacher. Parallèlement à ce conduit est monté l'arbre e, actionné par un moteur quelconque et qui reçoit à cet effet la poulie P; sur cet arbre est calé le volant C armé de lames dont le nombre peut varier.

Le mécanisme adducteur comprend un rouleau ou cylindre cannelé inférieur F, dont l'arbre tourne dans des paliers fixes, et un cylindre supérieur F', mobile verticalement, c'est-à-dire qui peut se soulever suivant l'épaisseur de la paille engagée; les coussinets de l'axe du cylindre F' sont toujours ramenés à la position convenable par le levier à contre-poids I, qui se soulève lorsqu'il y a excès de paille et s'abaisse dès que la quantité devient moindre.

L'axe du cylindre inférieur F porte d'un côté la roue à denture hélicoïdale E, qui commande la vis sans fin e, fixée sur l'arbre e, et de l'autre le pignon f sur lequel passe la chaîne de galle G, qui est supportée par le galet H.

L'axe du cylindre supérieur F' porte le pignon f', qui est toujours actionné par la chaîne, quelle que soit la position qu'il occupe.

Cette disposition de chaîne constitue, comme il est dit plus haut, le point important des perfectionnements apportés à cet appareil; une boîte enveloppe la chaîne G et les pignons f et f', et sert en même temps de réservoir pour l'eau de savon ou tout autre liquide employé au graissage de ces organes.

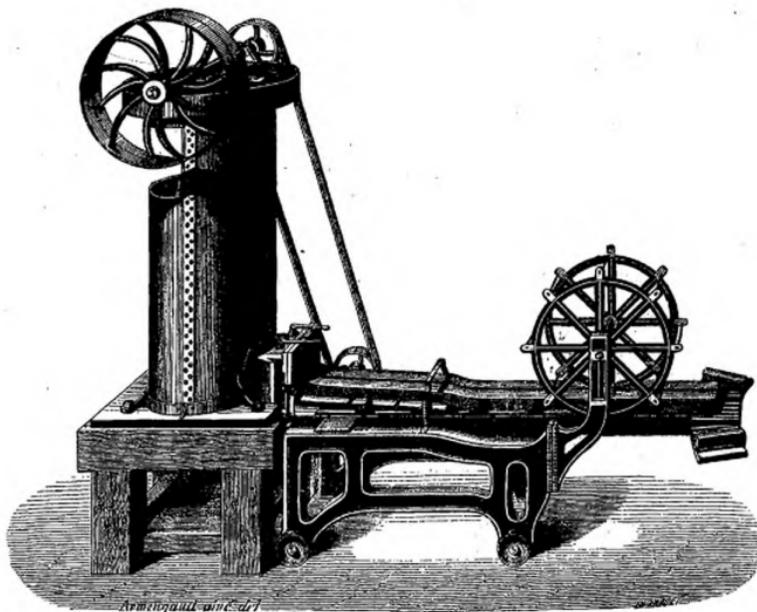
Une autre boîte sert au même but en enveloppant la roue E et sa vis sans fin.

Un garde-fou entoure le volant armé de lames.

MACHINE A MOULER

LES BRIQUES PLEINES OU CREUSES, LES TUILES, ETC.

par MM. Jardin et Ledreux, à Paris.



Nous avons déjà entretenu nos lecteurs, dans les vol. XXIII et XXVII, d'une machine à mouler les briques, dite laminoir Jardin, machine que l'on a pu voir fonctionner dans d'excellentes conditions aux expositions de Nantes, de Toulouse, de Londres en 1862 et de Paris en 1867. Depuis lors, M. Jardin, toujours préoccupé d'apporter quelques nouveaux perfectionnements à son système, lui a fait subir une modification très-importante qui rend la machine beaucoup plus simple, d'une construction plus économique, d'un service plus facile et d'un entretien moins dispendieux.

De plus, cette machine possède actuellement, à un haut degré, la facilité, sans transformation longue ou embarrassante, de mouler indifféremment des briques pleines ou creuses, tuiles, etc., quelles qu'en soient les dimensions.

Le moulage n'est plus effectué par des cylindres, mais par des filières à travers lesquelles la terre est refoulée à l'aide d'une sorte de camme disposée directement au-dessous d'un malaxeur vertical; la terre malaxée s'arrête sur un tiroir ou sorte de vase qui se dé-

place sous l'action d'une camme à rainure de contours semblables à ceux de l'organe de refoulement.

Les filières ne sont pas fixées par les boulons, ce qui facilite beaucoup leur pose et leur retrait; elles reposent simplement par la partie inférieure dans une rainure, et sont retenues dans le haut par de simples leviers à crochets.

La terre qui sort de la machine, sous forme de rubans, est reçue par une série de rouleaux au-dessous desquels fonctionne une toile sans fin qui fait avancer des tablettes ou planchettes armées de talons; ces talons font mouvoir le moulinet découpeur qui opère la section de la terre, mais c'est là un mécanisme qui entrat dans les anciennes machines de MM. Jardin et Cazenave, déjà décrites par nous. De même la terre une fois découpée est reçue à l'extrémité de la machine sur des supports en éventail, d'où elle est prise par des aides qui la portent au séchoir.

APPAREIL D'ÉCLAIRAGE

par MM. Lacarrière frères, Delatour et C^e. constructeurs, à Paris.

(PLANCHE 514, FIG. 6.)

L'appareil représenté par la fig. 6 de la pl. 514 est une lanterne de forme sphérique destinée à être placée au centre d'une grande place et à une certaine hauteur du sol. Ces deux conditions ont conduit les constructeurs à modifier sensiblement le mode d'allumage, et à imaginer une façon nouvelle d'ouvrir la lanterne pour en nettoyer les glaces intérieurement et décrasser les becs.

En se reportant à cette figure, on voit que la lanterne est montée sur un pied en bronze, fonte ou autre métal A, qui doit se fixer à la partie supérieure d'une colonne de hauteur convenable; sur ce pied est fixée la lanterne proprement dite B, surmontée d'un couronnement C. Dans cette lanterne, les becs éclaireurs *a* sont au nombre de quatre, distribués également sur la circonférence d'une couronne creuse reliée à la conduite par le tuyau vertical *b*, muni lui-même du robinet *b'*, dont la clef se manœuvre du dehors à la manière ordinaire.

L'allumage étant difficile dans de telles conditions, voici le moyen adopté pour y arriver.

A l'intérieur de la couronne *a'*, et aussi près que possible de sa

surface, il a été établi une seconde couronne *c* percée d'un certain nombre de trous et reliée à la conduite par le tube vertical *d*, qui est muni du robinet *d'*; le tube *d* est percé sur toute sa longueur d'une série de petits trous cylindriques, commençant à la naissance du robinet *d'* pour aboutir aux trous de la couronne *c*.

Quand on veut allumer la lanterne, il suffit d'ouvrir les deux robinets *b'* et *d'*, puis de présenter la lance munie de sa veilleuse allumée contre la portion du tuyau *d* qui dépasse la partie inférieure de la lanterne. De petits jets de gaz enflammé s'élancent immédiatement tout le long du tube vertical *d* et de la couronne *c*, en produisant l'allumage instantané des quatre bâts *a*.

On ferme ensuite le robinet *d'*, la rampe *d* et la couronne *c* s'éteignent, et la lanterne reste seule allumée.

La seconde et la plus importante partie de l'invention consiste dans le mode d'ouverture et de fermeture de la lanterne, pour faciliter le nettoyage intérieur.

La lanterne est divisée en deux parties égales *B* et *B'*, dans le sens de sa hauteur, et l'ouverture se fait par le milieu.

La partie supérieure *B'*, qui porte le couronnement *C*, est munie intérieurement du croisillon *e*, dont le centre, pour former écrou, est percé d'un trou taraudé au diamètre et au pas d'une vis à deux filets *f*, qui le traverse et qui est fixée par sa partie inférieure sur le sommet du pied *A*. L'extrémité supérieure de la vis *f* est munie d'une bague saillante et fixe qui empêche l'écrou de s'échapper.

Pour ouvrir la lanterne, il suffit d'en faire tourner la partie supérieure *B'* dans le sens convenable, en la saisissant par des boutons dont elle est munie extérieurement.

L'écrou du croisillon *e* se visse de lui-même sur la vis fixe *f* et la lanterne se divise en deux hémisphères.

Quand on désire refermer la lanterne, il suffit de laisser aller la partie supérieure *B'* qu'on avait primitivement relevée : son propre poids sur la vis à deux filets *f* l'oblige à descendre d'elle-même, jusqu'à ce qu'elle soit arrivée au bas de sa course; là, quatre arrêts convenablement disposés la maintiennent dans sa position normale.

OBTURATEURS AUTOMATIQUES

DESTINÉS A PRÉVENIR LES RENTRÉES D'EAU ET DE GAZ

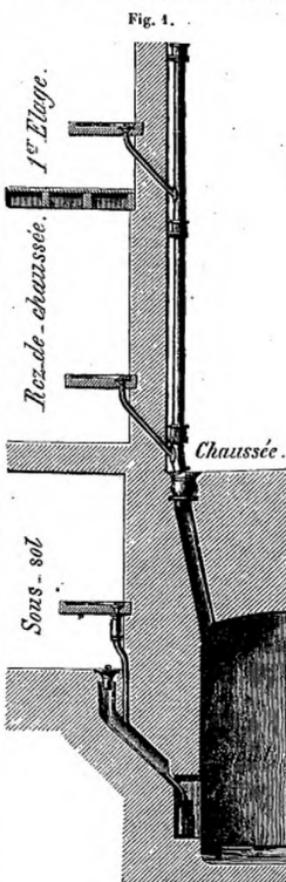
par **MM. Ernest Nillus**, ingénieur, et **D. Roussel**, architecte, au Havre.

Ces nouveaux obturateurs ont fait le sujet récemment d'une demande de brevet; ils sont destinés à arrêter l'écoulement des eaux, des gaz ou des vapeurs chaque fois que cette circulation est nuisible. Ils trouvent avantageusement leur emploi : aux évier des cuisines, aux caniveaux débouchant dans des aqueducs, etc.

On peut aussi les appliquer aux bouches des égouts, aux portes d'écluses, etc., pour remplacer les vannes mues mécaniquement, etc. Enfin, partout où il y a intérêt à placer un obturateur ayant pour but d'éviter les inondations et les émanations nuisibles.

Les obturateurs, de formes et de dispositions appropriées à ces divers services, ont donc particulièrement pour objet une parfaite sécurité contre les rentrées desdits fluides, gaz ou vapeurs par le fait de leur fonctionnement automatique, qui a lieu par l'application, dans une cavité placée soit en tête, soit sur le parcours, soit à la fin d'une conduite, d'un organe plus léger que le liquide auquel le conduit doit livrer passage. Dans ces conditions, le flux du liquide met en mouvement l'obturateur et l'oblige à fermer l'orifice qui donne accès à un fluide qu'il s'agit d'intercepter.

La figure 1 peut donner une idée, comme disposition générale d'ensemble, de quelques-unes des applications dont ces appareils sont susceptibles dans les maisons d'habitation,



La fig. 2 montre en coupe un appareil appliqué sur les chausées, dans les sous-sol, en communication avec les égouts. La partie supérieure de l'orifice est munie d'une crépine. Il agit contre les émanations provenant de l'égout.

La figure 3 montre un appareil analogue au précédent, mais dans ce nouvel exemple le siège de la sphère, au lieu d'être en

Fig. 2.

*Caniveau à l'égout*

Fig. 3.

*Caniveau à l'égout*

métal dressé, est en caoutchouc.. Dans ce cas, c'est le siège qui assure l'herméticité de la fermeture, et la sphère peut être en métal, zinc, cuivre, aluminium, etc.

Fig. 4.



La figure 4 représente un petit appareil pour empêcher le retour des odeurs des fosses, etc. Il s'applique aussi aux dalles ou pierres des éviers. La sphère, dans ce cas, doit être plus particulièrement en gutta-percha.

La figure 5 montre, en détail et en coupe, une pierre d'évier munie en dessus d'un petit appareil analogue à celui indiqué fig. 4, et en dessous d'un récipient obturateur automatique. Cette applica-

Fig. 5.

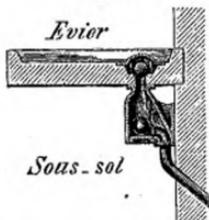


Fig. 6.



tion se fait directement de l'évier à l'égout au moyen d'un conduit ou tuyau de plomb.

La figure 6 est une section verticale de l'obturateur placé dans l'égout même ou tous autres lieux susceptibles d'être immersés, et destiné à éviter les retours d'eaux. Dans ce cas, il peut servir à plusieurs évacuations ou débouchements de l'intérieur, en se posant sur un caniveau. La sphère se trouve placée comme si le récipient était plein d'eau. L'eau s'introduit par les coupures formant grille autour de l'appareil.

Les différentes applications de ce système peuvent être faites partout sans difficultés et sans occasionner de grands frais.

APPAREIL A CARBONISER LES TRAVERSES DE CHEMIN DE FER

par **M. Rigola**, constructeur de chaudronnerie, à Nantes.

(PLANCHE 514, FIG. 7 ET 8.)

L'expérience a suffisamment démontré les avantages économiques résultant de la carbonisation des traverses en bois employées à l'établissement des voies ferrées (1).

Si le procédé de carbonisation des traverses de chemin de fer n'est pas plus généralement en usage, cela tient surtout aux divers moyens employés jusqu'ici dans ce but, qui ont non-seulement comme inconvénient d'élever notablement le prix de revient de carbonisation, mais encore d'obtenir un résultat limité et imparfait.

L'appareil à carboniser de M. Rigola a pour double but :

1^o D'assurer une carbonisation continue, régulière et complète des traverses; 2^o de doubler la production journalière, la main-d'œuvre restant la même.

Cet appareil, représenté en section transversale et longitudinale par les fig. 7 et 8, pl. 514, se compose d'une grande enveloppe cylindrique en tôle A, à laquelle sont fixés d'un côté le foyer F, de l'autre côté un support sur lequel s'adapte la cheminée d'appel C; le foyer est disposé suivant la nature du combustible à employer.

Au centre de l'appareil, les deux disques à croisillons D, munis de coussinets, supportent l'arbre B, destiné à porter le tambour concentrique A', également en tôle, lequel est garni à l'extérieur, et en prolongement des rayons, de deux rangées de barreaux ronds b et b', reliés extérieurement par deux cercles en fer c. Ces barreaux sont convenablement espacés pour recevoir librement entre eux les traverses T, introduites à la partie inférieure de l'appareil.

Le tambour intérieur mobile A' et celui extérieur fixe A forment un conduit annulaire pour le passage des gaz.

Pour faciliter l'introduction et la sortie des traverses, la partie inférieure de l'appareil est munie de six rouleaux mobiles r. D'autres petits rouleaux ou wagonnets doivent être placés de chaque côté de l'appareil pour faciliter également l'entrée et la sortie des traverses, et les conduire en dernier lieu dans un bassin d'eau.

Le mouvement circulaire de la couronne intérieure est imprimé par les leviers L manœuvrés à la main, et communiquant par des

(1) Nous avons déjà entretenu nos lecteurs de cette question dans le vol. XXXIV, en publiant l'appareil à carboniser de M. Hugon, et aussi dans le vol. XVIII de la *Publication industrielle*, au sujet de l'appareil à carboniser de MM. Ravazé et fils.

cliquets *t* le mouvement à deux roues à rochets M, calées sur l'axe central B : on peut ainsi régler la vitesse de rotation, c'est-à-dire le temps nécessaire à la carbonisation des traverses et qui doit varier suivant leur nature et leur usage.

FONCTIONNEMENT. — Le foyer étant en activité, les traverses sont introduites à chaque trentième de tour, l'appareil étant divisé en trente compartiments. Lorsque la couronne mobile est pleine de traverses, après avoir fait un tour complet, par l'introduction d'une nouvelle, on chasse celle carbonisée correspondante pour la conduire dans un réservoir d'eau froide.

L'opération se continue ainsi sans interruption.

On obtient dans cet appareil, avec une carbonisation des plus régulières, variable suivant les besoins et d'une façon continue, des résultats économiques, car, tout calcul fait, sans plus de frais et pendant le même temps, on produit un nombre de traverses bien carbonisées double de celui obtenu actuellement.

PROPUSEUR HÉLIKOÏDE A ENVELOPPE CYLINDRIQUE

par **M. Ad. Aubert**, ingénieur, à Neuilly-sur-Seine.

Nous venons de prendre connaissance d'un travail plein d'intérêt et fort bien fait, qui est une étude raisonnée des propulseurs hélicoïdes en général et plus spécialement du type à *enveloppe cylindrique* que l'auteur, M. Aubert, a perfectionné de façon à lui donner des propriétés qui le rend supérieur à tous ceux en usage ou expérimentés jusqu'ici. La place ne nous permettant pas de reproduire en entier ce travail, nous allons seulement en extraire ce que nous croyons indispensable pour donner une idée de la marche suivie par l'auteur et le but qu'il paraît avoir atteint.

« Le système de propulseur que j'expérimente depuis plusieurs années, dit-il, est construit d'après des principes et des aperçus nouveaux qui, en plusieurs points, s'éloignent des théories admises pour la construction des hélices actuellement employées dans la navigation. Telle qu'elle existe aujourd'hui, l'hélice ne produit qu'une action très-irrégulière, suivant l'influence des causes extérieures auxquelles elle peut être soumise, et elle a surtout le défaut de perdre, tant par le recul à l'arrière, que par le recul latéral, une grande quantité de force, de sorte que, même dans de bonnes conditions de navigation, la somme de travail utilement produite, comparée à la force motrice employée, n'est représentée que par une fraction quelquefois très-éloignée de l'unité; et que si les conditions dans lesquelles elle a à fonctionner sont défavorables, comme vents de bout, courants, remorques, tout en consommant toujours la même quantité de vapeur, il arrive qu'elle ne fournit bientôt qu'un travail effectif presque nul.

« On a voulu remédier par divers moyens à ces imperfections; et depuis que

l'hélice propulsive a été adoptée dans la marine à vapeur, les modifications nombreuses qu'elle a subies témoignent des efforts continus qui ont été faits pour corriger les défauts que la pratique a fait reconnaître dans ce propulseur si simple, en apparence, et, en réalité, si difficile à étudier...

« Le type dont j'ai déterminé la forme et la construction par une longue série d'essais donne, pour la manœuvre et pour l'utilisation, des résultats qui, comparés à ceux obtenus par les hélices reconnues les meilleures, sont assez satisfaisants pour qu'il soit permis de le regarder comme appelé à ouvrir une ère nouvelle pour la navigation maritime et fluviale, en lui donnant, en même temps qu'un propulseur de grande vitesse, un instrument de grande remorque d'une puissance considérable. Le but que je me suis proposé dans la construction de ce propulseur a été de trouver une forme hélicoïde propre à opérer simultanément sur toute la section de la colonne d'eau qui sert de résistance ou d'appui, tant au centre qu'à la circonférence, un effort de refoulement uniforme donnant une vitesse initiale de propulsion égale sur chaque point de cette surface; — et ensuite, un moyen d'établir une force d'inertie constante et une solidarité réelle, entre toutes les parties de la masse d'eau soumise à l'action du propulseur, pour que toute son intensité d'action soit toujours complète et instantanée, quel que soit l'état de l'eau sur laquelle il navigue, ou la manœuvre soudaine que l'on exige de lui. Ce double résultat sera atteint, au moyen d'un organe de propulsion consistant en une surface hélicoïde d'une construction spéciale, et d'une enveloppe cylindrique fixée régulièrement à son contour. »

Nous passons tous les développements théoriques et les observations sur la marche des hélices soumises déjà à l'expérience pour arriver de suite aux dispositions de celles proposées par l'auteur.

« Les proportions des différentes parties de l'appareil sont dépendantes les unes des autres, dit l'auteur, et subordonnées notamment à la longueur du pas et de la fraction de pas, à la ligne de tangence ou tracé de la directrice au moyeu, à la vitesse moyenne de rotation. Il ne peut donc être assigné de dimensions précises et rigoureuses. Je vais cependant indiquer, d'une manière générale, quelles dispositions m'ont paru les plus avantageuses, tant au point de vue de la force de traction qu'à celui de la vitesse. Les causes principales qui peuvent y influer sont :

« 1^o La grosseur du moyeu qui porte la directrice au centre, et d'où dépend le plus ou moins d'obliquité excentrique; 2^o la ligne de la directrice au centre que l'on peut tracer, soit pour une tangence exclusivement du même côté, soit pour une tangence inverse, également partagée à l'avant et à l'arrière, ou enfin pour une tangence inégale, c'est-à-dire venant aboutir, de chaque côté, à une perpendiculaire plus ou moins rapprochée de l'une ou de l'autre extrémité; 3^o le pas de l'hélice déterminé par la directrice à la circonférence (le pas peut être uniforme ou croissant), soit par la directrice au moyeu, soit par la directrice à la circonférence, soit par les deux en même temps; mais les causes qui ont rendu avantageuse l'adoption, dans certains cas, des pas croissants n'existant plus ici,

le mieux sera d'adopter le pas uniforme, qui, avec une hélice bien combinée, sera parfaitement suffisant pour obtenir le maximum d'action pour l'avant, sans causer de désavantage pour la manœuvre à l'arrière; 4^e enfin la longueur de la fraction de pas.

« Pour la proportion du moyeu par rapport au diamètre, l'expérience m'a démontré qu'il y a avantage à l'établir plutôt grande que petite, ce qui affirme l'utilité d'une forte expansion centrifuge.

« Pour la longueur relative de la tangence, il sera préférable, dans certains cas, de la conserver à peu près égale de part et d'autre, afin d'assurer à l'hélice une puissance égale, soit pour l'avant, soit pour l'arrière. En reportant la partie perpendiculaire de l'aile d'une quantité quelconque vers l'arrière, on peut augmenter, dans une certaine proportion, la force propulsive à l'avant, mais ce sera au préjudice de la force à l'arrière, qu'il importe cependant de conserver dans toute son énergie, afin de donner au propulseur toute la puissance nécessaire pour maîtriser immédiatement le bateau, surtout s'il est destiné à faire des évolutions répétées dans un espace restreint. Pour la longueur du pas relativement au diamètre, celle qui sera la plus avantageuse est égale au double du diamètre environ, et plus, de manière à donner à la circonférence un angle d'environ 30 à 35 degrés.

« Quant à la fraction de pas, pour chaque aile, elle peut être soumise à une assez grande variation, d'après les proportions des autres parties entre elles, et suivant l'espace dont on peut disposer à l'arrière du bateau; mais elle est surtout dépendante de la disposition de la directrice au moyeu, et par suite de la ligne de tangence. Il est donc assez difficile de donner une indication exacte. Cependant on peut indiquer cette longueur comme limitée entre les 25 et 50 centièmes du diamètre, c'est-à-dire le quart et le huitième du pas.

« En résumé, cette hélice, et là est la différence qui la distingue particulièrement de celles qui ont été faites ou essayées jusqu'à ce jour, au lieu d'être construite en vue de prévenir la déperdition de force par l'effet centrifuge, ou simplement de rechercher ce résultat au moyen d'une enveloppe adaptée à son rayon, est, au contraire, calculée pour provoquer, à l'aide d'une surface hélicoïde engendrée par *deux directrices indépendantes* convenablement combinées, le développement et l'expansion de la force centrifuge, pour en équilibrer l'effet par une force passive de compression parallèle et opposée, de manière à utiliser passivement la résistance de ces deux forces au profit d'une troisième, perpendiculaire à elles-mêmes, et qui est la seule cherchée. »

MACHINE À PERCER LES MÉTAUX

par **M. J. P. Karst**, constructeur de machines, à Nancy.

(PLANCHE 515, FIG. 1 ET 2.)

M. Karst s'est fait breveter récemment pour un système de machines à percer qui est d'un emploi facile et avantageux sous tous les rapports, car on peut faire agir l'outil à n'importe quel point autour d'un centre fixe dans lequel est situé l'axe de la machine; le plateau qui reçoit la pièce à percer peut être déplacé suivant qu'on le juge convenable, et l'outil peut aussi être relevé plus ou moins avec une grande facilité. On pourra du reste se rendre compte de ces dispositions par la description qui va suivre.

La fig. 1^e de la pl. 515 représente en élévation la machine complète, quelques-unes de ses parties sont indiquées en coupe afin qu'on puisse mieux en comprendre la construction;

La fig. 2 est une coupe horizontale faite à la hauteur de la ligne 1-2.

Tous les organes de la machine se groupent sur la colonne A, qui se fixe dans un massif de pierre ou de fonte; cette colonne reçoit tout d'abord un bras B, dont on peut régler la hauteur à l'aide du pignon b et de la crémaillère a.

A l'extrémité du bras est ajusté à tourillon le plateau C, qui se compose de trois branches à rainure, afin de pouvoir parfaitement centrer les pièces à percer au moyen de pouponnes à vis c.

Ce plateau C est surmonté du bras radial à branche double D, qui est mobile autour de la colonne A, et qu'on peut aussi changer de hauteur par l'intermédiaire du manchon taraudé d muni du petit volant d'; ledit manchon repose sur la bague e, qui peut au besoin se déplacer si la hauteur taraudée du manchon n'est pas suffisante.

A la branche supérieure du bras D est rapporté le support en col de cygne S destiné à soutenir l'arbre N, qui sert d'intermédiaire pour la transmission, ainsi que de point de centre pour la mobilisation du double bras D' destiné à recevoir l'arbre M du porte-outil.

A la partie supérieure de la colonne principale A, fixée sur le bras du châssis D, il y a deux colonnettes a' surmontées de la plaque r destinée à supporter les roues d'engrenages R, qui peuvent glisser verticalement sur l'arbre p.

A la partie supérieure de celui-ci est fixée la poulie motrice P et au-dessous le manchon à griffes m au moyen duquel on peut arrêter la machine qui est mise en mouvement par les engrenages R, pouvant engrenner respectivement avec ceux R' de l'arbre intermédiaire N.

Le double bras D' est maintenu dans celui D par la crapaudine i et le manchon i, qui servent en même temps de guide et de support à l'arbre N; la branche supérieure du bras intérieur D' est fondue avec le secteur s commandé par la vis sans fin v, montée dans le double bras D, et qui permet ainsi de faire osciller le bras D' dans le plan horizontal, pour raccourcir ou augmenter le rayon de l'axe M qui reçoit l'outil, et de placer par conséquent la mèche ou foret juste dans l'axe du trou à percer.

L'axe M porte deux roues dentées E, E', destinées à engrener alternativement avec les roues F et F', pour modifier, suivant le besoin, la vitesse du foret.

L'axe porte-mèche M tourne par sa partie supérieure sur le pivot l, qui est vissé dans le manchon M', lequel est fileté et muni du volant à main V, de telle sorte qu'en faisant tourner celui-ci, le manchon puisse se visser dans la partie supérieure du bras D'; on peut ainsi relever ou abaisser l'arbre M et son foret qui se fixe dans la douille l'. Cette douille peut se remplacer à volonté, suivant les mèches ou barres qu'on emploie.

En résumé, par sa disposition toute particulière, on voit que cette machine peut rendre de grands services; en effet, le cadre ou double bras D' qui porte l'outil, peut prendre toute position radiale en tournant autour de l'axe N comme centre, alors qu'on peut aussi faire tourner, autour de la colonne A qui sert de centre, le grand cadre ou double bras D.

De plus, ce double bras peut se lever ou s'abaisser à volonté, de même que le support B qui porte le plateau C; enfin, ce dernier peut être placé dans toutes les positions intermédiaires nécessaires dans les divers travaux qui sont exécutés sur les machines à percer.

APPAREIL DE SÉCHAGE MÉTHODIQUE
PAR UN NOUVEAU MODE DE TRANSMISSION DU CALORIQUE
par M. P. F. Madinier, à Paris.

(PLANCHE 515, FIG. 3 A 6.)

M. Paul Madinier, directeur du *Journal de l'Agriculture des pays chauds*, s'est fait breveter en France pour des perfectionnements qu'il vient d'apporter aux appareils de chauffage et de séchage, et qui se distinguent pour les uns par une combinaison toute particulière créant un nouveau mode de transmission du calorique, et, pour les autres, en ce qu'ils permettent d'obtenir un séchage méthodique.

L'appareil représenté par les fig. 3 à 6 de la pl. 515 donnera une idée de la façon pratique dont on peut utiliser ce système, et permettra, par les explications qui font suite, de se rendre compte exactement des applications dont il est susceptible.

Nous allons tout d'abord nous occuper de l'appareil de séchage méthodique par le nouveau mode de transmission du calorique.

La fig. 3 représente, en section longitudinale, l'appareil type.

La fig. 4 est une coupe horizontale faite suivant la ligne 1-2.

La fig. 5 est une coupe transversale faite suivant la ligne 3-4.

La fig. 6 est une autre coupe transversale faite suivant la ligne 5-6, qui passe par le foyer.

Cet appareil se compose de cinq parties dépendantes les unes des autres : le foyer F, l'appareil A où s'opère le chauffage de l'air par la transmission du calorique des produits de la combustion, le cylindre de dessiccation C, le ventilateur V et la cheminée d'évacuation H pour l'air brûlé et l'air saturé.

Le foyer n'a rien de particulier et doit être modifié suivant la nature du combustible employé, soit bois, houille ou coke. La disposition indiquée fig. 6 suppose qu'on brûlera du bois et des résidus tels que tannée, enveloppes sèches des cerises de cafetier; la grille est légèrement inclinée vers l'autel, dont la forme est combinée pour allonger la flamme et brûler les gaz aussi complètement que possible. L'appel d'air peut être énergique, mais subordonné à cette condition, car s'il y a avantage à ce que les gaz de la combustion ne conservent pas une trop haute température, sous l'influence de laquelle les surfaces métalliques en contact se détruirait rapidement, il faut que leur refroidissement ne soit pas assez marqué pour que les gaz comburants s'échappent sans être brûlés.

TRANSMISSION DU CALORIQUE. — Les produits de la combustion s'en-

gagent en sortant du foyer dans un canal *a*, qui présente une section assez grande pour que la marche de l'air brûlé soit suffisamment lente, et dont les surfaces extérieures sont en contact avec l'air à échauffer. La disposition concentrique du parcours des gaz qu'indiquent en coupe horizontale la fig. 4 et en élévation la fig. 3, constitue le nouvel organe de transmission du calorique auquel l'auteur donne le nom de *volute*, parce que ses lignes rappellent la courbe de ce nom, avec cette différence essentielle pourtant que le diamètre des canaux du centre à la circonférence est partout le même.

L'air brûlé part de la circonférence au point *a'*, fig. 4, arrive au centre du volute dans un canal cylindrique *A'*, d'où il s'échappe soit à la partie supérieure où il trouve son écoulement par un tuyau horizontal qui le verse dans la cheminée d'évacuation *H*, soit par la partie inférieure, comme l'indiquent les flèches fig. 3.

DIRECTION DU PARCOURS DES GAZ. — L'air à chauffer suit une marche opposée à celle de l'air brûlé, ainsi que l'indique la coupe horizontale fig. 4. Il est puisé dans l'atmosphère par une ou plusieurs manches à vent, et à l'exposition du midi autant que possible pour l'obtenir à une température plus élevée et moins chargé d'humidité; il est d'abord appelé dans l'espace qui sépare le volute proprement dit de la paroi extérieure de l'appareil, de manière à profiter du calorique que cette paroi peut émettre; puis il est aspiré par une ouverture en demi-lune, au centre et en dessous du volute, en *o* fig. 4, dans lequel il s'engage pour parcourir un circuit *o'* dans le sens contraire de l'air brûlé; il se trouve en contact avec des surfaces de plus en plus chaudes, sa température augmente également dans la proportion résultant du combustible consommé, des dimensions respectives des canaux de parcours de l'air brûlé et de l'air à chauffer, et de l'appel plus ou moins énergique du ventilateur *v*. Parvenu à la circonférence de volute, près du foyer, il change de direction pour être dirigé dans le séchoir *C*.

On peut indifféremment faire l'entrée de l'air brûlé à la circonférence comme au centre du volute, de même que pour l'air extérieur. Dans ce dernier cas, l'écoulement de l'air chaud se faisant au centre, la transmission au séchoir ne se fait pas directement et l'on perd alors le calorique que cette disposition pourrait ménager, en maintenant à la partie centrale de l'appareil les gaz les plus chauds.

Le volute *A* peut être construit en fonte ou en tôle de fer ou de cuivre, en poterie et même en verre coulé. Il pourra se faire que dans certaines applications en grand il y ait avantage à le construire en briques cimentées. Les canaux intermédiaires, destinés au parcours de l'air à chauffer, n'ayant pas besoin d'être nettoyés, seront

oblitérés en bas et en haut par une fermeture de fonte. On évitera ainsi le mélange des deux gaz et l'on pourra se borner à fermer le volute par ses deux extrémités, c'est-à-dire les orifices des canaux d'air brûlé, par des plateaux à coulisses, serrés par des boulons, qu'on fera jouer facilement quand on aura besoin de nettoyer les canaux de la suie qui s'y dépose.

EMPLOI DES CHICANES. — Pour augmenter la surface de transmission du calorique, l'auteur a pensé à faire traverser les parois du volute de barres métalliques ou de chicanes. Leur emploi est subordonné à la possibilité de les établir sans qu'il puisse en résulter des soudures imparfaites ou des fissures quelconques pouvant amener le mélange des deux gaz. Leur présence ne ferait pas obstacle au nettoyage, car un espace de 10 centimètres au minimum est bien suffisant pour le passage des brosses à enlever la suie. Par l'emploi de ces chicanes, on diminuerait l'inconvénient qu'il y a à faire circuler des fluides entre leurs parois inégalement chauffées, en rapprochant la température de ces parois.

A défaut de chicanes, on pourrait partager le parcours de l'air en deux circulations par un volute intercalaire formé de matière mauvaise conductrice, soit en verre, poterie ou en bois, suivant le plus ou moins de chaleur à donner à l'air.

Pour la mise en marche, au commencement de l'opération, on devra faire marcher le ventilateur V pour que le tirage s'établisse dans la cheminée H, et qu'il y ait appel d'air dans le foyer F.

Le volute présente la disposition la plus avantageuse pour la transmission du calorique, au point de vue de l'étendue des surfaces, du parcours en sens contraire des gaz ou liquides, et de la facilité du nettoyage. La combinaison du foyer et du volute constitue en elle-même un appareil calorifère propre à être appliqué à tous les genres de séchage, puisque l'on pourra toujours obtenir l'air chaud à la température nécessaire.

CYLINDRE SÉCHOIR. — En vue des applications plus particulièrement étudiées par l'auteur, c'est-à-dire pour la dessiccation des graines et fruits, des corps en grains ou en morceaux, il a imaginé le cylindre séchoir C, qui est composé par la réunion de tranches rondes I, en toile métallique galvanisée, d'épaisseur variable, fermées de toute part excepté à la partie supérieure de leur circonférence par où a lieu l'introduction des graines à sécher, et présentant une large ouverture circulaire au centre. Ces tranches, reliées sur leur dos par des bandes métalliques très-espacées, sont fixées verticalement dans un cylindre, et de telle manière que, vu en coupe, il présente une série alternative de ces tranches et de petits canaux,

ces derniers s'ouvrant sur un large canal D au centre, et aboutissant à un canal circulaire à la circonference, excepté à la partie où se fait le chargement. L'air chaud en sortant du volute entre dans une boite cylindrique très-forte d, fixée dans la paroi qui sépare le compartiment du volute de celui du séchoir, et sur laquelle vient aboutir le cylindre pour donner accès à l'air chaud par le canal central D.

A mesure qu'il y pénètre, il rencontre les orifices béants et annulaires des canaux intermédiaires des tranches du cylindre, et il s'y engage en diminuant considérablement de vitesse. Il parvient ainsi à la circonference du cylindre par laquelle a lieu l'écoulement, jusqu'à l'extrémité où il converge à un orifice central donnant sur une boite cylindrique d', pareille à celle de l'entrée, sur laquelle se branche le tuyau d'appel v du ventilateur.

La faible vitesse de l'air chaud dans son parcours entre les tranches I contenant la substance à sécher, en augmentant le contact, permet d'obtenir sa saturation, et ce résultat est encore favorisé par le mouvement de rotation imprimé au cylindre C, qui en infléchit la trajectoire et lui imprime une direction courbe autour des tranches. Ce mouvement a aussi pour effet de changer les surfaces à dessécher en contact avec l'air chaud.

Suivant la grosseur des substances à dessécher, on fera varier l'épaisseur des tranches, la largeur des mailles de la toile métallique, et la section des canaux intermédiaires. Le chargement se fait par une trémie T (fig. 5) à la partie supérieure de la paroi extérieure de l'appareil. L'orifice libre des tranches s'ouvre par une plaque à coulisse t sur toute la longueur du cylindre séchoir. L'introduction commencée des graines ou autres substances, on facilite le tassement par quelques tours du cylindre et l'on reprend le chargement.

Pour la sortie il n'y a qu'à ouvrir la plaque et en faisant marcher le cylindre tout le contenu des tranches s'écoule pour s'amasser à la partie inférieure du séchoir par des pentes P (fig. 5) les amenant à un réservoir quelconque. L'intérieur des tranches n'offre que des surfaces courbes, par conséquent si leur largeur est bien proportionnée avec la grosseur des graines ou substances à sécher, il ne peut se produire d'obstruction au chargement ou au déchargement dont on ne puisse avoir raison par quelques tours du cylindre.

L'air chaud, après avoir servi à la dessiccation dans le cylindre C, est aspiré par le ventilateur centrifuge V, qui refoule l'air par un tuyau droit jusqu'à la cheminée d'évacuation H, où la force d'appel qu'il exerce concourt puissamment à assurer le tirage de l'air brûlé qu'on a pu par suite refroidir autant que possible.

Pour contrôler la marche de l'appareil, on adapte un régulateur

de température à la sortie de l'air chaud du volute, tandis que par un psychromètre placé dans la boîte d'appel *d'*, à la sortie du cylindre *C*, on constate le degré de saturation de l'air évacué.

Suivant ces indications et les exigences du travail, on en règle la marche ou l'activité par les moyens suivants, appliqués isolément ou simultanément : par une plus forte charge de combustible au foyer, par le plus ou moins d'accès d'air à la grille, par une vitesse plus ou moins grande du ventilateur qui augmente ou diminue l'appel d'air extérieur, enfin par la vitesse à donner au cylindre sécheur *C* pour obtenir une saturation plus complète de l'air chaud.

DISPOSITION EN VUE DE L'UTILISATION DE LA VAPEUR DE DÉTENTE ET DES PRODUITS DE LA COMBUSTION D'UN MOTEUR A VAPEUR. — Dans les situations où l'on dispose d'un moteur à vapeur, il y a avantage à utiliser la vapeur de détente et les produits de la combustion à l'échauffement de l'air. Ce mélange est à une température inférieure à celle de l'air brûlé d'un calorifère et, par suite, pour l'utilisation de cette source de calorique, il faut une plus grande surface de transmission pour produire un refroidissement capable de condenser une grande partie de la vapeur, et mettre en liberté le calorique latent qu'elle détient.

Le volute répond parfaitement aux exigences du cas présent, car, pour 2 mètres de largeur et 2 mètres de hauteur, il offre une surface de transmission de 50 mètres carrés, qui peut encore être augmentée de 11 à 15 mètres carrés par l'emploi des chicanes. On peut conserver dans cette application ladite position précédente, si ce n'est que le foyer est enlevé et qu'on fait précéder l'appareil, sur le côté de la cheminée, par le moteur à vapeur qui fournit en même temps la force pour le mouvement du ventilateur et celui du cylindre sécheur. Si c'est une locomobile, on ferme par un registre la communication entre la boîte à fumée et la cheminée, au-dessus de l'écoulement de la vapeur, et ces produits s'engagent par un large tuyau pour pénétrer dans le volute *A* par la circonference, à la partie la plus rapprochée de la sortie de l'air chaud dans le séchoir. Ils suivent le même parcours que l'air brûlé dans le premier modèle et s'écoulent de la même manière dans la cheminée *H*.

La marche de l'air destiné à être chauffé est également la même. Comme il doit se produire une condensation abondante de la vapeur d'eau, la base du volute est garnie de tuyaux d'écoulement se déversant dans un réservoir commun.

APPAREIL SIMPLIFIÉ SANS VENTILATEUR. — Pour les besoins des exploitations agricoles et des industries qui n'ont pas journalièrement à dessécher une grande quantité de produits, il peut être utile de construire un appareil de dimensions restreintes, fondé sur le même

principe, mais sans ventilateur, n'exigeant de force que celle d'un homme pour mettre en mouvement le cylindre C. On peut d'ailleurs combiner le calorifère à transmission avec les dispositions de séchoirs les plus simples, comme par exemple les tiroirs par étages successifs. Pour que la ventilation s'opère par l'action seule du calorifique, il faut que l'air brûlé du calorifère conserve une température assez élevée pour déterminer dans la cheminée un tirage assez actif pour produire l'appel de l'air saturé du cylindre séchoir. De plus on fait coïncider la cheminée avec le canal cylindrique central du volute qu'on plonge par en haut, et auquel on doit donner, dans ce cas, une section en rapport avec le double volume d'air brûlé et d'air de dessiccation qu'il doit servir à évacuer.

Le foyer occupe toute la largeur du volute. L'écoulement de l'air saturé se fait par les canaux, ménagé convenablement, et par deux branchements qui se réunissent pour tomber dans le canal central du volute servant de cheminée.

Le mouvement est donné au cylindre par une manivelle et au moyen de deux engrenages R, R' et r ou de tous autres organes.

APPLICATIONS DU MODE DE TRANSMISSION DU CALORIQUE.

Parmi les applications que l'on peut faire du volute, pour la transmission du calorique, on peut signaler particulièrement : son emploi dans tous les cas où il s'agit de chauffer des matières solides pulvérulentes ou liquéfiables, des liquides ou des gaz, par d'autres liquides ou d'autres gaz dont on ne peut tirer parti directement, et dont on utiliserait ainsi le calorique.

Parmi les applications qui ressortent de ce cas général, on peut citer la condensation des vapeurs d'eau, alcooliques, ou autres, et l'emploi du volute comme calorifère à air par retour d'eau chaude.

Il est économique et souvent nécessaire d'opérer le séchage à une température assez élevée, rapprochée de 100° centigrades. Mais qu'on évapore à une température plus ou moins élevée, on abandonne généralement dans l'atmosphère l'air saturé qui a servi à la dessiccation, en perdant le calorique qu'il contient. Or, dans bien des cas, on pourrait en utiliser la majeure partie par le mode de transmission que fournit le volute.

L'air chaud saturé sortant du séchoir serait appelé dans l'intérieur d'un volute de dimensions suffisantes et servirait au chauffage d'un liquide. L'eau, dans nos climats, ayant une température moyenne d'environ 12° centigrades, et son pouvoir d'absorption du calorique étant supérieur à celui de l'air, le refroidissement de

l'air chaud saturé serait assez grand pour déterminer la condensation de la plus grande partie de la vapeur, dont la chaleur latente serait absorbée par l'échauffement du liquide. Cette application présenterait une économie notable dans les industries où l'on pratique la dessiccation et où l'on a besoin d'eau chaude. Ainsi la fabrication de la bière, la teinturerie, etc.

L'aspiration se fera alors après le volute de condensation ; il demandera un peu plus de force par suite des pertes de charge dans ce dernier parcours. L'air sortira toujours saturé à quelque température qu'il soit refroidi, par conséquent on ne peut lui donner de meilleure destination que celle de faciliter le tirage de l'air brûlé, par son resoulement dans la cheminée.

APPAREIL A FABRIQUER LE NOIR ANIMAL

DESTINÉ A LA CLARIFICATION DES SUCRES

par M. P. J. Charrier, potier, à Aubervilliers.

(PLANCHE 515, FIG. 11 ET 12.)

Dans le XVII^e volume de la *Publication industrielle*, en décrivant les fours alors en usage pour fabriquer et revivifier le noir animal, nous avons donné un aperçu historique des divers systèmes d'appareils que les besoins de cette industrie avaient fait imaginer. Dans cette Revue, vol. XXXI, on trouvera aussi les dessins et descriptions du four continu à réverbère de MM. Gits et du Rieux, et dans le vol. XXXVII, des renseignements sur un nouveau procédé pour purifier le noir ; en se reportant à ces divers articles, l'on pourra avoir une connaissance assez exacte de ce genre d'appareils.

M. Charrier vient à son tour d'apporter des perfectionnements à la disposition des fours à noir ; ils consistent dans l'application, à leur partie supérieure, d'une chaudière pour faire bouillir les os ; au-dessous de cette chaudière on introduit un wagonnet, chargé d'un certain nombre de pots dans lesquels s'opère la calcination des os. Le chauffage du four est obtenu à l'aide d'un alandier ou foyer mobile qu'on déplace afin de pouvoir introduire le wagonnet, ou le retirer une fois la calcination terminée ; les produits de la combustion peuvent être utilisés en sortant du four pour chauffer une chaudière à vapeur ou tout autre appareil.

Le four est établi dans une sorte de fosse permettant de faire manœuvrer aisément les wagonnets, qui roulent sur des rails et

qu'on peut diriger dans le sens convenable au moyen d'une petite plaque tournante.

La fig. 41 de la pl. 545 représente ce four en section verticale;

La fig. 42 en est un plan correspondant, moitié vu en dessus, moitié coupé à la hauteur de la ligne 1-2.

Comme on le voit, le four proprement dit F est installé dans une fosse F' qui sert à la manœuvre des wagonnets; à la partie supérieure se trouve la chaudière ou marmite C, dans laquelle on fait bouillir les os. La graisse qui se dégage par la cuisson est prise à la surface par le tuyau e, dont l'orifice élargi s'ouvre dans la chaudière et est recueilli dans le récipient R.

La partie inférieure du four forme une chambre fermée par la porte à deux battants P, et dans laquelle on pousse un wagonnet D chargé de pots superposés p remplis d'os à calciner.

La chaudière C et les pots p sont chauffés simultanément par le foyer ou alandier A, dont les produits de la combustion s'échappent à la cheminée G en passant par les trois carneaux g, g' et g"; ces produits peuvent être utilisés pour le chauffage d'une chaudière ou de tout autre appareil.

Les wagonnets, sur lesquels on range les pots contenant les os, roulent sur les rails d et peuvent être dirigés sur des voies latérales ou perpendiculaires à l'aide d'une plaque tournante.

Ainsi disposé, l'appareil complet permet d'exécuter rapidement, méthodiquement et avec économie les phases de la fabrication du noir animal; la manœuvre est des plus simples, car il suffit pour retirer un wagonnet du four d'enlever l'alandier A et d'ouvrir la porte P, on fait alors reculer le wagonnet au delà de la plaque tournante, et on amène un autre wagonnet chargé d'os qu'on pousse dans la chambre. On referme la porte et on réinstalle le foyer.

La plaque tournante peut être supprimée, et, dans ce cas, on se sert d'un croisement de voie pour diriger les wagonnets sur les voies parallèles.

ROBINETS À REPOUSSOIR

par M. T. Patureau, fabricant, à Paris.

(PLANCHE 515, FIG. 7 ET 8.)

Les robinets à repoussoir ont pour but, comme on sait, d'obliger les personnes qui en font usage de maintenir la main sur la clef tout le temps qu'elles désirent que le liquide s'écoule; aussitôt, en effet, que l'effort exercé cesse, la clef reprend d'elle-même la position qui correspond à la fermeture; disposition ayant pour but d'éviter que, par oubli, si l'on abandonne le robinet, l'eau, une fois le vase rempli, se répande en pure perte et au grand dommage du local, où se trouve le réservoir.

M. Patureau s'est fait breveter récemment pour de nouvelles dispositions de robinets à repoussoirs, qui ont aussi pour but d'éviter le coup de bâlier en rétrécissant progressivement le passage de l'eau; ces dispositions seront aisément comprises, si on se reporte aux fig. 7 et 8 de la pl. 515.

La fig. 7 représente, en section verticale, un robinet à repoussoir dont la partie importante est un cône *a*, ménagé sur la pièce centrale *a'* que repousse la clef excentrée *c*; quand le robinet est fermé, c'est-à-dire quand la clef n'occupe pas la position indiquée sur la fig. 7, le joint se fait en *x*, au moyen d'une bague de caoutchouc *d* encastrée dans une sorte de boîte cylindrique en métal.

La pièce centrale se termine sous forme de tige pour porter la calotte percée de trous *b*, contre laquelle agit le ressort à boudin *r*; le dessin indique que le robinet est ouvert, et si l'on abandonne la clef, la pression de l'eau le fait fermer immédiatement et sans qu'il se produise de coup de bâlier, attendu que le cône *a* rétrécit successivement le passage de l'eau, et cela dans les meilleures conditions possibles.

La fig. 8 montre, en section horizontale, la seconde disposition dans laquelle on retrouve le cône *a* faisant partie de la pièce centrale *a'*; autour du cône glisse librement le clapet garni de caoutchouc pour établir le joint en *x*. Derrière le cône *a*, il y a une tige qui pénètre dans un prolongement plein ou creux qui porte la calotte percée *b*, qui sert de grille comme celle de l'exemple précédent. Le robinet fonctionne comme suit : en tournant la clef excentrée *c*, on déplace le repoussoir ou pièce centrale *a'*, alors que le clapet est maintenu dans la position que représente la fig. 8, ce qui fait que l'eau passe entre le cône *a* et l'intérieur du clapet et en augmentant successivement de volume,

Si l'on continue de tourner la clef, le repousoir déplace le clapet à l'aide des ergots et l'eau passe alors autour de lui; en abandonnant la clef à elle-même, le robinet se ferme, en ne laissant plus passer l'eau que de moins en moins autour du cône *a*, ce qui pare complètement au coup de bâlier.

MOTEURS A VAPEUR

CONDENSEUR A SURFACES

par **M. G. Kux**, ingénieur-mécanicien, à Prague (Autriche).

(PLANCHE 515, FIG. 9 ET 10.)

Dans le précédent numéro, nous avons donné le dessin et la description du condenseur à surfaces de M. Barreau-Pinchon, et nous avons rappelé que ces appareils avaient pour but de condenser ou réduire en eau de grandes quantités de vapeur en les rafraîchissant, sans que pour cela l'eau employée à cet effet soit mise en contact direct avec la vapeur, et qu'ils se composaient de récipients dans lesquels étaient placés un certain nombre de tubes fixés entre deux parois; l'eau froide passant par les tuyaux refroidit par son contact avec elles ces parois métalliques échauffées par la vapeur qui les enveloppe.

M. Kux est l'inventeur breveté d'un système qui ne change en rien la manière de refroidir et de condenser, mais dont la différence consiste dans la manière d'établir la circulation de l'eau et de la vapeur, c'est-à-dire qu'il fait passer la vapeur dans les tubes et qu'il met l'eau froide dans le récipient pour les entourer, soit en plaçant ces tubes verticalement, horizontalement ou obliquement.

Dans les appareils en usage, le parcours de l'eau de refroidissement qui monte par suite du réchauffage est toujours assez court, et la vapeur chaude en entrant dans le récipient rencontre en même temps diverses parties des tuyaux qui sont baignés par l'eau à différents degrés, depuis celui le plus bas jusqu'à celui le plus élevé.

De là résultent des effets irréguliers dans les coudes des tuyaux de même nature et de même force. En outre, l'eau de refroidissement ne se répartit pas d'une manière égale et à température régulière dans le récipient qui lui est destiné.

L'eau dont le niveau est le plus rapproché des tuyaux sera plus chaude que celle qui se trouve au milieu de l'espace compris entre

deux tuyaux, et le refroidissement ne correspond pas à la température moyenne de l'eau d'écoulement, mais bien avec celle de l'eau dont le niveau est le plus rapproché des parois des tuyaux, ce qui fait que la répartition est impossible pour deux causes :

1^o Parce que la condensation est incomplète par suite de la haute température à laquelle se trouvent les couches d'eau devant servir à cet effet, et 2^o à cause des parties d'eau traversant l'appareil sans produire aucun effet.

Supprimer tous ces inconvénients et remplacer les condenseurs incomplets par des condenseurs perfectionnés produisant de bons résultats avec la moindre quantité d'eau possible, tel est le but de l'appareil à surfaces planes de M. Kux.

Cet appareil se compose, comme l'indiquent les fig. 9 et 10 de la pl. 543, d'un certain nombre de plaques de tôle accouplées deux par deux.

La fig. 9 est une coupe montrant la marche de l'eau de refroidissement entrant par la tubulure *a*, parcourant les cases superposées *f* et sortant par la tubulure *b*.

La fig. 10 est une coupe à angle droit de la fig. 9, montrant le chemin parcouru par la vapeur entrant par la tubulure *c*, parcourant les cases *e* et sortant par la tubulure *d*, d'où elle est aspirée par une pompe. Les cases *e* sont enveloppées d'eau froide.

Ces deux figures permettent de se rendre compte des particularités de l'appareil décrit ci-après :

1^o Le parcours de l'eau et celui de la vapeur sont très-longs proportionnellement aux dimensions du récipient contenant l'appareil; ces parcours changent fréquemment de direction.

Ces dispositions donnent le temps et l'espace nécessaire pour bien mélanger les parties d'eau insuffisamment chauffées, et pour fonctionner avec la température moyenne égale à celle du volume d'eau contenu dans le récipient.

2^o La marche de l'eau et celle de la vapeur sont entièrement opposées. Pendant que l'eau va de bas en haut, de manière que ses parties les plus chaudes et par conséquent les plus légères s'avancent vers le haut de l'appareil, la vapeur se distribue à partir de son introduction *c* dans les compartiments *e*, correspondants entre eux, et descend de plus en plus bas.

L'effet de ce parcours en sens inverse est que la vapeur à son degré le plus élevé, au point *c*, se trouve être dans les mêmes proportions de température avec l'eau la plus froide que lors de son passage au point de sortie *b* de l'eau la plus chaude; en faisant son parcours, sa pression et son degré changent et diminuent très-vite

parce qu'elle rencontre de l'eau de plus en plus froide, jusqu'au moment où, de plus en plus refroidie et ayant perdu presque toute sa pression, elle se trouve^{en} en contact avec le point d'introduction de l'eau froide, qui achève de détruire les derniers vestiges de vapeur et produit une condensation parfaite.

3^e Le but de cette installation est d'obtenir un courant d'eau en sens vertical se croisant parallèlement avec le courant de vapeur.

4^e La suppression des frais énormes d'installation se rattachant aux systèmes de condensation par surfaces tubulaires, en employant dans l'installation de simples plaques en tôle, permettant en outre un nettoyage facile des dépôts de l'eau, qui n'é peut avoir lieu dans les systèmes tubulaires.

Seulement il faut observer que pour l'installation de condenseurs à plaques de tôle, que les conditions qui viennent d'être signalées s'obtiendront par diverses formes à rechercher par l'expérience et la pratique.

Dans le dessin, l'appareil est représenté avec les compartiments à eau *f* fixés aux deux bouts du récipient au moyen de barres de fer *g*. Ces barres servent en même temps de corps condenseur, contre les surfaces de gauche *h* pour séparer le courant d'eau de celui de vapeur.

Sur les deux bords libres reposent les bandes de fer *i*, fixées à l'extérieur et destinées à supporter les tôles formant compartiment à eau. Ces bandes donnent en outre aux bords des tôles la rigidité nécessaire au passage des vis servant à fixer les compartiments à vapeur sur les côtés, ainsi que l'indique la fig. 9.

En même temps, le courant d'eau est déterminé par les condenseurs *k*, parce que ces derniers augmentent l'ascension verticale le long des parois de l'enveloppe extérieure du récipient, et qu'il ne reste alors d'ouvert que le mouvement d'eau et de vapeur par compartiments, courants désignés par les flèches.

TRAITEMENT DES CORPS GRAS NEUTRES

POUR EN EXTRAIRE L'ACIDE STÉARIQUE ET ÉLAIDIQUE

par M. J. C. A. Bock.

Il est reconnu que les usines de stéarine qui fonctionnent par distillation ont presque toutes leur procédé propre d'acidification et de saponification sulfurique, et que ces procédés ont pour objet de décomposer les corps gras neutres, d'en éliminer la glycérine et de produire des acides gras cristallisables.

Par le nouveau traitement de M. Bock, on peut choisir l'un ou l'autre de ces procédés d'acidification pour le traitement des corps gras neutres avec de l'acide sulfurique, nitrique ou chlorhydrique, en employant ces acides concentrés ou étendus d'eau, en les brassant et en les faisant bouillir jusqu'à parfaite décomposition et cristallisation. Il serait superflu de donner ici des détails de cette acidification, car les différences de ces procédés ne consistent que dans la quantité de l'acide, dans son poids spécifique, dans la température convenable, dans la durée de l'action, et il est possible de varier à l'infini ces éléments comme il est nécessaire de corriger ces opérations qui dépendent des matières premières.

Parmi celles-ci, le procédé de M. Bock donne la préférence au suif, à l'huile de palme et à la graisse d'os.

Il est aussi reconnu que les acides gras de la saponification sulfurique sont très-colorés ou presque noirs, et que cette coloration constitue des obstacles dans la fabrication des acides gras. On a fait de grands efforts pour éviter cette coloration ou pour l'amoindrir, car c'est elle qui a empêché jusqu'à présent de profiter des autres bonnes qualités des corps gras. Aussi n'a-t-on pu tirer qu'une partie des acides concrets par des pressions réitérées, en laissant les corps noirs dans l'huile.

Dans les diverses manières d'acidifier de M. Bock, au contraire, on n'a pas à tenir compte de cette coloration, elle est parfaitement indifférente, et en acidifiant avec les acides forts, on n'a pas d'autre but que d'effectuer la décomposition et la cristallisation les plus parfaites, ce qui se fait aussi de différentes manières ayant entre elles plus ou moins d'analogie.

Les acides gras obtenus ainsi seraient très-propres à être distillés, mais il est évident que ce serait un immense progrès apporté à cette industrie, si l'on réussissait à éliminer ces corps colorés, de façon à obtenir des acides gras entièrement blonds; on aurait ainsi le moyen d'en tirer toute la qualité d'acides concrets par la pression,

pendant que l'acide élaïque s'écoulerait blond comme celui provenant de la saponification par la chaux.

C'est le fait important que réalise le nouveau procédé en agissant de la manière suivante :

Après la décomposition, on a des acides gras noirs dont le point de fusion s'élève jusqu'à 50 degrés centigrades et même au-dessus, et on les laisse en repos jusqu'au lendemain; par ce repos, déjà une partie des corps noirs se précipitent soit au fond de la cuve, soit entre les acides gras et les eaux glycériques. Ces dernières sont évacuées par un robinet placé au bas de la cuve, et les acides gras sont transvasés dans une autre cuve; celle-ci, pourvue d'un tuyau de plomb pour la vapeur, permet de mettre les corps noirs en état de se laisser éliminer par des lavages consécutifs.

Le résultat que l'on obtient en les brassant et en les faisant bouillir soit à l'air libre soit en vase clos, avec un ou plusieurs agents chimiques de la classe des oxydants très-énergiques, qui, en partie, agissent comme blanchissants et en partie seulement comme oxydants, a pour effet de donner aux corps noirs un poids spécifique plus grand; de sorte qu'ils peuvent être précipités par des lavages consécutifs, en les faisant bouillir avec de l'eau ou de l'eau acidulée, au moyen de la vapeur, et dans d'autres cuves.

Les oxydants à employer dans ce but, sont le bichromate de potasse, l'acide sulfureux, l'hypochlorite de chaux, le permanganate de potasse, l'acide nitrique et sulfurique, l'acide chlorhydrique. Chacun de ces oxydants a sa propre valeur dans ce but, proportionnellement à l'état de la coloration et aux autres qualités des acides gras; on peut en employer soit un seul, soit plusieurs mélangés, en brassant et en faisant bouillir par la vapeur jusqu'à parfaite oxydation des corps colorants, puis on laisse en repos et, après la précipitation faite, on transvase dans d'autres cuves semblables pour donner aux acides gras plusieurs lavages à eau ou à eau acidulée.

Les acides gras provenant de ces lavages sont blonds, parfaitement pressurables et ont leur point de fusion au-dessus de 52 degrés centigrades; soumis aux pressions ordinaires, ils donnent d'excellente stéarine et l'élaïne blonde.

FABRICATION DE L'ACIDE SULFURIQUE

par MM. Langlois et Thomassin, à Paris.

Ce nouveau procédé de la fabrication de l'acide sulfurique du commerce a pour objet : 1^o de permettre une fabrication plus rapide de l'acide ; 2^o de supprimer une grande partie des chambres en plomb.

Les appareils à l'aide desquels ces résultats sont obtenus peuvent s'appliquer dans toutes les fabriques d'acide sulfurique, marchant actuellement au soufre ou aux pyrites, et à la suite des fours.

Pour atteindre le but proposé, on produit d'abord, par les méthodes usitées et à l'aide des fours ordinaires à soufre ou à pyrites, des vapeurs d'acide sulfureux (SO_3), auxquelles on fournit par la combustion d'un nitrate (le nitrate de soude habituel, par exemple), dans le four ou en dehors, le troisième équivalent d'oxygène qui est nécessaire auxdites vapeurs sulfureuses pour être transformées en acide sulfurique (SO_3).

Les vapeurs de ce dernier acide se réunissent dans une petite chambre ou tambour en plomb, où, s'il est nécessaire, on fait arriver un petit jet de vapeur d'eau. On peut remplacer la combustion du nitrate par une cascade d'acide nitrique qui fonctionnerait alors dans la chambre, ou, au besoin, dans un petit tambour additionnel.

Jusque-là, ce sont les procédés connus ou dans le domaine public; mais, pour oxyder l'acide sulfureux, les auteurs font usage de l'ozone ou oxygène actif : 1^o en remplacement de la cascade d'acide nitrique et de la combustion du nitrate; 2^o en employant conjointement ledit ozone avec les composés nitrés ci-dessus ou les produits de leur décomposition (acides hypoazotique, nitreux, bioxyde d'azote).

Une pompe construite en matériaux inattaquables aux acides (plomb, gutta-percha, caoutchouc, etc.) aspire les vapeurs sulfuriques qui se forment et se rassemblent dans la chambre, et les refoule dans un cylindre. Ce cylindre est constitué par un appareil fermé, capable de résister à cinq atmosphères au moins. Il est construit également en matériaux inattaquables aux acides et est muni d'appareils de sûreté : soupapes, manomètre, etc., appropriés et disposés *ad hoc*. Ce cylindre contient une couche d'eau, dont le volume est déterminé approximativement suivant la concentration de l'acide à obtenir.

Les vapeurs d'acides sulfurique ou sulfureux viennent, sous pression, barbotter dans l'eau avec laquelle elles ne tardent pas à se

combiner, en raison de la grande affinité de l'acide sulfurique pour ce liquide, et à produire en peu de temps un acide sulfurique commercial, tout au moins aussi concentré que l'acide des chambres.

Du cylindre générateur part un tube en plomb, communiquant à une soupape de sûreté ayant pour objet de laisser échapper les gaz de l'azote (acides hypoazotiques, nitreux ou bioxyde d'azote) qui pourraient former pression dans le susdit générateur, et de les ramener dans la chambre.

Aux lieu et place d'eau ordinaire qui alimente le générateur-cylindre, on peut introduire dans ledit cylindre de l'eau oxygénée ou bioxyde d'hydrogène, préparé par les moyens connus, substitution qui aurait pour avantage de supprimer non-seulement le tube de retour, mais encore la combustion de nitrate dans les fours ou en dehors, ou la cascade d'acide nitrique dans la chambre.

La pompe est mise en mouvement, soit à bras d'homme, soit par la vapeur, suivant l'importance de la fabrication, car la transformation que le procédé fait subir aux appareils à acide sulfurique permet, si on le désire, de ne faire que cinq à six bouteilles d'acide par vingt-quatre heures, et de n'occuper qu'une faible superficie de terrain.

En résumé, les perfectionnements brevetés ci-dessus décrits, apportés par MM. Langlois et Thomassin à la fabrication de l'acide sulfurique de commerce, ont pour objet :

1^o L'emploi d'une pompe aspirante et foulante, en matériaux inattaquables aux acides, destinée à aspirer, pour le refouler dans le générateur, le gaz sulfurique contenu dans la chambre;

2^o L'emploi d'un cylindre ou générateur, également en matériaux inattaquables aux acides, contenant de l'eau ordinaire ou oxygénée (bioxyde d'hydrogène), cylindre destiné à recevoir les vapeurs sulfuriques que refoule la pompe, en conservant la faculté de munir ce cylindre, qui doit pouvoir supporter une pression d'au moins cinq atmosphères, des appareils de sûreté nécessaires construits en matériaux appropriés et disposés *ad hoc* ;

3^o L'emploi de l'ozone ou oxygène actif, seul ou conjointement avec la combustion du nitrate ou les cascades d'acide nitrique, pour oxyder le gaz acide sulfureux provenant de la combustion du soufre ou des pyrites ;

4^o L'emploi de l'eau oxygénée ou bioxyde d'hydrogène, seule ou conjointement avec l'eau ordinaire, pour injecter dans le générateur le gaz acide sulfureux refoulé par la pompe, cette eau oxygénée pouvant permettre de supprimer la combustion du nitrate et la cascade d'acide nitrique.

FABRICATION DES CHAPEAUX DE FEUTRE DE PELUCHE OU D'ÉTOFFE

par MM. E. A. Crespin et C^{ie}, fabricants, à Paris.

Déjà on a proposé à diverses reprises d'appliquer aux chapeaux en feutre ou en étoffe des galettes en paille et en latanier; mais les moyens employés étaient tellement insuffisants, que l'on a dû renoncer à en faire l'application et que les brevets pris sont restés complètement inexploités. MM. Crespin et C^{ie} ont dû, pour arriver à un résultat, avoir recours à des moyens différents et plus complets.

C'est ainsi que, tout d'abord, ils opèrent sur des pailles ou des lataniers, soit blanches et à l'état naturel, soit teints dans des nuances qui les mettent en harmonie avec le feutre ou les étoffes qui doivent les recouvrir. Puis, avant toute autre opération, on retourne le chapeau destiné à faire une galette, de manière que la partie extérieure, qui est la plus belle, devienne la partie intérieure. Alors on dresse le chapeau, soit sur une forme au moyen du fer, soit par la pression hydraulique. Le chapeau dressé, on en égalise la partie extérieure au moyen de la pierre ponce ou du papier de verre jusqu'à ce que l'on en ait enlevé toutes les aspérités; puis, pour le rendre plus uni encore, on le lisse au fer chaud et on lui fait subir les préparations suivantes :

1^o Pour faire un chapeau souple de tête et de bord, il faut prendre un chapeau de latanier ou de paille sans aucun apprêt, et, après l'avoir retourné, dressé et poncé comme il a été dit, on l'enduit d'un vernis destiné à y faire adhérer le feutre ou l'étoffe dont on veut le recouvrir, laquelle adhérence est obtenue soit en employant les moyens habituels, c'est-à-dire l'action du fer chaud, soit l'action de la vapeur ou la pression hydraulique, en modifiant suivant le besoin la nature de l'enduit dont la galette doit être recouverte;

2^o Pour obtenir un chapeau demi-souple, on doit opérer comme il vient d'être dit pour le chapeau souple, avec cette différence cependant qu'il faut étendre sur la galette, avant de l'enduire du vernis destiné à y faire adhérer le feutre ou l'étoffe, une couche d'apprêt plus ou moins forte, suivant la souplesse que l'on désire;

3^o Pour obtenir un chapeau à tête souple et bord rigide, il faut, tout en opérant toujours comme il a été dit pour le retournage, le dressage, le ponçage et le lissage, étendre ensuite sur le bord seulement, une couche de gélatine à l'état liquide, que l'on doit laisser sécher. Ce premier apprêt est destiné (outre la consistance qu'il donne au bord) à empêcher celui qui doit être employé ensuite

de le traverser; puis on colle sur le bord ainsi préparé une ou plusieurs mousselines, suivant la force que l'on désire lui donner, en les enduisant de gomme laque dissoute (dite apprêt à l'eau) et on laisse sécher de nouveau. On lisse ensuite ledit bord, et après avoir enduit la galette de vernis comme pour le précédent chapeau; puis on procède de la même manière pour le collage du feutre ou des étoffes devant le recouvrir;

4° Pour obtenir un chapeau rigide de tête et de bord, on doit procéder pour toutes choses comme pour le chapeau tête souple et bord rigide, mais en enduisant alors la tête de la galette d'une ou plusieurs couches d'apprêt, suivant le degré de rigidité qu'il s'agit d'obtenir; après quoi, on l'enduit du vernis nécessaire au collage du feutre ou des étoffes et on procède pour le reste du travail toujours par les moyens indiqués précédemment.

Les nouveaux chapeaux ainsi fabriqués répondent à toutes les conditions essentielles que l'on réclame de cette industrie.

Ces nouveaux procédés, brevetés récemment en France et à l'étranger, consistent, en dehors des moyens accessoires, dans les trois points essentiels qui suivent :

1° Le chapeau de latanier ou de paille étant retourné est rendu par ce procédé plus solide, et la partie la plus belle du chapeau employé se trouvant être l'intérieur, on est dispensé de la recouvrir d'étoffe, comme il faudrait le faire dans le cas contraire, et l'on obtient, en outre, un effet nouveau, une économie sur le prix et sur le poids;

2° Par le ponçage des chapeaux de latanier ou de paille, moyen nouveau, les inventeurs ont rendu possible l'emploi de ces matières pour la confection des galettes de chapellerie, car si ces galettes n'étaient pas devenues, par suite de cette opération, suffisamment unies, on ne pourrait y coller le feutre, la peluche et les étoffes dont elles doivent être recouvertes sans que toutes les inégalités naturelles à ces chapeaux ressortent sur le feutre ou les étoffes, ce qui constituerait un chapeau défectueux;

3° En procurant aux galettes, soit au bord, soit à la tête séparément, soit au tout ensemble la rigidité, une grande valeur a été donnée à ces produits en les rendant aptes à faire des chapeaux apprêtés, infiniment plus solides et plus légers que ceux obtenus jusqu'à ce jour par les anciens moyens.

NOUVELLES ET NOTICES INDUSTRIELLES

COMPTE RENDUS ET COMMUNICATIONS AUX SOCIÉTÉS SAVANTES

INVENTIONS NOUVELLES. — BREVETS RÉCENTS

Plaques pour émaux cloisonnés.

Les plaques et pièces, pour émaux cloisonnés, préparées par les moyens usités ordinairement, reviennent non-seulement à un prix très élevé, mais encore laissent souvent à désirer, parce que le dessin n'en est pas toujours pur.

M. Ory, graveur-doreur à Paris, a imaginé et fait breveter récemment un procédé qui obvie d'une façon complète à ces inconvénients; il consiste : à faire le dessin sur la plaque ou sur l'objet, quelle qu'en soit la forme, au moyen d'une résine convenable et d'un pinceau, ce qui permet de travailler rapidement ; on fait ensuite mordre dans un bain acide, jusqu'à ce que la plaque ou la pièce soit creusée à une profondeur correspondant à peu près à la moitié de l'épaisseur du relief qu'on veut obtenir. On enlève la résine à l'aide d'une substance convenable, puis on remplit toutes les parties creuses avec de la cire ou toute autre matière ayant les mêmes propriétés isolantes ; on dresse la plaque ou la pièce de façon que le dessin soit parfaitement nettoyé.

En plongeant enfin le tout dans un bain galvanique, on superpose sur tout le dessin une couche de cuivre ou d'argent d'une épaisseur à peu près égale au creux de la plaque ; on obtient ainsi un relief parfait sous tous les rapports pour recevoir les émaux à cloisonner. On retouche au besoin les bavures qui peuvent se produire, et la plaque ou la pièce peut alors être remplie dans les parties creuses par l'émail ; de cette manière, on a une plaque ou objet quelconque à émaux cloisonnés d'un prix de revient comparativement peu élevé et d'une grande finesse de dessin, car ce dernier n'est altéré en rien dans les manutentions.

On voit donc que le point caractéristique de cette invention consiste dans la manière de produire des plaques ou tous articles d'ornementation pour émaux cloisonnés, dont les reliefs ou cloisons sont obtenus moitié par la creusement à l'acide et moitié par la superposition d'une épaisseur de métal au moyen d'un bain galvanique, ce qui abrège l'ouvrage et diminue le prix de revient, tout en permettant d'obtenir des produits d'une pureté et d'un fini achevés. Ajoutons que ce procédé peut aussi être employé pour la fabrication du niellé en relief.

Décoration des objets en marbre.

M. C. D. Leroy, graveur à Paris, s'est fait breveter récemment pour un procédé de décoration des objets en marbre et simili-marbre, tels que pendules et garnitures de cheminées, qui consiste à incruster ou appliquer d'une façon quelconque sur lesdits objets, l'*haliotide*, la *nacre*, et en général toutes espèces de coquillages quelle qu'en soit la nuance, dans le but d'en rehausser l'ornementation ou décoration. Ces incrustations ou applications doivent naturellement s'assortir aux sujets sur lesquels elles sont adaptées, afin de leur donner un aspect de bon goût, une valeur artistique et de richesse qu'on recherche tant pour certains styles.

Nouveau système de propulsion des navires.

Par leur principe même, les propulseurs jusqu'ici en usage déterminent par leur mouvement l'avancement du navire qui glisse dans l'eau qu'il déplace de

chaque côté. Or, ce mode présente un inconvénient très-grave, c'est le glissement et le déplacement de l'eau qui absorbent une force considérable, en même temps que l'accroissement de résistance qui en résulte ne permet pas de dépasser une vitesse relativement faible.

M. Fragneau, ingénieur-contracteur, à Bordeaux, a eu l'idée de transformer le frottement de glissement en frottement de roulement, de telle sorte que l'appareil roule sur l'eau au lieu de la déplacer latéralement comme dans la méthode ordinaire. La réalisation de cette idée est excessivement simple : une plate-forme convenablement disposée pour recevoir des voyageurs ou des marchandises est posée sur des flotteurs cylindriques qui la maintiennent émergée. Ces flotteurs sont animés d'un mouvement de rotation qui leur est communiqué par un moteur posé sur la plate-forme. Si l'on suppose maintenant que les flotteurs sont garnis de palettes, on comprendra qu'ils deviennent de véritables roues servant à la progression de l'appareil.

Les avantages du système sont nombreux.

D'abord, et comme il a déjà été dit, l'eau n'est plus déplacée, c'est un simple point d'appui que l'on prend pour progresser ; il n'y a plus de frottement, et la vitesse que l'on peut atteindre ainsi est illimitée, du moins théoriquement ; le tirant d'eau est diminué dans des proportions considérables, ce qui permet de naviguer par les eaux les plus basses, soit dans les rivières, soit dans les canaux ; le prix d'établissement de l'appareil est réduit d'une manière notable. La consommation de combustible est moindre et, par conséquent les tarifs des transports peuvent être abaissés ; appliquée au remorquage des grands navires, on peut considérer la puissance du moteur comme agissant directement sur les flancs du navire puisque la résistance du fluide n'a aucune influence sur le remorqueur lui-même ; avec un tel appareil il n'est plus nécessaire de virer de bord, sa marche étant aussi avantageuse en avant qu'en arrière.

Matériel de chemins de fer.

On sait que pour arriver à réduire autant que possible les frais d'établissement des voies ferrées, l'une des questions principales à résoudre est de pouvoir appliquer des courbes de petit rayon, problème difficile qui a occupé un grand nombre d'inventeurs, et qui, résolu, rendrait d'immenses services, surtout dans les localités entièrement privées jusqu'ici de chemins de fer.

Persuadé que les divers procédés qui ont été proposés n'ont pu être adoptés dans la pratique, parce qu'ils obligaient les compagnies à modifier notamment le matériel existant, M. Marin, docteur, à Genève, s'est tout particulièrement attaché à éviter le même inconvénient, tout en cherchant à remplir les conditions désirables. Son système consiste, d'une part, dans une légère modification apportée à la partie courbe extérieure de la voie ; et de l'autre, dans l'addition de roues, ou galets convergents, à la locomotive et aux véhicules qui composent le train roulant.

Ainsi, pour la première partie, au passage des courbes, il propose un rail curviligne placé en dehors de la voie et à un niveau un peu plus élevé. Ce rail additionnel, remplaçant la portion courbe extérieure dans le chemin ordinaire, est supporté par une longrine bien assujettie, et suivant exactement le contour voulu. Quant au rail interne de la partie courbe du chemin, il ne subit évidemment aucune modification, il forme le raccord et le prolongement naturel du rail droit.

Pour la seconde partie du système, l'auteur applique des galets coniques, à chaque extrémité de la machine et des wagons, en disposant leurs axes mobiles de façon à converger vers un centre commun, correspondant à celui de la courbe extérieure.

Moyen d'appliquer les couleurs brillantes sur les produits céramiques.

M. J. B. Bodineau, chimiste, à Bordeaux, est l'inventeur breveté d'une nouvelle méthode d'application des couleurs brillantes sur les produits céramiques, qui consiste à faire dissoudre les sels métalliques ou autres (qui servent à produire lesdites couleurs) dans l'eau et à les précipiter ensuite par l'ammoniaque, ou tout autre réactif analogue. On filtre la liqueur pour en séparer le précipité, et on délaye ce dernier dans des substances grasses et résineuses en fusion, après quoi on peut étendre le mélange sur les produits céramiques et le fixer par la cuisson au four.

Pour bien faire comprendre ce procédé, voici, à titre d'exemple, la manière d'opérer pour obtenir et fixer quelques-unes des couleurs employées dans la pratique.

COULEUR JAUNE. — On prend 30 grammes de nitrate d'urane qu'on dissout dans beaucoup d'eau et qu'on précipite par l'ammoniaque. On jette le précipité sur un filtre pour en séparer la partie liquide, et on l'introduit, en remuant constamment, dans 100 grammes d'une matière résineuse qu'on a fait fondre sur un bain de sable. Quand on voit que l'oxyde est bien incorporé dans la matière résineuse on y ajoute 200 grammes de lavande.

COULEUR ROUGE, NANKIN OU BRUN-JAUNE. — On prend 25 grammes de nitrate d'urane liquide et 25 grammes de nitrate de fer liquide. On étend d'eau ce mélange, et on précipite par l'ammoniaque, on filtre et on continue l'opération comme pour le jaune. En variant la proportion des deux sels, on obtient les tons intermédiaires du jaune au rouge.

COULEUR VERTE. — On l'obtient comme le jaune en ajoutant quelques gouttes d'or brillant.

On pourrait citer ainsi une infinité d'exemples, mais ceux-ci suffisent pour faire clairement comprendre ce procédé de préparation des couleurs. Quant à leur application et leur fixation sur les produits céramiques, ces opérations se font par les méthodes ordinaires ; on étend la couleur au pinceau ou autrement sur l'objet à décorer, et on met au four pour fixer la couleur et faire ressortir son brillant.

Fabrication des coussinets.

MM. E. Camus et E. Haret, ingénieurs, à Paris, se sont fait breveter récemment pour un nouveau système de fabrication de coussinets en verre, applicables dans toutes les circonstances où l'on fait usage des coussinets métalliques ; tel que pour les coussinets des paliers d'arbres de couche et autres, les boîtes de roues, les coussinets de vélocipèdes, etc., etc. Ce nouveau genre de coussinets possède sur ceux ordinairement en usage les avantages suivants :

1^o Le prix de revient en est considérablement diminué (il est à peine 1/8 de celui des coussinets ordinaires). 2^o Il n'exige plus aucun travail d'ajustement, d'alésage, etc., et sort du moule prêt à mettre en place et à fonctionner. 3^o Les frottements deviennent beaucoup plus doux et la lubrification peut se faire avec de l'eau aussi bien qu'avec de l'huile.

Pour obtenir ce résultat, les inventeurs font usage du procédé suivant de fabrication. On emploie d'abord un verre spécial à base de baryte ou de plomb, suivant les cas, qui présente une dureté beaucoup plus grande que le verre ordinaire, et qu'on augmente encore en le soumettant à une forte pression lorsqu'il est dans le moule et qu'il commence à se solidifier.

Pour retirer au verre sa fragilité, on le fait recuire dans des fourneaux spéciaux, de sorte que tout le coussinet acquiert une très-grande consistance, les molécules ont entre elles beaucoup d'affinité et après ce recuit le verre n'est ni plus ni moins cassant que le bronze. Il présente en outre sur cette matière un très-grand

avantage, c'est qu'il ne peut ni se resouler ni se matter ; en conséquence, si l'ajustement du coussinet dans le palier est dès le principe suffisamment parfait (ce qui s'obtiendra facilement dans des moules bien établis), il ne prendra jamais de jeu.

Dans certains cas spéciaux, on peut employer ces coussinets en verre avec une armature métallique ou autre qui en augmente considérablement la force, et qui supprime entièrement les chances de rupture. On peut en outre mouler les coussinets d'une seule pièce avec leurs appareils de graissage, godet, siphon, etc.

Société d'encouragement.

PILES ÉLECTRIQUES. — M. Homberg lit pour le comte du Moncel, rapporteur, au nom du comité des arts économiques, un rapport sur deux systèmes de piles au bichromate de potasse qui ont été présentés à la Société par M. Chataux et par M. Délaurier. Dans ce mémoire, le rapporteur examine la question entière des piles au bichromate de potasse et des avantages ou des inconvénients qu'elles présentent. La pile au bichromate de potasse a été proposée, pour la première fois, par M. Poggendorf, qui composait ainsi le liquide excitateur :

Eau	1 000
Bichromate de potasse.	167
Acide sulfurique	222

L'action électro-chimique se produit comme dans la pile de Bunsen; l'hydrogène, résultant de l'oxydation du zinc, réduit le bichromate. Le résidu de cette réduction est un sulfate double de potasse et de zinc, et une certaine quantité d'alun de chrome qui se dépose, en majeure partie, sur les électrodes. Ce dépôt paralyse une grande partie de l'action électro-motrice, et polarise promptement la pile. Il en résulte donc une diminution rapide dans ses effets.

En 1836, M. Grenet proposa de soumettre les liquides de la pile à une ventilation intérieure produite par des soufflets, qui, en agitant le milieu dans lequel plongeaient les électrodes et en fournissant de l'air à l'hydrogène naissant, empêchait le dépôt, et par l'oxydation de l'hydrogène détruisait le peu de polarisation qui pouvait se produire. Le liquide qu'il employait était ainsi composé :

Eau	1 000
Bichromate de potasse.	100
Acide sulfurique	300

Malheureusement les embarras que cette insufflation entraînait avec elle ont fait renoncer à l'usage de cette disposition ingénieuse.

M. Barker, en appliquant l'électricité à la marche des grandes orgues de Saint-Augustin, a imaginé un dispositif mécanique ingénieux qui, au moment où les orgues sont mises en jeu, soulève les vases mobiles, les remonte vers les lames polaires suspendues d'une manière fixe, et détermine l'immersion de ces lames. En ce moment un écoulement constant commence à fonctionner et permet au liquide excitateur contenu dans un réservoir de suinter goutte à goutte dans les vases. Un siphon de décharge déverse les liquides en excès dans un récipient, et cette action continue pendant toute la durée de la marche des orgues. Il réalise ainsi un renouvellement continu du liquide qui assure la constance de la pile électrique.

M. Chataux a adopté pour principe ce renouvellement continual du liquide excitateur, et il éloigne des lames polaires les dépôts polarisants en employant différents moyens déjà proposés, mais qui n'avaient pas été mis en usage d'une manière aussi avantageuse.

Pour les piles permanentes destinées à la télégraphie, aux sonneries électriques, etc., les lames polaires, au lieu d'être plongées dans un liquide comme dans les piles ordinaires, sont enterrées dans une matière pulvérulente et poreuse; le vase

qui les contient est rempli par moitié à droite et à gauche d'un plan diamétral : 1^e de pulvérin ou de coke concassé fin autour de la plaque de charbon, et 2^e de sable fin autour de la plaque de zinc. Une couche de sable recouvre le tout jusqu'à 2 centimètres du bord, et à la partie inférieure du vase un orifice recouvert d'une petite soucoupe permet au liquide qui a filtré de se rendre dans un récipient placé au-dessous de la table. Pour alimenter régulièrement cette filtration, un vase plein du liquide excitateur est renversé dans un test poreux cylindrique posé à la surface du sable. De la sorte, l'écoulement lent fait à travers ce test poreux imbibe continuellement la masse perméable qui entoure les plaques polaires, de manière à tenir les zincs et les charbons sans cesse mouillés par le liquide excitateur qui est constamment et graduellement renouvelé. La composition du liquide excitateur en contact avec les plaques est donc constante pendant toute la durée de l'action de la pile. M. Chataux dispose deux, trois et même quatre éléments ainsi construits, les uns au-dessous des autres, de manière que chacun d'entre eux fasse l'office de récipient pour le liquide filtré dans celui qui est placé immédiatement au-dessus, et un seul réservoir supérieur les alimente tous. Mais le liquide doit aller en s'affaiblissant à chaque filtration, et cette disposition ne paraît être sans inconvénient que quand elle est limitée à deux éléments superposés.

On a ainsi un élément de pile qui ne coûte que 2 fr. 20 d'entretien par an, c'est-à-dire pas plus qu'un élément de Daniell, qui a une force électro-motrice à peu près double (1 984), une résistance moitié moindre, qui ne fournit jamais d'efflorescence ni de sels grimpants, et qui est toujours dans un état de saturation et de propreté remarquable, sans qu'on soit obligé de s'en occuper fréquemment.

Pour les courants de grande intensité, destinés à la production de la lumière électrique, aux opérations chirurgicales, etc., la pile de M. Chataux prend deux formes qui n'ont pas de grandes différences essentielles. La matière poreuse y est supprimée, et les plaques polaires sont plongées dans le liquide excitateur continuellement renouvelé.

Dans la première forme, le vase est en grès, d'une seule pièce, et il offre trois parties distinctes : une capacité centrale contenant les plaques et la masse du liquide, un compartiment latéral formant réservoir, qui ne communique avec la partie centrale que par un orifice situé à 4 centimètres au-dessus du fond, et, à la face opposée, un déversoir muni d'un tube pour conduire le liquide écoulé dans un récipient placé sous la table. La lame polaire négative est constituée par deux ou trois plaques de charbon, dont chacune est formée par des prismes de charbon juxtaposés, encastrés, à leur partie supérieure, dans une enveloppe en plomb. Ces lames sont fixées au couvercle et plongent continuellement dans le vase. La lame polaire positive se compose de deux plaques de zinc épaisses (1 à 2 centimètres) amalgamées, placées entre les plaques de charbon et montées de manière à pouvoir être élevées ensemble ou séparément, avec facilité, quand la pile ne doit pas fonctionner. On charge cet appareil en le remplissant de liquide excitateur jusqu'au niveau du déversoir, et en renversant dans le compartiment latéral formant réservoir un ballon rempli du même liquide, qui règle ainsi le niveau de l'écoulement. Lorsqu'on veut mettre la pile en activité, il suffit de descendre les zincs et de les faire plonger dans le liquide.

Chaque élément contient 5 litres de liquide ; sa force électro-motrice, un mois après la charge, est représentée par 11 245 et sa résistance par 169, et une pile de ce genre, de vingt-quatre éléments, suffit pour fournir une lumière électrique assez brillante qui ne coûte pas plus de 75 centimes par heure.

La deuxième forme de ces éléments les rend plus portatifs et d'un moindre volume. Ils consistent en une caisse carrée dans laquelle plongent les zincs et les charbons, et qui est munie d'un déversoir et d'un écoulement vers un vase analogue à ceux du système précédent. Le liquide excitateur est contenu dans un vase placé sur un support élevé, à côté de chaque élément, et il se rend dans la caisse par un siphon en verre et en caoutchouc, dont l'écoulement est réglé par une pression

constante. Six éléments d'une pile ainsi construite, ayant 0^m 70 de longueur, 0^m 30 de largeur et 0^m 40 de hauteur, font rougir une tresse de six fils de platine et la maintiennent incandescente pendant assez longtemps.

Le liquide employé par M. Chataux contient du sulfate de mercure destiné à maintenir les zincs constamment amalgamés, et, par conséquent, à diminuer leur usure ; mais cette addition, qui augmente beaucoup la dépense d'entretien, n'est réellement utile que pour les piles à grandes surfaces et à liquide libre. Ce liquide est composé ainsi qu'il suit :

Eau	1 500,	ou bien	1 000
Bichromate de potasse . . .	400	—	67
Sulfate de mercure.	50	—	33
Acide sulfurique (66°). . . .	200	—	135

Pendant le siège de Paris, on a fait des expériences comparatives de la pile de M. Chataux et de celle de Bunsen pour produire de la lumière électrique pendant deux heures. On a obtenu les résultats suivants :

Pile Bunsen, 87,5, becs Carcel, moyenne entre 109 et 66 ; surface du zinc, 49 248 cc. Pile Chataux, 97,5, moyenne entre 132 et 63 ; surface du zinc, 14 400 cc.

Ainsi cette pile au bichromate de potasse est beaucoup plus irrégulière que celle à éléments de Bunsen, et elle s'affaiblit bien plus vite ; mais, en somme, son emploi est avantageux, parce qu'elle occasionne une dépense beaucoup moindre pour un même effet produit.

M. Délaurier a imaginé un grand nombre de dispositions différentes pour la pile électrique, mais les systèmes auxquels il donne la préférence appartiennent à la catégorie des piles à bichromate de potasse. L'un de ces systèmes est à deux liquides, l'autre est à un liquide.

Les éléments à deux liquides ressemblent aux éléments Bunsen.

Quand il s'agit d'obtenir des courants très-intenses, il se sert de vases poreux de grand diamètre dans lesquels plongent deux carbons réunis par un collier de cuivre auquel est soudée la lame polaire positive ; le zinc, de forme cylindrique, entoure le vase poreux, et il plonge dans l'eau acidulée par de l'acide sulfurique. Le liquide dépolarisateur a pour base le bichromate de potasse.

Quand on veut obtenir des courants de longue durée, le liquide excitateur est une dissolution à 30° de sel marin, et le diaphragme poreux est un vase en porcelaine dégourdie, vernissé extérieurement sur toute sa surface, sauf une petite bande verticale de 1 à 2 centimètres, qui reste poreuse sur les deux tiers de la hauteur du vase. Dès lors le mélange des liquides est beaucoup plus lent et leur action est plus constante. Un seul charbon suffit, et le zinc n'a plus besoin d'être amalgamé. Le liquide dépolarisateur est le même pour les deux dispositions. Il se compose de :

Eau	300
Bichromate de potasse. . . .	34
Sulfate de fer	40
Sulfate de soude cristallisé . .	50
Acide sulfurique à 66°	250

Le rapporteur s'est assuré, par expérience, que l'addition des sels de fer et de soude avait pour résultat d'augmenter d'un dixième la force électro-motrice de cet élément. La force électro-motrice de cette pile peut être représentée au moment de la charge par 12 912, et sa résistance par 685 mètres. Au bout de cinq jours d'action sur un courant fermé de 12 413 mètres, la force électro-motrice est devenue 12 529, et la résistance 366 mètres : cet élément est donc, au premier moment, 2 fois 162 plus puissant que l'élément de Daniell, et au bout de cinq jours, dans un circuit fermé, 2 fois 684.

Pour les éléments à un seul liquide, M. Délaurier a cherché à réduire, le plus possible, la surface oxydable, et à développer, au contraire, la lame électro-négative.

tive. Sa plaque de zinc est vernie sur ses deux faces, de manière à n'être attaquée que par la tranche. Elle est repliée plusieurs fois sur elle-même pour agir sur une plus grande partie de la masse liquide, et est placée entre deux lames de charbon.

Le liquide excitateur est composé ainsi qu'il suit :

Eau	400
Bichromate de potasse	45
Acide sulfurique à 66°	90
Sulfate de soude	40
Protosulfate de fer	40

Ou bien :

Eau	400
Chromate neutre de soude	54
Acide sulfurique à 66°	100

Le rapporteur ne veut pas suivre M. Délaurier dans la discussion des idées théoriques qui ont conduit à ces dispositions; il se borne à faire connaître le doute que lui inspirent les assertions de leur auteur, qui annonce ces éléments comme fournissant, à dépense égale, vingt fois plus d'électricité que ceux qu'on emploie ordinairement.

En terminant cette étude, le rapporteur pose les conclusions suivantes :

1^o Parmi les piles employées dans l'industrie, celles à bichromate de potasse sont les plus économiques, les plus favorables au point de vue de la manipulation et celles qui ont la force électro-chimique la plus considérable; mais, en revanche, elles sont peu constantes et se polarisent énergiquement.

2^o Ces inconvénients sont un peu atténués dans la pile à deux liquides de M. Délaurier et dans la pile à écoulement continu de M. Chataux quand le circuit est très-résistant, tandis qu'ils existent encore d'une manière marquée dans les circuits courts et fermés d'une manière continue.

3^o L'emploi des piles de M. Chataux à garniture de sable et de pulvérin, qui sont plus économiques que les piles de Daniell, est avantageux pour la télégraphie, les sonneries électriques et toutes les applications qui exigent des circuits résistants. Bien que l'idée des piles à écoulement continu ne soit pas nouvelle, et que M. Brett ait pris, en 1847, un brevet pour des piles à sable qui ont une grande analogie théorique avec les éléments de M. Chataux, on doit reconnaître que la disposition pratique et simple qu'il a donnée à cet appareil, surtout en y introduisant la filtration continue d'un liquide à travers un vase peu poreux, rend ses piles recommandables à tous égards.

4^o La pile de M. Délaurier, qui paraît plus forte que les autres piles à bichromate de potasse, peut être substituée avec avantage à celle de Bunsen pour les applications qui exigent de forts courants électriques.

5^o Pour obtenir des piles à bichromate de potasse une action énergique continue, aucun système connu n'est préférable à la ventilation imaginée par M. Grenet; cependant la disposition proposée par M. Chataux et l'addition d'un sel de mercure dans le liquide permettent de maintenir le courant d'une pile de six éléments assez longtemps pour qu'on puisse faire les opérations chirurgicales des plus longues.

TIROIR DES MACHINES MOTRICES. — CYNÉMATIQUE. — M. Combes lit, au nom du comité des arts mécaniques, un rapport sur la réglette pour calculer la distribution de la vapeur dans les machines motrices, qui a été présentée par MM. Marcel Deprez et Jules Garnier.

Cet instrument n'est que la reproduction graphique permanente de la manière dont M. Deprez a analysé la marche du tiroir dans les machines à vapeur (voir les vol. XXXVIII et XXXIX de cette Revue). Dans cette étude il avait montré que, pour déterminer simplement la marche du milieu du tiroir pendant le mou-

vement de la machine, il fallait concevoir un cercle ayant pour centre la position moyenne du tiroir et un rayon égal au recouvrement, prendre sur ce cercle un point à 180° de la position angulaire qui correspondrait à l'extrémité de la manivelle, et projeter obliquement les diverses positions de ce point, vers l'origine du mouvement, sous un angle égal à l'avance du tiroir; les divers résultats de cette projection donnent la situation du milieu du tiroir qui correspond aux diverses positions de la manivelle. Pour avoir des détentes plus considérables, il faudrait imaginer que le point à projeter circulât non pas dans le cercle dont on vient de parler, mais dans une ellipse de même grand axe, dont le surbaissement sera déterminé par les conditions nouvelles de la question.

Toutes ces circonstances sont traduites sur la règle à coulisse de MM. Deprez et Garnier. La partie extérieure fixe de cet instrument porte une petite règle à biseau, tournant autour d'un point fixe, qui peut former avec la ligne horizontale tous les angles dont on peut avoir besoin, et qui permet d'effectuer à vue des projections obliques sous un angle constant et d'en faire la lecture sur l'échelle divisée de la pièce mobile. Un rapporteur divisé en degrés est tracé sur l'instrument et facilite l'emploi de cette règle à biseau. D'autre part, un cercle est tracé sur la pièce mobile avec un rayon de cinquante parties, et il est divisé de manière à faire coïncider les arcs correspondant verticalement aux divisions du rayon horizontal; ce sont les points où il serait rencontré par une verticale qui parcourrait successivement toutes les divisions de ce rayon. Deux ellipses surbaissées, l'une de moitié et l'autre des deux tiers de la montée, sont tracées sur le même cercle et coupées par les rayons correspondant à ses diverses divisions; elles donnent les moyens de se rendre compte des effets des détentes étendues que le système de coulisse proposé par M. Deprez permet d'obtenir simplement.

La pièce intérieure, avec ses échelles divisées, représente le tiroir, et les tracés faits à partir de sa position moyenne. On peut, par la pensée, considérer la pièce extérieure comme la partie mobile et la règle intérieure comme fixe; dès lors, les projections obliques seront données par le mouvement parallèle de la règle à biseau, et les lectures seront faites, suivant les cas, sur les diverses échelles que portent les deux pièces. En se reportant à l'instruction qui accompagne l'instrument, on voit les nombreuses applications que les inventeurs en ont faites pour résoudre soit des problèmes directs, soit des questions inverses, pour tenir compte de l'influence de la bielle, etc., et déterminer toutes les circonstances de la distribution dans les divers systèmes adoptés. Cet instrument commence à se répandre dans les ateliers de construction et les ingénieurs qui l'ont étudié reconnaissent son utilité. Elle augmentera assurément à mesure que les mécaniciens en comprendront mieux l'usage, et lorsqu'ils auront pris l'habitude de s'en servir.

TRANSMISSIONS HYDRAULIQUES. — M. Trescat lit, au nom du comité des arts mécaniques, un rapport sur l'appareil hydraulique appliqué par M. Quéruel à la scène de la Gaîté, pour faire mouvoir les rideaux et autres pièces mobiles.

M. Quéruel a présenté à la Société un mémoire et des dessins relatifs aux procédés qu'il propose pour faire manœuvrer, par des transmissions hydrauliques, les planchers, les rideaux et autres pièces mobiles qui doivent être employées au nouvel Opéra. Le comité des arts mécaniques, qui a été chargé de l'examen de cette communication, ne peut pas, en ce moment, faire un rapport sur les diverses parties de ces projets, parce qu'il ne veut pas préjuger l'examen de la commission spéciale qui est chargée de l'étude des procédés proposés par diverses personnes pour cette partie de l'organisation du nouvel Opéra; mais il rend compte au Conseil des applications que M. Quéruel a faites de son système au théâtre de la Gaîté, et des résultats qu'il a obtenus. Elles paraissent devoir être suivies, dans un avenir prochain, de nombreuses applications des mêmes moyens.

Il emploie pour moteur l'eau prise dans les conduites de la ville sous une pression de trois atmosphères. Le récepteur est formé par un corps de pompe hydraulique composé d'un grand tube de cuivre rouge étiré sans soudure, ayant 5 mètres

de longueur et 0^m20 de diamètre. L'effort produit sur la surface du piston est de 973 kilogrammes et demi, et le travail d'une seule course de ce piston est de 4 868 kilogrammètres. En pleine charge, la vitesse du piston est de 1 mètre environ par seconde. Cet effort est transmis aux objets qu'il faut mouvoir par l'intermédiaire d'une mousle à quatre brins qui le réduit au quart en quadruplant la vitesse; on dispose donc d'une puissance réelle de 100 kilogrammes, animée d'une vitesse de 4 mètres par seconde et transmissible, par des poulies de renvoi, à tous les points de la scène où elle peut être utile. Cette puissance docile est soumise à la volonté unique du machiniste, qui la fait varier comme bon lui semble par la seule manœuvre du robinet d'admission, qui est débarrassé ainsi de toute intervention d'une volonté ou d'une attention étrangère à la sienne, et qui peut être placé de manière à apercevoir tous les effets qu'il produit.

Dans une première application, qui a fonctionné depuis le mois de mars jusqu'au mois de juillet 1870, au théâtre de la Gaîté, M. Quéruel a fait mouvoir ainsi deux rideaux actionnés, comme à l'ordinaire, par les tambours des cintres auxquels l'appareil hydraulique transmettait le mouvement. Maintenant il fait, de plus, manœuvrer un chariot portant une barque traversant la scène, et l'appareil est assez sensible pour que la traction s'opère en complet accord avec la mesure de l'orchestre. Cette organisation, qui a réussi ainsi dans un cas très-simple, peut s'étendre à la majeure partie des manœuvres les plus compliquées des théâtres; elle peut être combinée avec l'emploi de grands accumulateurs dans les localités où ils seraient nécessaires, et doit amener à supprimer les mécanismes à contre-poids, assez compliqués, qui existent actuellement sur nos théâtres dont la machinerie n'a fait aucun progrès depuis plus d'un siècle.

MACHINE MAGNÉTO-ÉLECTRIQUE. — M. Gramme fait présenter par M. Le Roux, membre du comité des arts économiques, une machine magnéto-électrique produisant des courants continus.

Les courants d'induction qu'utilisent les machines magnéto-électriques ordinaires sont, en général, instantanés et alternativement de sens contraire. M. Gramme a adopté une disposition qui permet de recueillir l'électricité d'une machine de ce genre de manière à avoir un courant continu. Il se fonde sur ce principe très-connu que, si on fait mouvoir le pôle d'un barreau aimanté devant un électro-aimant rectiligne en maintenant toujours le barreau parallèle à lui-même, on fait naître dans le fil un courant qui dure pendant tout le déplacement du barreau et ne cesse que quand il est parvenu à l'extrémité de l'électro-aimant. Au lieu de laisser l'électro-aimant rectiligne, M. Gramme le rend circulaire et fait tourner cet anneau devant les deux pôles d'un aimant fixe en fer à cheval. Chacun de ces pôles développe devant lui, dans le fil, un courant de nom contraire, et, à la partie moyenne, placée à égale distance des deux pôles, aucun courant n'existe.

Pour recueillir les deux courants contraires produits par cet appareil, il suffit d'établir, devant les parties moyennes, des frotteurs qui sont comme les théophores de cette pile d'un nouveau genre. A cet effet, si le fil est gros, on peut se contenter de dénuder les fils suivant une ligne et d'établir des frotteurs pressant sur cette partie nue. Lorsque l'anneau contient un grand nombre de rangées de fil fin, on divise sa circonférence entière en segments, par des plaques épaisses de laiton perpendiculaires au cercle, entre lesquelles le fil est enroulé en quantité suffisante et qui sont mises en contact avec lui dans une partie où il est dénudé et soudé avec ces plaques. Cela revient à remplacer la portion de fil qui serait dénudée et altérable, pendant le frottement, par des corps solides plus volumineux et plus résistants et également conducteurs. Les frotteurs et ces segments agissent comme ferait le commutateur d'une machine magnéto-électrique ordinaire, mais ils sont organisés de manière à être moins altérables et à causer moins de pertes que les commutateurs. En pratique, M. Gramme met l'électro-aimant cylindrique mobile en présence de plusieurs paires de pôles magnétiques, et il remplace les aimants excitateurs par des électro-aimants qui sont animés par une partie du courant de

la machine elle-même. Au début du mouvement, le magnétisme rémanent de ce électro-aimants induit un faible courant dans l'anneau ; la moitié de ce courant sert à exciter les électro-aimants inducteurs, et bientôt la machine arrive à son régime normal.

La machine présentée à la Société contient quatre pôles agissant sur l'anneau. Elle a quatre frotteurs, dont deux conduisent la moitié du courant dans les électro-aimants et les deux autres fournissent le courant extérieur ; son anneau est chargé de 200 mètres de fil de 2 millimètres. Elle est mise en mouvement par un volant mis à bras d'homme, et avec cette faible puissance elle décompose l'eau d'un voltamètre et fait rougir et fondre 0^m25 de fil de fer de neuf dixièmes de diamètre. L'intensité du courant augmente avec la vitesse, mais, comme la fatigue des hommes croît très-rapidement pendant l'augmentation de cette intensité, les effets produits ainsi sont limités. On obtient des résultats importants et tout à fait pareils à ceux que fournit une pile ordinaire en donnant à l'anneau une vitesse de douze à treize tours par seconde, quand la machine est mise en mouvement par un moteur à vapeur.

SOMMAIRE DU N° 240. — DÉCEMBRE 1870-1871.

TOME XL^e. — 20^e ANNÉE.

A nos abonnés	281	un nouveau mode de transmission du calorique, par M. Madinier	299
Presse à mouler les tuiles à mouvement continu, système de M. Thélohan	282	Appareil à fabriquer le noir animal destiné à la clarification des sucres, par M. Charrier	305
Hache-paille perfectionnée, par MM. Alabaret et C ^e	286	Robinets à repoussoir, par M. T. Patureau	307
Machine à mouler les briques, pleines ou creuses, les tuiles, etc., par MM. Jardin et Ledreux	288	Condenseur à surfaces, par M. Kux	308
Appareil d'éclairage, par MM. Lacarrière frères, Delatour et C ^e	289	Traitemenr des corps gras neutres pour en extraire l'acide stéarique et élaïdique, par M. Bock	311
Obturateurs automatiques destinés à prévenir les rentrées d'eau et de gaz, par MM. Nillus et Roussel	291	Fabrication de l'acide sulfurique, par MM. Langlois et Thomassin.	313
Appareil à carboniser les traverses de chemin de fer, par M. Rigola.	293	Fabrication des chapeaux de feutre, de peluche et d'étoffe, par MM. E. A. Crespin et C ^e	315
Propulseur hélicoïde à enveloppe cylindrique, par M. Aubert.	294	Nouvelles et notices industrielles. — Comptes rendus et communications aux sociétés savantes. — Inventions nouvelles. — Brevets récents	317
Machine à percer les métaux, par M. J. P. Karst	297		
Appareil de séchage méthodique par			

TABLE ALPHABÉTIQUE ET RAISONNÉE

DES MATIÈRES CONTENUES

Dans les tomes 39 et 40 du Génie industriel

ANNÉE 1870-1871

NOTA. Les chiffres de la première colonne indiquent le volume, et ceux de la deuxième le numéro de la page.

AGRICULTURE (Instrument d').

Battentes, — Charrues, — Drainage, — Engrais, — Manèges, — Moissonneuses, — Pressoirs, — Semoirs, — Viticulture, etc.	
Machine à battre les céréales, par MM. Albaret et C ^{ie}	39 106
Charrue à levier, par M. Gustave Pasquier	39 129
Séicateur, par M. Besy-Chevry.	39 155
Engrais nouveaux, par M. Auvilleau	39 164
Urgence de dessécher les étangs de la Dombes et de les convertir en terres fertiles	40 57
La sécheresse et les fourrages.	40 62
Utilisation des eaux d'égouts de la ville de Paris.	40 75
Charrue, dite brabant, double, par M. J. B. Pruvot	40 90
Appareil automatique pour empiler les tonneaux, par M. S. C. Catlin.	40 217
Piège à taupes, par M. Combaz.	40 225
Hache-paille perfectionné, par MM. Albaret et C ^{ie}	40 286

ALIMENTS. — BOISSONS (Préparation et conservation des).

(Voyez *Boulangerie*.)

Machine à hacher la viande, les légumes et autres substances, par M. J. A. Barenne	39 62
Procédé de panification directe	

du blé sans mouture, par M. Sezille.	39 77
Machine à éplucher les pommes de terre, par M. R. P. Liévin Bouteca.	39 156
Torréfacteur à café, par M. N. H. Gourdin	39 203
Vendanges. — Battage des raisins, par M. Menudier.	39 277
Moyen de conserver les œufs, d'après M. S. Martin.	39 326
Traitement du cidre, par MM. Brosse et Lamfrey	40 35
Machine à faire la glace, avec moteur à action directe, par MM. Siebe frères.	40 441
Touraille continue perfectionnée, par M. Overbeck	40 273

APPAREILS DE SURETÉ.

Flooteurs, — Manomètres, — Soupapes, etc.	
(Voyez <i>Générateurs</i> .)	

Souape régulatrice de la pression de la vapeur, par MM. Schaeffer et Budenberg.	50 12
Appareil servant à détendre la vapeur ou régulateur de pression, par MM. Thomas et T. Powell.	50 37
Souape de sûreté, par M. W. C. Church.	50 105
Alimentateur automoteur à niveau courtant, par M. Macabie	39 169
Appareil chauffeur alimentaire, par M. Mack.	40 75

Soupe de sûreté pour générateur à vapeur, par MM. Degrez et Cornil	40	88
Appareil enregistreur des pressions manométriques, par M. B. Isangk	40	113
Alimentateur automatique pour chaudières à vapeur, par M. Webster	40	233
Soupe de sûreté combinée avec un indicateur-avertisseur de niveau d'eau, par M. Charles Burley	40	259

ARTICLES DE PARIS.

Fleurs artificielles, — Bijoux, — Jouets, — Ornancement, — Porte-monnaies, etc.		
Camées en imitation, par M. Levasseur	39	50
Fermeture des dépêches, par MM. Duvé et Lemaire	39	53
Genre d'ornementation dite sémence argentine, par M. Guignot	39	109
Muselière, par M. Piat	40	107
Fermeture des sacs, valises, etc., par M. Steinmetz	40	166
Fabrication des baguettes dorées et vernies pour décoration, par M. Fillette	40	273
Plaques pour émaux cloisonnés, par M. Ory	40	317
Décoration des objets en marbre, par M. Leroy	40	317

ARMES.

Arquebuserie, — Artillerie, — Capsules, Cartouches, etc.		
Fusée d'amorce, par M. Frédéric Bell	40	101
Projectiles pour armes à feu, par M. le comte Dahdah	40	221
Détermination du blindage en fer que peut traverser un projectile dont on connaît le poids, le calibre et la vitesse d'arrivée, par M. Martin de Brettes	40	237

BÂTIMENTS. — CONSTRUCTIONS.

Bétons, — Bitumes, — Charpentes, — Echafaudages, — Enduits, — Menuiserie, — Mortiers, — Peinture, — Serrurerie, etc.		
Système de ventilation naturelle au moyen d'appareils fixes, par M. V. Berne	50	57
Appareils siphoniés à récipient d'eau, par M. Vigneulle-Brepson	50	150
Machinerie des théâtres, par M. Quervel	50	222
Fabrication d'un nouveau ciment, par M. Warner	30	271
Enduit pour toiles, bois et		

métaux, par M. Soler	30	325
Couvertures en ardoises, par M. Fourgeau	30	328
Cours pratique de construction, par M. Prud'homme	40	42
Moyen de durcir le plâtre	40	168
Obturateur automatique destiné à prévenir les rentrées d'eau et de gaz, par MM. Nillus, ing. et Roussel, architecte	40	291

BEAUX-ARTS. — ARTS INDUSTRIELS.
SCIENCES.

Dessins, — Gravure, — Lithographie, Peinture, — Photographie.		
Beaux-arts appliqués à l'industrie	39	110
Sténographie, système Bryois et Gensoul	39	166
Statues et statuettes lumineuses, par M. Steiger	30	220
Reproduction de dessins sur les étoffes, par M. Mac Lean	40	48
Photographies permanentes au carbone	40	96
Tables trigonométriques, par M. Richard	40	100
Correspondance par épreuves photo-microscopiques	40	197

BIBLIOGRAPHIE.

Cours pratique de construction, par M. Prud'homme	40	42
La correspondance pendant le siège de Paris en 1870-1871, par M. Albert Fernique	40	197

BIOGRAPHIE. — NÉCROLOGIE.

Nécrologie de M. Jean-François Cail, constructeur de machines à Paris	40	203
Nécrologie de M. Stanislas Sorrel, inventeur de la galvanisation du fer	40	228
Nécrologie de M. Gustave Goldenberg, chef de la grande usine de taillanderie de Zornhoff, près Saverne	40	231

BOULANGERIE. — PANIFICATION.

FÉCULERIE.

. Etuves, — Fours, — Levure, — Pétrin.		
Procédé de panification directe du blé sans mouture, par M. Sézille	39	77

BOIS (Conservation des). — BOIS ARTIFICIELS.

Traitement du bois pour en obtenir des fibres, pour la fabrication du papier, par M. Fry	40	105
--	----	-----

TABLE ALPHABÉTIQUE ET RAISONNÉE.

329

Appareil à carboniser les traverses de chemin de fer, par M. Rigola	40	293	continu, système Theholan, perfectionnée par M. Fropot	40	282
BROSSERIE.			Machine à mouler les briques pleines ou creuses, les tuiles, carreaux, etc., par MM. Jardin et Ledreux	40	288
Fabrication des brosses et pinceaux, par M. Stock	39	273	Moyens d'appliquer les couleurs brillantes sur les produits céramiques, par M. J. B. Bodinéau	40	319
BROYAGE. — TRITURATION.			CHAUFFAGE (Appareils de).		
Machine à broyer les matières pâteuses, par MM. Piver fils et L. Beyer	39	127	Calorifères, — Cheminées, — Étuves, Poèles, etc.		
Machine destinée à la fabrication des poudres de matières fibreuses, par M. Bosquet	40	158	(Voyez <i>Fours, — Combustibles.</i>)		
CAOUTCHOUC. — GUTTA-PERCHÁ.			Emploi industriel des huiles minérales pour le chauffage des machines et en particulier des locomotives, par MM. Sainte-Claire Deville et Dieudonné	39	174
Procédé de fabrication et application.			Chauffage au gaz, par M. Jacquot et Hauteur	39	224
Caoutchouc artificiel	39	220	Appareil à brûler les huiles minérales, par M. Taylor	39	246
Traitemen du caoutchouc et de la gutta-percha pour servir d'article d'utilité et d'ornementation, par MM. Newbrough et Fagan	40	77	Allume-feux	40	109
CARROSSERIE. — SELLERIE.			Appareil de chauffage à circulation d'eau, par Mme ve Léon Duvoyer-Leblanc	40	121
Enrayage, — Étriers, — Essieux, — Roues, Vélocipèdes.			Chauffage à double utilisation des fourneaux industriels, par M. P. Righetti	40	137
Genre de vélocipèdes, par MM. Lheureux frères	39	108	Système d'allumage instantané, par M. E. Lacroix	40	167
Porte-brancard, par M. Briault	39	273	Appareil de séchage méthodique par un nouveau mode de transmission calorique, par M. Madinier	40	299
Compteur pour voitures, par M. Drzewiecki	40	51	CHEMINS DE FER (Matériel des).		
Nouveau mode de construction des roues de voiture, par MM. Philippe et ses fils	40	170	Freins, — Grues hydrauliques, — Locomotives, — Plaques tournantes, — Rails, — Roues, — Signaux, etc.		
Chambrière avec cric de hausse pour voitures à deux roues, par M. Ch. Loillier	40	200	Matériel des chemins de fer français	39	65
Brancard se détachant automatiquement pour voitures à quatre roues et à un cheval, par M. Laprée	40	239	Considérations sur les locomotives routières, par M. Henry de la Laurencie	39	95
CÉRAMIQUE. — VERRERIE.			Locomotive pour routes ordinaires, par M. Cochot	39	109
Briqueterie, — Carreaux, — Émaux, — Grés, — Mosaiques, — Pâtes plastiques, — Tuiles, — Tuyaux de drainage, etc.			Wagons de terrassement par M. Muitjens	39	111
Banc de verrier, par MM. Collignon et Clavon	39	9	Emploi industriel des huiles minérales pour le chauffage des machines et en particulier des locomotives, par MM. Sainte-Claire Deville et Dieudonné	39	174
Four à cuire les briques, par M. Hoffmann	39	54	Chemin de fer à rail central, par le baron Seguier	39	277
Appareil pour la fusion du verre, par MM. Pütsch frères et C. Leussgen	39	163	Chemin de fer du détroit	39	527
Fabrication des glaces et miroirs platinisés, par M. Dodé	39	308	Appareil de communication sur chemin de fer, par M. W. Galloway	40	83
Matériaux réfractaires-Gaize	40	108			
Fabrication du verre, nouveau système de M. Héral de Fonclare	40	261			
Presse à mouler, à mouvement					

Frein de chemin de fer, par M. W. Golloway	40	53	M. Bock	40	311
Boîte à huile pour les essieux des voitures de chemin de fer, par M. E. Beuther	40	93	Fabrication de l'acide sulfu- rique, par MM. Langlois et Thomassin	40	313
Comparaison des rails vignoles et à double champignon, et considération sur le calcul des rails, par M. E. Fievet	40	126	 CHIRURGIE. — MÉDECINE (Instrument de).		
Roues de wagons en fonte, par M. Lobdell	40	153	Note sur le traitement des brû- lures, par M. le Dr Martin	40	81
Pose des rails de chemin de fer, par M. Winans	40	222	 CLOUS. — CHEVILLES. — BOULONS.		
Contrôleur de la marche des trains de chemins de fer, par MM. Schaeffer et Budenberg	40	234	ÉPINGLES. — ACRAFES.		
Signal d'alarme pour wagons, par M. Herremans	40	279	Fabrication des clous d'orne- mentation, par MM. Perreure et Järré	39	325
Matériel de chemin de fer, par M. le docteur Marin	40	318	Machine destinée à la fabri- cation des boulons et rivets, par M. Jean Byl	39	3
 CHIMIE INDUSTRIELLE.			Machine à forger les écrous, boulons, rivets, vis et autres pièces similaires, par MM. Postlethwaite et Cl ^e	40	67
Acides, — Allumettes, — Colles, Couleurs, Désinfectants, — Enduits, — Matières colorantes, — Vernis, etc.			Clous à hélice dits : <i>clous tor- dus</i> , par MM. Colas et Des- sertive	40	273
(Voyez <i>Impression</i> , — <i>Teinture</i> .)			 COMBUSTIBLES (Fabrication des agglomérés.—Peras.—Briquettes).		
Le pétrole rendu non inflam- mable, inexplosible, note de M. Emile Granier	39	13	Machines à mouler, à laver, classer les charbons, la tourbe, les anthracites, — Fours à carboniser, etc.		
Production industrielle et di- recte du phosphore, par MM. Aubertin et Boblique	39	17	Fabrication du coke désulfuré, par MM. Grandidier et Rue	39	190
Fabrication de l'alun et autres composés alumineux, par M. Pemberton	39	63	Fours pour la carbonisation de la houille, système Pernollet, et appareils de condensation, par MM. Benut et Renaut	39	281
Emploi du suint pour fabriquer les prussiates ou cyanures, par M. P. Havrez	39	82	Allume-feux, par M. Wolff	40	409
Utilisation des fumées et va- peurs qui se dégagent durant certaines opérations chimiques, par MM. R. Heilmann et P. Hart	39	172	 COUTURE. — MACHINES A COUDRE.		
Purification des eaux d'usines, par M. Gerardin	39	221	Machine à coudre les surjets et boutonnières, par M. Gut- mann	39	52
Fabrication économique de la soude et du potasse, par M. Bachet	39	321	 CIURS ET PEAUX (Fabrication des).		
Four tournant pour la fabri- cation de la soude, par MM. Ro- bert Daglish et Cl ^e	40	33	Méthode de fabrication des peaux en mécie par M. Clozel	39	46
Manganèse et cobalt et leurs alliages, par M. Valenciennes	40	108	Travail des peaux et des cuirs, par M. Edw. Fitzhenry	39	52
Procédé pour préparer le py- rophosphate de chaux assi- milable, par M. Deligny	40	249	Composition de la peau, modi- fication que le tannage lui fait subir, et fermentation du tannin dans les fosses, par M. A. Müntz	39	400
Nouvelle composition durcis- sante, dite résine-acide, par M. Newbrough	40	237	Machine à quadriller les cuirs et peaux, par M. Laurent	40	222
Fabrication du blanc de plomb avec le sulfure de plomb en galène, par M. Bartlett	40	272	Machine à lisser ou dresser les cuirs et les peaux, par MM. Al- lard-Ferré et ses fils	40	225
Traitemenit des corps gras neu- tres pour en extraire l'acide stéarique et élaïdique, par					

DISTILLERIE (Procédés et appareils des).	
Macérateurs, — Épurateurs, — Rectificateurs. (Voyez <i>Sucrerie</i> .)	
Distillerie et rectification des alcools, appareils perfectionnés par MM. Savalle fils et C ^e	39 413
Rapport de M. Heuzé, à la Société d'encouragement pour l'industrie nationale, sur les distilleries agricoles de M. Champonnois.	39 239
ÉCLAIRAGE (Appareils d').	
Becs à gaz, — Fumivores, — Lampes, etc. (Voyez <i>Gaz</i> .)	
Système d'allumage instantané, par M. Lacroix	40 167
Appareil d'éclairage, par MM. Lacarrière frères, Delatour et C ^e	40 289
ÉLECTRICITÉ. — TÉLÉGRAPHIE.	
Câbles, — Electro-moteurs, — Fils, — Lumières, — Piles, — Régulateurs, etc. (Voyez <i>Galvanoplastie</i> .)	
Horlogerie électrique, par M. Harrison	39 50
Commutateur voltaïque groupant, par M. Lequesne	39 278
Nouvel appareil électro-magnétique, par M. Domoget.	39 319
Piles électriques, par M. Chuteaux, chimiste.	40 34
Forces électro-motrices de diverses substances, telles que le carbone pur, l'or, le platine, etc., en présence de l'eau et des divers liquides, par M. Becquerel	40 231
Piles électriques, par MM. Grenet, Chuteaux, Délaurier	40 320
Machine magnéto-électrique, par M. Gramme	40 324
ÉTAMAGE. — PLOMBAGE. — ÉMAILLAGE.	
Etamage galvanique, par M. Mai-strasse	39 53
Objets en tôle et fonte émaillée, par M. Paris.	39 167
EXPOSITIONS. — CONCOURS. — SOCIÉTÉS SAVANTES.	
Exposition internationale maritime à Naples en 1870	39 126
Expositions internationales annuelles des œuvres choisies des arts et de l'industrie et des inventions scientifiques, sous la direction des com-	
missaires de Sa Majesté britannique	40 1
Exposition universelle à Lyon en 1871	40 34
Exposition internationale à Vienne en 1873.	40 168
Prix de la Société d'encouragement pour 1871 et 1872	40 271
FILATURE (Coton, laine, lin, chanvre).	
Bonneterie, — Broches, — Cardes, — Métiers à filer, — Machines de préparations, etc.	
Machine à nettoyer et préparer le coton et autres substances fibreuses, par M. Calvert	39 67
Appareil rota-frotteur pour filature, par M. Ronnet	39 261
Peigneuses circulaires, par M. Hubert	39 274
Machine à sécher les fils, par M. R. Hartmann	40 37
Machines à broyer le lin, par M. Fisken	40 166
FONDERIE. — FORGES.	
Cisailles, — Laminoirs, — Marteaux-pilons, Souffleries, etc. (Voyez <i>Fours et Fourneaux. — Métallurgie</i> .)	
Machines pour la fabrication des ressorts et bandes d'acier, par MM. Montandon	39 43
Procédé de coulage des tuyaux de plomb revêtus intérieurement d'étain, note de M. Julian Grand, fils	39 134
Système de séchage par l'air chaud des moules en sable et en terre des pièces de fonderie, par MM. Brunon et fils	39 194
Appareil applicable comme pompe ou machine soufflante, par M. Th. Shaw	39 201
Système de laminoir sans frottement, par MM. Mongin et C ^e	39 237
Ventilateur à vapeur, par M. C. Brakell	40 11
FOURS ET FOURNEAUX.	
Cheminées, — Foyers fumivores. — Hauts Fourneaux, etc.	
Fourneau de cuisine à foyer métallique à lames rayonnantes, par M. Michel Perret	39 33
Foyer fumivore, par M. Rigota	40 16
Four tournant pour la fabrication de la soude, par MM. Robert Daglish et C ^e	40 33
Fourneaux à hautes températures, par M. Bon	40 110

GAZ (Appareils et procédés pour le).

Carburateurs, — Cornues, — Compteur,	
Epurateur, — Gazomètres, etc.	
Appareil pour la fabrication du	
gaz, par M. Dunderdale	39 18
Épuration des gaz, par M. Payen	39 110
Production et utilisation des	
flammes de chalumeaux à	
gaz, par M. Archereau	39 257
Régulateur du gaz d'éclairage,	
par M. Maldant	40 111
Compteur à gaz d'éclairage, par	
M. Giovannini	40 260
Purification du gaz de houille,	
par M. Odling	40 276

GALVANOPLASTIE.

Argenture, — Dorure, — Reproduction.	
(Voyez <i>Electricité</i> .)	

Procédé d'électro-argenture ou	
nickel, par M. Remington	39 30
Etamage galvanique, par M.	
Maistrasse	39 33
Nickel déposé électriquement;	
procédé de M. Adam.	39 167

GÉNÉRATEURS A VAPEUR.

Chaudières, — Réchauffeurs, — Satura-	
teurs, etc.	

(Voyez <i>Appareils de sûreté</i> . — <i>Chaudron-</i>	
<i>nerie</i>).	

Chaudière tubulaire verticale,	
par M. Messinger.	39 45
Chaudière à vapeur pour ma-	
rine, par M. Leroy	39 48
Générateur à vapeur, par M.	
B. C. Crawford.	39 60
Appareil propre à empêcher les	
incrustations dans les chau-	
dières à vapeur, par M. C.	
Forster jeune.	40 26
Chaudières marines à hautes	
pressions, par MM. Allibon et	
Manbré, Noyes et C ^e	40 89
Générateur de vapeur, par M.	
G. Ardelle	40 99
Générateur de vapeur, dit chau-	
dière à siphon, par M. Smart. 40	213

GRUE. — CRICS. — CABESTANS.**MONTE-CARGÈS. — TREUILS.**

Echelles extensibles à coulisses,	
par M. Bomblin.	39 328

HORLOGERIE.

Machines pour la fabrication	
des ressorts et bandes d'acier	
par MM. Montandon jeune et	
ses fils	39 45

Horlogerie électrique, par M.	
Harrison.	39 30

HUILES. — HUILERIE.

(Voyez *Graissage*. — *Chimie industrielle*.)

Procédé de traitement des hu-	
ies de colza, de navettes, etc.,	
par M. Michaud	39 295
Barrage à pétrole.	40 106

HYDRAULIQUE.

Béliers, — Barrages, — Distribution d'eau,	
— Filtres, — Irrigations, — Pompes, —	
Puits, — Vannages.	

Compteur-régulateur d'eau, par	
MM. Boutelou et Piau	39 85

Pompe à force centrifuge, par	
M. C. Brakell	39 92

Construction sous-marine, par	
M. F. Durand.	39 109

Tiroir-valve hydraulique pour	
distribution d'eau sous forte	
pression, par M. Fenby	39 153

Appareil à mesurer les liquides,	
par M. Mussey	39 164

Appareil applicable comme	
pompe ou machine souf-	
flante, par M. Th. Shaw	39 201

Compteur-mesureur d'eau, par	
M. S. Hannah.	39 205

Compteur-mesureur d'eau, par	
M. Sibon	40 7

Compteur-mesureur d'eau, par	
M. F. M. Brocard.	40 151

Système de chutes et de récep-	
teurs hydrauliques utilisant	
toutes les eaux, par M. J. G.	
Hanriaud.	40 183

Pompe centrifuge à turbine tu-	
bulaire et courants isolants,	
système de M. Coudurier,	
construit par M. Coignard	40 215

Nouveau barrage sur la Seine	40 267
--	--------

Filtration illimitée des eaux cou-	
rantes, par M. Burq	40 279

Transmissions hydrauliques,	
par M. Quéruel	40 323

INCENDIE.

Pompes, — Sauvetages, — Signaux.	
----------------------------------	--

(Voyez *Hydraulique*.)

Sauvetage en cas d'incendie, par	
M. Morel	40 410

INSTRUMENTS DE PRÉCISION ET DE MATHÉMATIQUE.

Balance, — Baromètres, — Boussoles,	
Contrôleurs, — Dynamomètres, — Optique,	
— Thermomètres, — Pyromètres, etc.	

Instrument d'optique, par MM.	
Gasc et Charconnet	39 49

TABLE ALPHABÉTIQUE ET RAISONNÉE.

		333
Bascule à fondations métalliques, par MM. Lucien Vander Eist et C ^e	39	105
Instruments pour mesurer les dimensions linéaires, par MM. Montandon Jeune et fils	39	218
Thermomètre, par M. Lamy	39	279
LÉGISLATION INDUSTRIELLE.		
Lois, — Marques de fabriques, — Ordonnances, — Traité de commerce.		
(Voyez <i>Propriété industrielle</i> .)		
Législation des brevets d'invention. — Royaume d'Italie. — Décret royal du 16 septembre 1869 sur les dessins joints aux demandes de brevets d'invention et de certificats d'addition, et sur la publication du <i>Bulletin industriel</i>	40	140
Décrets et projets de loi concernant les brevets et patentés	40	175
MACHINES-OUTILS ET OUTILS A MAIN.		
Alésoirs, — Étaux, — Filières, — Limeuses, Perceuses. — Raboteuses, — Tours, etc.		
(Voyez <i>Scierie</i> .)		
Machine destinée à la fabrication des boulons et rivets, par M. Jean Byl	39	3
Clef universelle à écrous, par M. Frogé	39	189
Poinçonneuse portative à levier simple, par M. Craddock	39	313
Tour à outils universels, par M. Hurtel	40	31
Machine à forger les écrous, boulons, rivets, vis et autres pièces similaires, par MM. Postlethwaite et C ^e	40	67
Machine-outil pour façonnner et tailler, par M. Batho	40	210
Machine à percer les métaux, par M. Karst	40	297
MÉTALLURGIE.		
'Acier, — Argent, — Alumipium, — Cuivre, — Étain, — Fer, — Fonte, — Or, — Zinc, etc.		
Purification des minéraux d'étain, contenant du wolfram	39	35
Fabrication des fontes spéciales, par M. Jordan	39	87
Mordant propre à produire le mat à la surface du laiton, par M. Stoizel	39	103
Procédés et appareils de fabrication de l'acier fondu et du fer malléable homogène, par M. Henry Bessemer	39	135
Procédé de fabrication de fonte malléable, par MM. Poulet,		
E. Nagant et C ^e	39	148
Objets en tôle et fonte émaillée, par M. Paris	39	167
Nickel déposé électriquement, procédé de M. Adam	39	167
Coloration des métaux en nuances variées et solides, par M. Puscher	39	274
Etudes sur l'acier. — Examen du procédé de M. Heaton, par M. Gruner	39	299
Emploi de l'acier fondu pour la fabrication des rails	40	43
Fabrication du fer et de l'acier, par M. Ansell	40	223
Procédé de préparation de la fonte pour la fabrication de pièces diverses, par M. N. J. Poutiloff	40	269
MINES. — MINERAIS. — CARRIÈRES (Exploitation des).		
Appareils automateurs, — Câbles, — Cages, — Laveur à charbons, — Machines d'extraction, etc.		
Haveuse mécanique pour l'extraction de la houille, par M. F. Hurd, ingénieur	39	323
MINOTERIE.		
Greniers, — Moulins, — Nettoyages, etc.		
Séchoir tubulaire et à ventilation applicable au séchage des grains et autres matières, par M. Alfred Robert	39	1
Renseignements complémentaires sur ledit	39	233
Procédé de panification directe du blé sans mouture, par M. Sezille	39	77
Moulin à concasser et à moudre les grains et graines, par M. R. P. Lavie	39	151
Procédé de nettoyage des blés, par M. Cheneval	39	220
Système de blanchissage et de glaçage du riz et perlage de toutes les graines, par MM. Barrabé et Hignette	40	49
Appareil à décortiquer et nettoyer les grains et les graines, par M. Vaugon	40	193
MONNAIES ET MÉDAILLES, POIDS ET MESURES.		
La question monétaire	39	231
Vases-mesureurs pour les liquides, par M. Savignier	40	167

MOTEURS A VAPEUR, A AIR, A GAZ.

Organes spéciaux à ces machines.

(Voyez *Chemins de fer, — Navigation.*)

Etudes sur la machine à vapeur,	
par M. Combès	39 38
Appareil pour empêcher l'en-	
trainement de l'eau dans les	
cylindres et robinet de grais-	
sage, par MM. Page et East .	39 69
Moteur à gaz, par MM. Dahdah	
et Verjus	39 163
Condenseur hydro-atmosphéri-	
que, par M. Nezeraux	39 228
Machines à vapeur rotatives,	
par M. Lemoine	39 293
Tiroirs de distribution à pres-	
sion équilibrée et piston à	
vapeur, par M. W. Church .	40 29
Tiroir équilibré, par M. Dawes .	40 102
Condenseur par surfaces, par M.	
Barreau-Pinchon	40 253
Moteur pour petit atelier, par	
M. Hip. Fontaine	40 278
Condenseur de vapeur à sur-	
faces, par M. Kux	40 308
Tiroir des machines motrices,	
par MM. Deprez et Garnier .	40 323

MOTEURS HYDRAULIQUES.

Roues, — Régulateurs, — Turbines, etc.
(Voyez *Hydraulique.*)

Roue flottante élévatrice, par	
M. Colladon	39 317

MOULINS A VENT.

Moteurs par le vent. — Pané-	
mones, par M. Sanderson .	39 278

MUSIQUE (Instrument de).

Fabrication des tam-tams et	
des cymbales, par MM. Riche	
et Champion	39 269

NAVIGATION (Appareils de).

Ancres, — Bateaux, — Dragues, — Gouver-	
nails, — Guindeaux, — Hélices,	
Toueurs, etc.	

Bouée de salut destinée à opé-	
rer le sauvetage des hommes	
tombant d'un navire à la	
mer, par M. Blanchet	39 5

Procédé pour la conservation	
des carenes des navires en	
fer, mémoire par MM. De-	
mance et Bertin	39 10

Construction sous-marine, par	
par M. Durand	39 109
Ceinture-câble destinée à dé-	
fendre les passes, rades, etc.,	
par M. Duteurtre	39 219

Lancement d'un navire	39 275
Ejecteur ou monte-escarbilles,	
par M. Leroy	39 314
Tourelle pour vaisseaux de la	
marine royale anglaise	40 147
Hélice propulsive applicable	
aux bâtiments à voiles mu-	
nis d'une machine à vapeur	
auxiliaire, par M. Cody . . .	40 149
Nouveau propulseur hélicoïde	
à enveloppe cylindrique, par	
M. Ad. Aubert	40 294
Propulseur, par M. Fragneau .	40 318

ORGANES DES MACHINES.

Coussinets, — Courroies, — Manchons,

Piliers, etc.

Appareil pour empêcher l'en-	
trainement de l'eau avec la	
vapeur dans les cylindres	
des machines. — Robinet	
destiné au graissage, par	
MM. Page et East	39 69
Mécanisme de transformation	
de mouvement, par M. Hamon .	40 219
Système de construction des	
poulies et de roues de chemin	
de fer, par M. Kelsey	40 275
Fabrication des coussinets, par	
MM. Camus et Haret	40 319

PAPIER (Fabrication du).

Machine à couper le papier, par	
MM. Jouffray ainé et fils .	39 31
Fabrication de papiers peints,	
par M. Rost	39 162
Presse à couper et rogner le	
papier et le carton, par M. B.	
Steinmetz	39 181

PÉDAGOGIE. — ENSEIGNEMENT.

Matériel des écoles, par M.	
Bapstrosses	40 55

PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE.

Brevets, — Contestations, — Procès, etc.

(Voyez *Législation industrielle.*)

Action en contrefaçon intentée	
par M. Boulogne à MM. Dela-	
motte et Faille	39 21
Fabrication du bois durci. —	
Prétendues antériorités. —	
Moyens implicitement conte-	
nus dans le brevet	39 183
Substitution d'une matière à	
une autre. — Résultat indus-	
trial. — Validité. — M. Bou-	
vier contre M. Malaton	39 243
Brevet d'invention. — Dé-	
chéance. — Marque de fabri-	
que. — Absence de marque	
distinctive. — M. Wilcox	
contre MM. Aubineau, Bour-	

riquet et Martougen	40	122
Brevet d'invention. — Instance en contrefaçon et révélation de secret de fabrique. — MM. Durand, frères, contre MM. Warney et Moriot	40	156

PHYSIQUE (Instrument de).(Voyez *Électricité, Instruments de précision.*)

Valve automatique pour le transport pneumatique des lettres, par M. Sabine	39	149
Transmission atmosphérique, par M. Gérard	39	219
Utilisation industrielle de la chaleur solaire, par M. Mouhot	39	309
Appareil de séchage méthodique par un nouveau mode de transmission calorifique. 40	299	

POUDRE. — SOUFRE. — SALPÈTRE.

Le dynamite, substance explosive, par M. Nobel	40	19
--	----	----

ROBINETS. — CLAPETS. — SOUPAPES. VALVES.

Fabrication des robinets, par MM. Robert et Raymond	39	49
Valves automatiques pour le transport pneumatique des lettres, par M. Robert Sabine. 39	149	
Robinets à repoussoir, par M. Patureau	40	307

SCIERIE. — MACHINES A TRAVAILLER LE BOIS.

Machines à découper, guillocher, mortaiser, percer, sculpter, tourner, etc.		
---	--	--

Machine à trancher les bois en feuilles pour le placage, par M. Dusargues de Colombier. 39	255	
Machine à raboter les moulures, dite Guillaume universel, par M. Ferrenholtz	40	116
Système de montage des scies circulaires, par M. Mustel	40	202

STATISTIQUE.

Patent-office des États-Unis en 1868-69	39	48
Matériel des chemins de fer français	39	65
États-Unis d'Amérique. — Rapport annuel du commissaire des patentés pour l'année 1869	39	287

SUCRERIE. — RAFFINERIE.

Appareils à cuire, à révivifier le noir, — Chaudières, — Evaporateurs, — Extracteurs, — Filtres, — Moulins, — Râpes, etc.		
---	--	--

Appareil dit brise-mousse applicable aux industries dans lesquelles on est obligé de combattre la mousse dans les liquides, par M. Toulet	39	79
---	----	----

Appareils centrifuges, par M. J. F. Brinjes	39	107
---	----	-----

Transport souterrain des jus sucrés des râperies aux usines centrales, par M. Linard. 39	207	
--	-----	--

Appareil à force centrifuge à turbiner le sucre, par MM. Hugh-Walbridge Lafferty et Robert Lafferty	39	258
---	----	-----

Nouveaux procédés par le sucre de chaux. — Sucraterie agricole par M. Em. Rousseau. 39	263	
--	-----	--

Construction des formes à sucre, par MM. Emile et Gustave Etienne	39	324
---	----	-----

Le sucrate d'hydrocarbonate de chaux appliquée à l'épuration du jus de la canne, par MM. Boivin, Loiseau et Cie. 40	84	
---	----	--

Extraction des matières liquides contenues dans les plantes, par M. Herfort	40	106
---	----	-----

Sacs pour sucrerie, par MM. Saint frères	40	276
--	----	-----

Appareil à fabriquer le noir animal, par M. Charrier	40	303
--	----	-----

TEINTURE. — IMPRESSION. — APPRÈTS.(Voyez *Chimie industrielle. — Tissus.*)

Apprêt des tissus, par MM. Stora frères et Courseaux	40	107
--	----	-----

Procédé d'ensimage des laines, par M. Ronnet	40	275
--	----	-----

TISSUS. — TISSAGE.

Broderie, — Draperie, — Passementerie, Tapis, — Tricot, etc.		
--	--	--

(Voyez *Filature.*)

Appareil avertisseur de la rupture des fils, par MM. Thierry et Cloquemain	39	45
--	----	----

Débrayage électrique pour métier à tricot, par MM. Radiquet et Lecène	39	71
---	----	----

Non-inflammabilité des tissus, cordages, bois, etc., procédé de M. Labbó Mauran	39	157
---	----	-----

Moyen de produire des étoffes double face, par M. Degivry. 39	158	
---	-----	--

Fabrication des tissus pour ameublement, par MM. Ch. Lecoq et Cie	39	196
---	----	-----

Machine à laver le linge, par M. Hudson	39	218	Allman	39	100
Métier à broder le point de chaine sur les tissus, par MM. Ferouelle fils, Saphore et Gillet	39	227	Procédé de coulage des tuyaux de plomb revêtus intérieurement d'étain	39	154
Métier à tricot, par M. Collinet	39	273	Crochets pour la pose des tuyaux, par M. Barnel	39	273
Fabrication des boutons de tissu, par M. E. Durand	39	274	Tuyaux en plomb doublés d'étain, par M. Hamon.	40	277
Rideaux brodés au plumetis, par M. Weippert	39	274			
Débrayage électrique des métiers, par M. Bertsch	39	276			
Tissus genre flanelle, par M. Renard	39	323	VÉTEMENTS. — CHAPELLERIE.		
Reproduction des dessins sur les étoffes, par M. Mac-Lean	40	48	CHAUSSURES.		
Fabrication de tissus feutres pour vêtements et ameublements, par M. E. Pavy	40	103			
Taquets de métier à tisser, par M. Marter	40	236	Confection de vêtements par M. D. Nicoll	39	163
Métier à broder, par MM. Férouelle fils, Saphore et Gillet	40	241	Fabrication des chapeaux de feutres, de peluche et d'étoffe par MM. E. A. Grespin et Cie.	40	315
TUBES. — TUYAUX. — JOINTS.			VOIES PUBLIQUES. — CANAUX.		
(Voyez <i>Chaudronnerie.</i>)			TERRASSEMENTS.		
Joint élastique et compensateur pour tuyaux, par la Cie des forges d'Audincourt	39	91	Considérations sur les locomotives routières, par M. Henry de la Laurencie	39	93
Fabrication des tubes métalliques, par MM. Gisborne et			Locomotive routière, par M. A. Cochot	39	106
			Wagons de terrassement, par M. Muitjens	39	114
			Utilisation des eaux d'égouts de la ville de Paris	40	73
			Le tunnel des Alpes	40	173
			Nouveau barrage sur la Seine	40	267

TABLE ALPHABÉTIQUE

DÉS

NOMS D'AUTEURS, SAVANTS, INGÉNIEURS, AGRONOMES, MÉCANICIENS, ETC.

CITÉS

dans les tomes 39 et 40 du Génie industriel

ANNÉE 1870-1871

NOTA. Les chiffres de la première colonne indiquent le volume, et ceux de la deuxième le numéro de la page.

A

ADAMS. Nickel déposé	39	167
ALBARET. Machine à battre	39	106
<i>Id.</i> Hache-paille.	40	286
ALLARD-FERRÉ. Machine à tisser		
les cuirs et les peaux.	40	225
ALLIBON. Chaudières marines	40	89
ALLMAN. Tubes métalliques	39	109
ANSELL. Fabrication du fer et de l'acier	40	223
ARCHEREAU. Utilisation des flammes de chalumeaux	39	287
ARDELLE. Générateur de vapeur	40	99
AUBERTIN. Production industrielle du phosphore	39	47
AUBERT. Propulseur hélicoïde	40	294
AUBINEAU. Procès relatif aux machines à coudre	40	122
AUVILLAIN. Engrais nouveaux	39	164

B

BACHET. Fabrication de la soude	39	221
BARBE. La dynamite	40	19
BARKER. Pile électrique.	40	320
BARNEL. Crochets pour tuyaux	39	273
BARRABÉ. Glaçage du riz	40	49
BARRAL. Nécrologie de M. Sorel	40	230
BARREAU-PINCHON. Condenseur	40	253
BARTLETT. Blanc de plomb.	40	272
<i>Id.</i> Tunnel des Alpes.	40	180
BASPTEROSSES. Matériel des écoles	40	55
BATHO. Machine-outil	40	210
BEQUEREL. Forces électro-motrices de diverses substances	40	254
BELL. Fusée d'amorce	40	104
BENUT. Carbonisation de la houille	39	284
BERNE. Système de ventilation	39	57
BERTIN. Conservation des carènes	39	10
BERTSCH. Débrayage des métiers	39	276
BESSEMER. Fabrication de l'acier	39	135
<i>Id.</i> Rails en acier.	40	43
BESY-CHEVRY. Séicateur	39	153

BEUTHIER. Boîte à huile.	40	93
BEYER. Machine à broyer.	39	127
BLANCHET. Bouée de salut	39	5
BOBLIQUE. Product. du phosphore	39	47
BOCK. Corps gras neutres	40	314
BODINEAU. Couleurs brillantes pour céramique	40	319
BOIVIN. Sucrate de chaux.	40	84
BON. Fourn. à haute température	40	110
BOMBLIN. Echelles à coulisses	39	328
BOSQUET. Fabrication des poudres en matières fibreuses	40	138
BOULOGNE. Action en contrefaçon	39	21
BOURRIQUET. Procès relatif aux machines à coudre	40	122
BOUTECA. Machine à éplucher les pommes de terre	39	156
BOUTELOU. Compteur d'eau	39	85
BOUVIER. Procès contre Mulation	39	243
BOZÉRIAN. Projet de loi	40	173
BRAKELL. Pompe centrifuge	39	92
<i>Id.</i> Ventilateur	40	41
BRIAULT. Porte-brancard	39	273
BRINJES. Appareils centrifuges	39	107
BROCARD. Compteur d'eau	40	151
BROSSE. Traitement du cidre	40	55
BRUNON. Séchage des moules	39	194
BRYOIS. Sténographie	39	166
BUDENBERG. Soupape régulatrice	39	42
<i>Id.</i> Contrôleur de la marche	40	234
BURLEY. Soupape de sûreté	40	259
BURQ. Filtration des eaux	40	279
BYL. Machine à faire les boulons	39	3

C

CAIL. Agriculture	40	58
<i>Id.</i> Nécrologie	40	203
CALVERT. Mach. à prépar. le coton	39	67
CAMUS. Fabrication des coussinets	40	319
CARRÉ. Fabrication de la glace	40	141
CATLIN. Appar. p. remplir les tonn.	40	217
CHAMPION. Fabric. des tam-tams	39	269
CHAMONNOIS. Prix pour distillerie	39	239

<i>Id.</i>	Nécrologie de M. Cail.	40	206	DUVOIR-LEBLANC.	Chauffage à circulation d'eau	40	121
CHARCONNET.	Instrum. d'optique.	39	49				
CHARRIER.	Four à noir animal.	40	305	E			
CHENEVAL.	Nettoyage des blés.	39	220	EAST.	Appar. pour machine à vap.	39	69
CHURCH.	Soupape de sûreté . . .	39	105	ETIENNE.	Formes à sucre	39	324
<i>Id.</i>	Tiroirs équilibrés . . .	40	29	F			
CHUTEAUX.	Piles électriques . . .	40	54	FAGAN.	Traitement du caoutchouc.	39	77
<i>Id.</i>	Piles électriques . . .	40	320	FAILLE.	Action en contrefaçon . .	39	21
CLAVON.	Banc de verrier	39	9	FENBY.	Tiroir hydraulique	39	433
CLOCQUEMAIN.	Appar. avertisseur.	39	45	FERNIQUE.	Correspondance pendant le siège	40	497
CLOZEL.	Fabrication des peaux . .	39	46	FÉROUELLE.	Métier à broder	39	227
COCHOT.	Locomotive-routière . .	39	106	<i>Id.</i>	Métier à broder	40	241
CODY.	Hélice propulsive	40	149	FERRENHOLTZ.	Mach. à mouler	40	116
COIGNARD.	Pompe centrifuge . . .	40	213	FIEVET.	Comparaison des rails . .	40	126
COLAS.	Clous tordus	40	275	FILLETTE.	Baguettes dorées	40	273
COLLADON.	Roue flottante	39	317	FISKEN.	Machines à broyer le lin .	40	166
<i>Id.</i>	Tunnel des Alpes	40	177	FITZHENRY.	Travail des peaux . .	39	52
COLLIGNON.	Banc de verrier	39	9	FLACHAT.	Rails en acier	40	13
COLLINET.	Métier à tricot	39	273	FLAUD.	Condens. hydro-atmosph.	39	225
COMBAZ.	Piège à taupe	40	223	FONCLARE (HÉRAUD).	Fabrication du verre, nouveau procédé.	40	261
COMBES.	Etudes sur la mach. à vap.	39	38	FONTAINE.	Moteur pour pet. atelier .	40	278
<i>Id.</i>	Tiroir des mach. motrices	40	322	FORSTER.	Incrustation des chaud.	40	26
CORNIL.	Soupape de sûreté . .	40	88	FOURGEAU.	Couvert. en ardoises .	39	328
CRADDOCK.	Poinçonneuse	39	313	FRAGNEAU.	Propulseur de navires .	40	348
CRAWFORD.	Générateur à vapeur .	39	60	FREISSINET.	Epuration des gaz . .	39	410
CRÉSPIN.	Chapeaux de feutre, etc.	40	345	FROGÉ.	Clef à écrous	39	189
COUDURIER.	Pompe centrifuge . .	40	213	FROPOT.	Presse à mouler les briq.	40	284
COURSEAU.	Apprêt des tissus . .	40	107	FRY.	Traitem. du bois	40	105
D				G			
DAGLISH.	Four à soude	40	33	GAIFFE.	Nickel déposé	39	167
DAGROND.	Corresp. pend. le siège .	40	197	GALLOWAY.	App. de chem. de fer .	40	53
DAHPAH.	Moteur à gaz	39	163	GARNIER.	Tiroir des mach. motrices	40	322
<i>Id.</i>	Projectile	40	221	GASC.	Instrument d'optique . . .	39	49
DARENNE.	Machine à hacher la viande, les légumes, etc .	39	62	GENSOUL.	Presse sténographique .	39	167
DAWES.	Tiroir équilibré	40	102	GÉRARD.	Transmission atmosphér.	39	219
DEBRAY.	Nickel déposé	39	167	GÉRARDIN.	Purification des eaux d'usines	39	224
<i>Id.</i>	Manganèse et cobalt .	40	108	GIBBS.	Procès. Mach. à coudre .	40	422
DEGIVRY.	Etoffes double-face .	39	158	GILLET.	Métier à broder	39	227
DEGREZ.	Soupape de sûreté . .	40	88	<i>Id.</i>	Métier à broder	40	241
DELAMOTTE.	Action en contrefaçon .	39	21	GIOVANNINI.	Compteur à gaz	40	260
DELATOURE.	Appareil d'éclairage .	40	289	GISBORNE.	Tubes métalliques . .	39	109
DELAURIER.	Pile électrique	40	320	GIVORD.	Étangs de la Dombes .	40	57
DELIGNY.	Pyrophosphate de chaux .	40	249	GOLDENBERG.	Nécrologie	40	234
DEMANCE.	Conservat. des carènes .	39	40	GOURDIN.	Torréfacteur à café . .	39	203
DEMOGET.	Appar. électro-magnét.	39	319	GRAMME.	Mach. magnéto-électriq.	40	324
DEPREZ.	Distribution de la vapeur .	39	38	GRAND.	Tuyaux de plomb .	39	454
<i>Id.</i>	Tiroir des mach. motrices	40	322	GRANDIDIÈRE.	Coke désulfuré	39	190
DEROSNE.	Nécrologie de M. Cail .	40	204	GRANDIS.	Tunnel des Alpes	40	178
DESNoyer.	Matériaux réfractaires .	40	108	GRATTONI.	Tunnel des Alpes . . .	40	178
DESSERTIVE.	Clous tordus	40	275	GRANIER.	Le pétrole	39	13
DIEUDONNÉ.	Emploi des huiles minérales pour le chauffage .	39	174	GRENET.	Pile électrique	40	320
DODÉ.	Métal platine	39	308	GRUNER.	Etude sur l'acier	39	299
DRZEWIECKI.	Compteur pour voitures publiques	40	51	GUILLOU.	Enregist. de pression .	40	414
DUFOUR.	Procès contre Latry . .	39	183	GUIGNOT.	Ornementation	39	109
DUMERY.	Chemins de fer à rail central	39	277	GUTMANN.	Machine à coudre . .	39	52
DUNDERDALE.	Fabrication du gaz .	39	48	H			
DURAND.	Construction sous marine .	39	109	HAMON.	Transf. de mouvement .	40	249
<i>Id.</i>	Boutons de tissus . . .	39	274	<i>Id.</i>	Tuyaux en plomb	40	277
<i>Id.</i>	Procès en contrefaçon .	40	156	HANNAH.	Compteur à eau	39	203
DURAND-CLAYE.	Eaux d'égouts	40	76	HANRIAU.	Chutes hydrauliques .	40	483
DUSARGUES DE COLOMBIER.	Machine à trancher les bois .	39	235	HARRISON.	Horlogerie électrique .	39	80
DUTEURTRE.	Ceinture-câble	39	219	HARET.	Fabricat. des coussinets .	40	349
DUVÉ.	Fermerture des dépêches .	39	53				

TABLE DES NOMS D'AUTEURS.

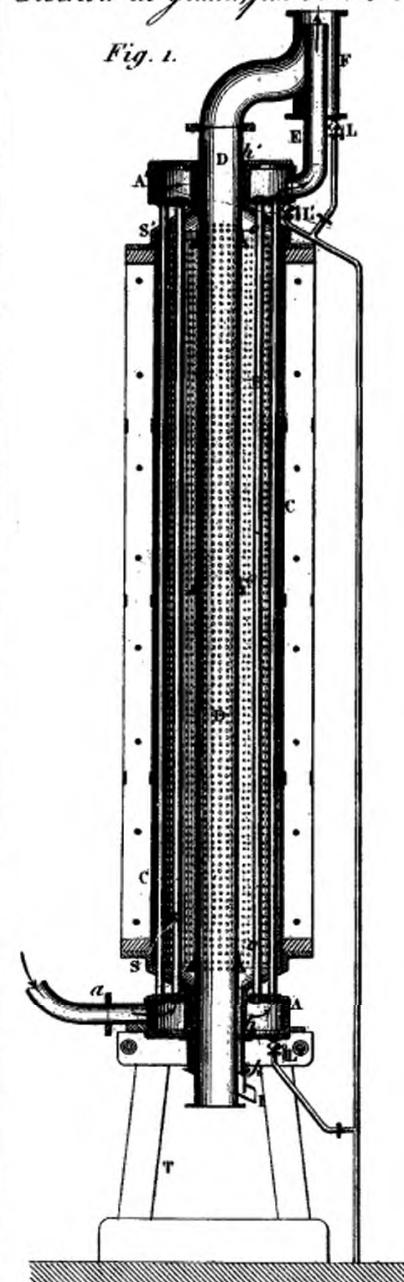
339

HARTMANN. Mach. à sécher les fils	40	37	LINARD. Transports des jus sucrés	39	207			
HART. Utilisat. des fumées et vap.	39	172	LOBDELL. Roues de wagons	39	153			
HASELTINE. Loi sur les patentés	40	174	LOILIER. Chambrière	40	200			
HAUTEUR. Chauffage au gaz	39	224	LOISEAU. Sucrate de chaux	40	84			
HAVREZ. Emploi du suint.	39	82	M					
HEATON. Fabrication de l'acier	39	299	MACABIES. Alimentateur-automat.	39	169			
HEILMANN. Utilis. des fum. et vap	39	172	MACK. Chauffeur alimentaire	40	73			
HENDRIKS. Question monétaire	39	251	MAC LEAN. Dessin sur étoffes	40	48			
HERFORT. Extraction des liquides	40	106	MADINIER. Appareil de séchage	40	299			
HERREMANS. Signal d'alarmes	40	279	MAITRASSE. Etamage galvanique	39	55			
HEUZÉ. Prix pour distillerie	39	239	MALDANT. Utilisat. des eaux d'ég.	40	76			
<i>Id.</i> Agriculture	40	62	<i>Id.</i> Régulateur à gaz	40	411			
HIGNETTE. Glaçage du riz	40	49	MANABREA. Tunnel des Alpes	40	179			
HOFFMANN. Four à briques	39	54	MANBRE. Chaudières marines	40	89			
HUBERT. Peigneuses circulaires	39	274	MARIN. Traitement des brûlures	40	81			
HUDRY-MENOS. Tunnel des Alpes	40	175	<i>Id.</i> Matériel des ch. de fer	40	318			
HUDSON. Machine à laver le linge	39	218	MARTER. Taquets de tissage	40	236			
HURD. Haveuse mécanique	39	323	MARTIN. Conservation des œufs	39	326			
HURTEL. Tour à outils universels	40	51	MARTIN DE BRETTES. Déterminta-					
I								
ISAMBERT. Thermomètre	39	279	tion du blindage en fer	40	237			
ISANGK. Enregistreur de pression	40	413	MARTOUGEN. Procès relatif aux					
J								
JACOBI. Nickel malléable	39	167	machines à coudre	40	422			
JACQUET. Chauffage au gaz	39	224	MASSEY. Mesureur de liquides	39	164			
JARDIN. Machine à briques	40	288	MAURAN. Non inflamm. des tissus	39	157			
JARRE. Clous d'ornementation	39	325	MAURE. Transport des jus sucrés	39	207			
JOHNSON. Photographie	40	97	MAUS. Tunnel des Alpes	40	176			
JOLY. Barrage sur la Seine	40	267	MÉDAIL. Tunnel des Alpes	39	175			
JORDAN. Fabric. des fontes spéci.	39	87	MENUDIER. Battage des raisins	39	276			
JOUFFRAY. Mach. à coup, le papier	39	31	MESSINGER. Chaudière tubulaire	39	45			
JOUGLET. Miroirs platinisés	39	308	MICHAUD. Traitement des huiles	39	294			
JUSTICE. Pompe et soufflerie	39	201	MONBRO. Machine-outil	40	210			
K			MONCEL (DU). Piles électriques	40	900			
KARST. Machine à percer	40	297	MONGIN. Laminoir	39	237			
KELSEY. Pouliettes et roues	40	274	MONTANDON. Fabric. des ressorts	39	43			
KITSON. Tiroir équilibré	40	102	<i>Id.</i> Instr. pour mesurer	39	218			
KRANTZ. Barrage sur la Seine	40	267	MORANDIÈRE. tuyaux de plomb	39	154			
KUX. Condenseur à surfaces	40	308	MOREL. Sauvet. en cas d'incendie	40	410			
L			MORLOT. Procès en contrefaçon	40	456			
LACARRIÈRE. Appareil d'éclairage	40	289	MOUCHOT. Chaleur solaire	39	309			
LACROIX. Allumage instantané	40	167	MUITIENS. Wagons	39	411			
LAFERTY. Appareil centrifuge	39	258	MULATON. Procès contre Bouvier	39	243			
LANGLOIS. Acide sulfurique	40	313	MUNTZ. Composition de la peau	39	100			
LAMY. Thermomètre	39	279	MUSTEL. Montage des scies	40	202			
LAPRÉE. Brancard de voitures	40	239	N					
LATRY. Procès contre Dufour	39	183	NAGANT. Fonte malléable	39	148			
LAURENT. Mach. à quadr. les cuirs	40	222	NÉZERAUX. Condenseur hydro-					
LAURENCIE (DE LA) Loc. routières	39	93	atmosphérique	39	225			
LAVIE. Moulins à graines	39	131	NEWBROUGH. Trait. du caoutchouc	40	77			
LECÈNE. Débr. pour mét. à tricot	39	71	<i>Id.</i> Composition durecis	40	257			
LE CHATELIER. Util. des eaux d'ég.	40	75	NICOLL. Confection de vêtements	39	163			
LECOQC. Tissus d'aménagement	39	166	NILLUS. Obturateur automatique	40	291			
LEDREUX. Machines à briques	40	288	NOBEL. La dynamite	40	19			
LEMAIRE. Fermeture des dépêches	39	53	NOYES. Chaudières marines	40	89			
LEMOINE. Machine à vapeur	39	295	O					
LEQUESNE. Commutateur électrique	39	278	O'BRIEN. Chemin de fer du détroit	39	327			
LEROUY. Chaudière de marine	39	48	ODLING. Purification du gaz	40	276			
<i>Id.</i> Monte-escarabilles	39	314	ORY. Emaux cloisonnés	40	317			
<i>Id.</i> Décor. des obj. en marbre	40	317	OVERBECK. Touraille continue	40	273			
LEUFFGEN. Fusion du verre	39	163	P					
LEVASSEUR. Camées en imitation	39	50	PAGE. Appareil pr mach. à vapeur	39	69			
LEYGUE. Chaleur solaire	39	309	PARIS. Tôle en fonte émaillée	39	167			
LHEUREUX. Vélocipèdes	39	408	PASQUIER. Charrue à levier	39	129			
			PATUREAU. Robinet à repoussoir	40	307			

PAVY. Tissus feutres	40	103	SANDERSON. Moteurs par le vent	39	278			
PAYEN. Epuration des gaz	39	110	SAPHORE. Métier à broder	39	227			
PEMBERTON. Fabrication de l'alun	39	63	<i>Id.</i>	40	244			
PENAUT. Fabrication de la glace	40	142	SAVILLE. Distillation des alcools	39	413			
PERNOLET. Carbon. de la houille	39	281	SAVIGNIER. Vases mesureurs	40	167			
PERREUR. Clous d'ornementation	39	325	SCHÄFFER. Soupe régulatrice	39	12			
PERRET. Fourneau de cuisine	39	33	SCHÄFFER. Contrôle de ch. de fer	40	234			
PHILIPPE. Roues de voitures	40	170	SCHMOIL. Procès Latry c. Dufour	39	483			
PIAT. Muselière	40	107	<i>Id.</i> Proc. Bouvier c. Mutation	39	243			
PIAU. Compteur d'eau	39	85	<i>Id.</i> Procès Mach. à coudre	40	422			
PIVER. Machine à broyer	39	127	SEQUIER. Ch. de fer à rail central	39	277			
POSTLETHWAITE. Machine à forger les écrus, boulons, etc	40	67	SEZILLE. Panification directe du blé sans mouture	39	77			
POULET. Fonte malléable	39	148	SHAW. Pompe et soufflerie	39	204			
POUTHOFF. Préparat. de la fonte	40	269	SIBON. Compteur d'eau	40	7			
PRUD'HOMME. Cours de construct.	40	42	SIEBE. Fabrication de la glace	40	144			
PRUVOT. Charrue brabant double	40	80	SLOCK. Brosses et pinceaux	39	273			
POWELL. Régulateur de pression	39	37	SMART. Générateur à vapeur	40	24			
PUSCHER. Coloration des métaux	39	274	SOLER Y FOSAS. Enduit pr' toiles	39	325			
PUTSCH. Fusion du verre	39	163	SOMMEILLER. Tunnel des Alpes	40	178			
Q								
QUERRUEL. Machinerie de théâtres	39	222	SOREL. Nérologie	40	228			
<i>Id.</i> Transmissions hydraul.	40	323	STEIGER. Statues lumineuses	39	220			
R								
RADIGUET. Débrayage pour métier à tricot	39	71	STEINMETZ. Presse à coup, le papier	39	184			
RAYMOND. Fabricat. des robinets	39	49	<i>Id.</i> Fermeture de sacs	40	166			
REMINGTON. Argenture au nickel	39	30	STEPHENS. Poinçonneuse	39	313			
RENARD. Tissus genre flanelle	39	323	STOLZEL. Objets en laiton	39	103			
RENAUT. Carbonat. de la houille	39	281	STORA. Apprêt des tissus	40	107			
RICHE. Fabrication des tam-tams	39	269	SWAN. Photographie	40	96			
RICHARD. Débrayage de métiers	39	276	T					
RICHARD. Tables trigonométriques	40	109	TAYLOR. Appareil à brûler les huiles minérales	39	246			
<i>Id.</i> Fabrication de tam-tams	39	269	<i>Id.</i> Poinçonneuse	39	313			
RIGHETTI. Appareils de chauffage	40	137	THÉLOHAN. Pr. à mouler les briq.	40	282			
RIGOLA. Foyer fumivore	40	16	THENARD. Fabrication de la glace	40	144			
<i>Id.</i> Appareil à carboniser	40	293	THIERRY. Appareil avertisseur	39	45			
ROBERT. Séchoir à grains	39	1	THOMASSIN. Acide sulfurique	40	313			
<i>Id.</i>	39	235	TOSELLI. Fabrication de la glace	40	142			
<i>Id.</i> Fabrication des robinets	39	49	TOULET. Appareil brise-mousse	39	79			
RONNA. Sucraterie agricole	39	263	V					
RONNET. Rotta-frotteur	39	261	VALENCIENNES. Maganèse	40	108			
<i>Id.</i> Ensimage des laines	40	275	VANDER ELST et C°. Bascule métal	39	106			
ROUSSEL. Obturateur automatique	40	291	VAUGON. Appareil à décortiquer	40	195			
ROST. Papiers peints	39	162	VERJUS. Moteur à gaz	39	163			
ROUSSEAU. Sucraterie agricole	39	263	VIGNEUILLE - BREPSON. Appareils siphoides à récipient d'eau	39	159			
RUE. Coke désulfuré	39	190	W					
S								
SABINE. Valves pneumatiques	39	149	WARNER. Nouveau ciment	39	271			
SAINTE. Sacs pour sucreries	40	276	WARNERY. Procès en contrefaçon	40	156			
SAINTE-CLAIRES DEVILLE. Emploi des huiles minérales	39	474	WEBSTER. Alimentat. automatique	40	233			
SAINT-PAUL (DE). Allume-feux	40	109	WEIPPERT. Rideaux brodés	39	274			

Séchoir de grains, par M. Robert

Fig. 1.



Fabrication des boulons, par M. Byl

Fig. 3.

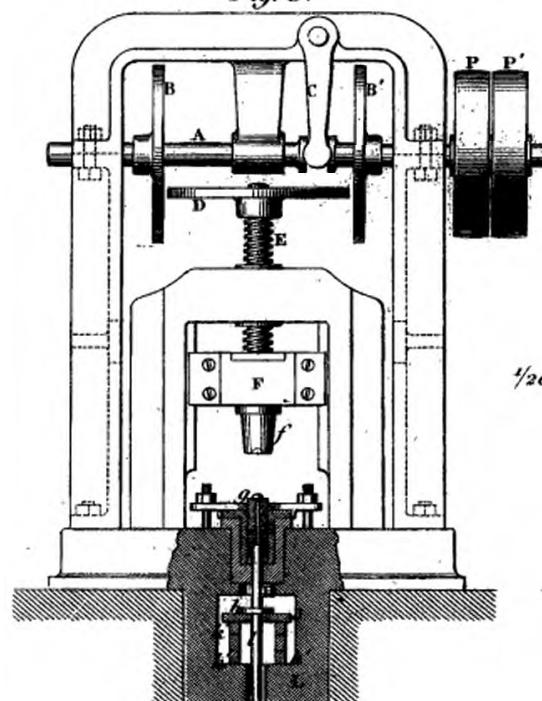


Fig. 4.

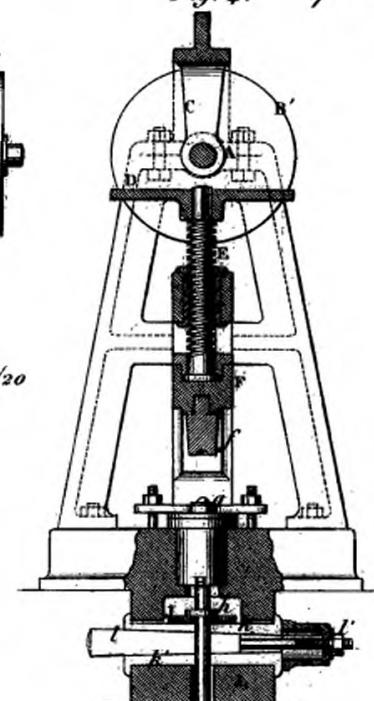
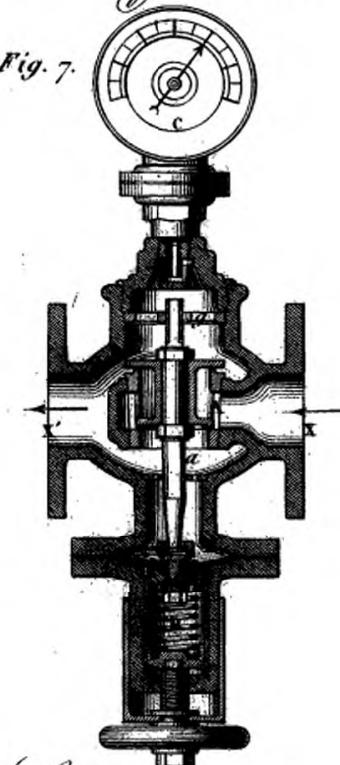
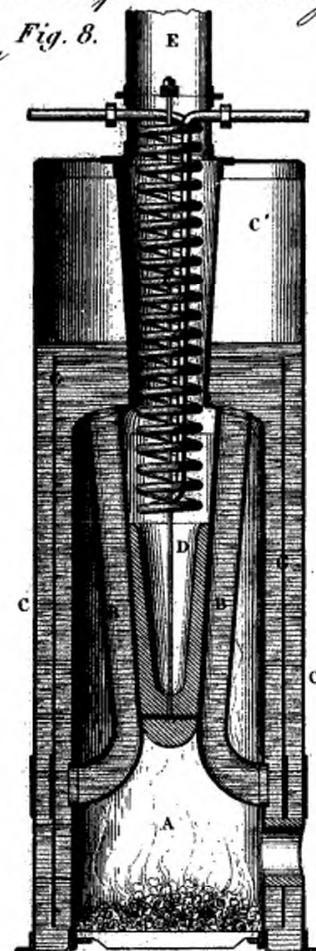


Fig. 7.



Régulateur de pression, Chaudière, par M. Messinger
par M. Schaeffer et Budenberg Fig. 8.



Banc de verrier, par M. M. Collignon et Clavon

Fig. 5.

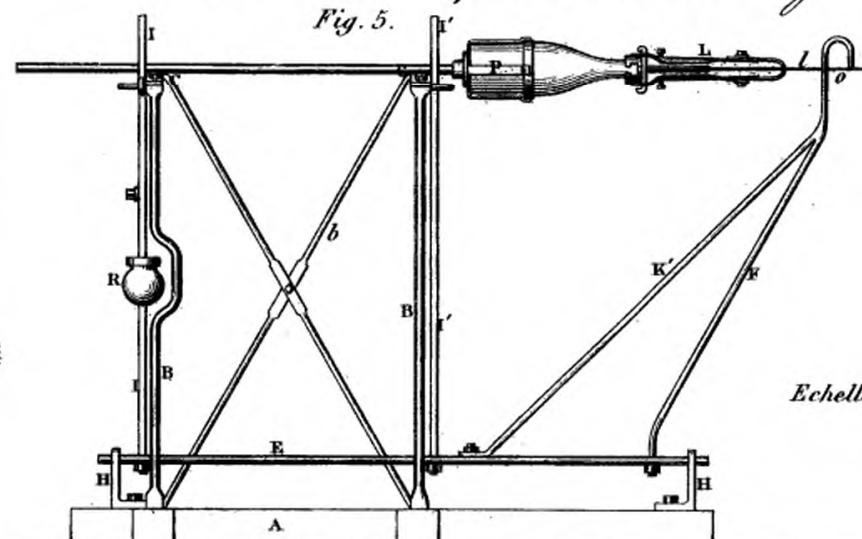


Fig. 6.

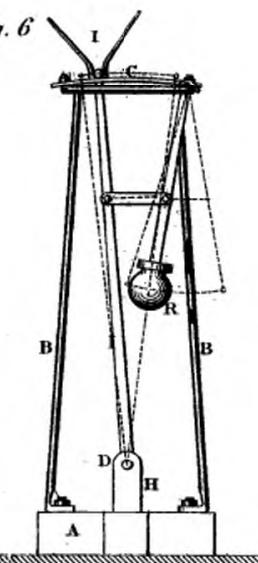
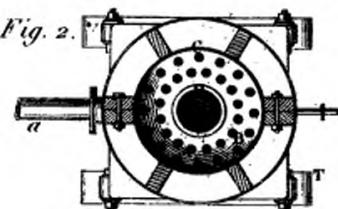
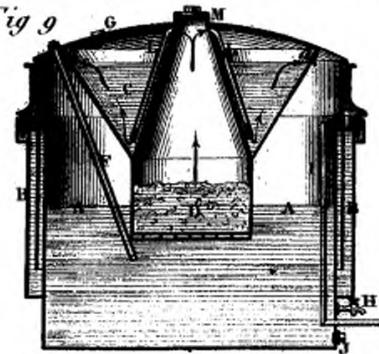


Fig. 2.



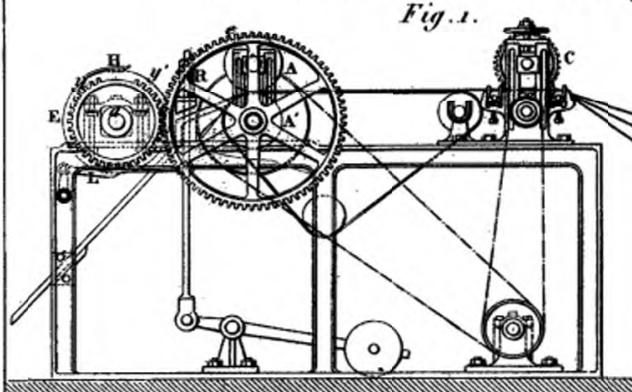
Appareil à gaz,
par M. Dunderdale

Fig. 9



Machine à couper le papier par M^{rs}. Souffray

Fig. 1.



Fourneau, par M. Perret

Fig. 4.

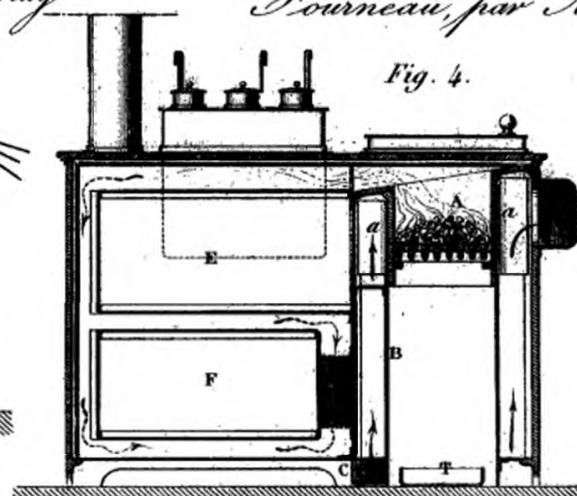
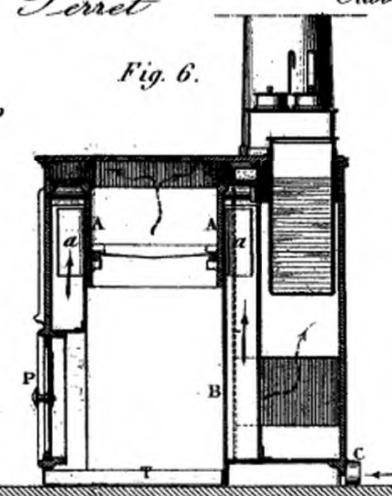


Fig. 6.



Casse-fils, par M^{rs}. Chirry et Cloquemain

Fig. 7.

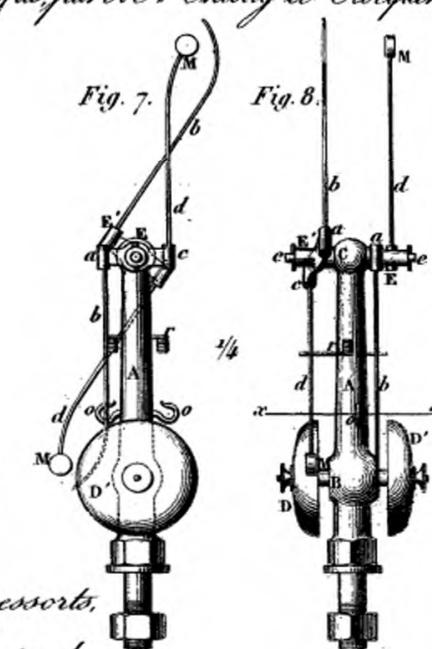


Fig. 8.

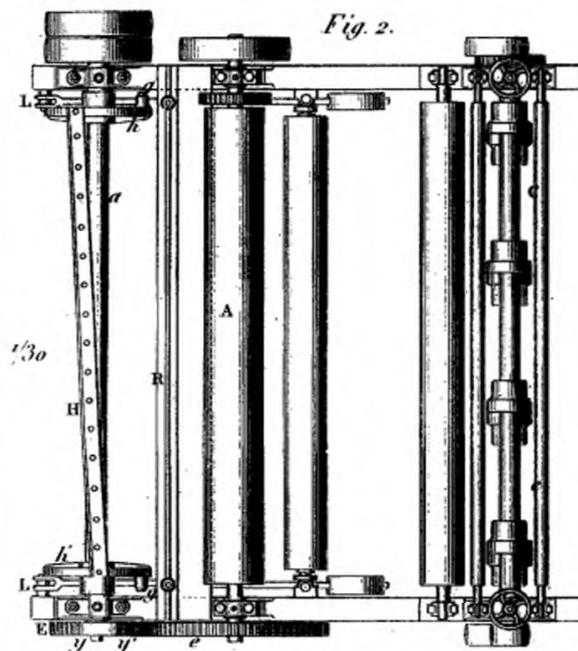
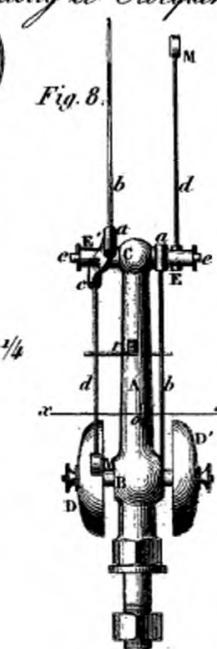
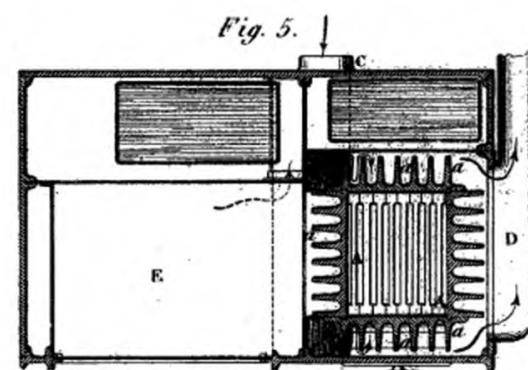
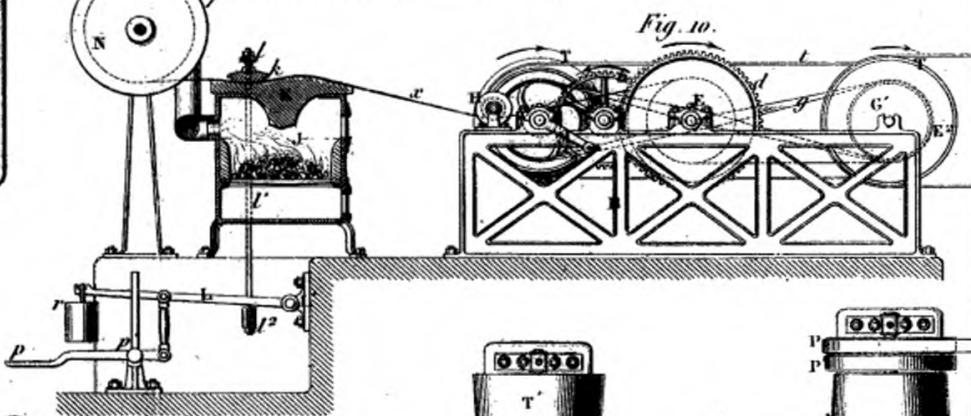


Fig. 2.



*Fabrication des ressorts,
par M. M. Montandon*

Fig. 10.



*Détendeur de vapeur,
par M. M. C. C. Powel*

Fig. 9.

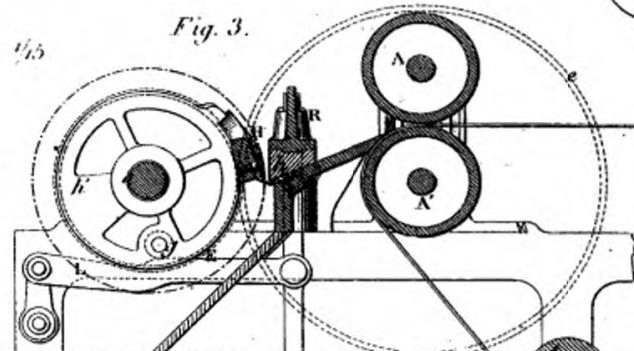
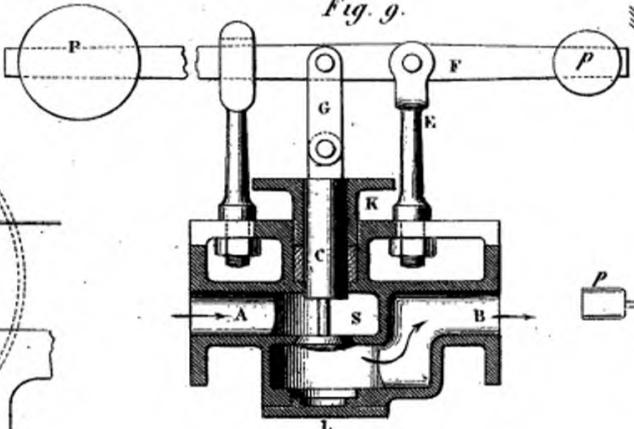
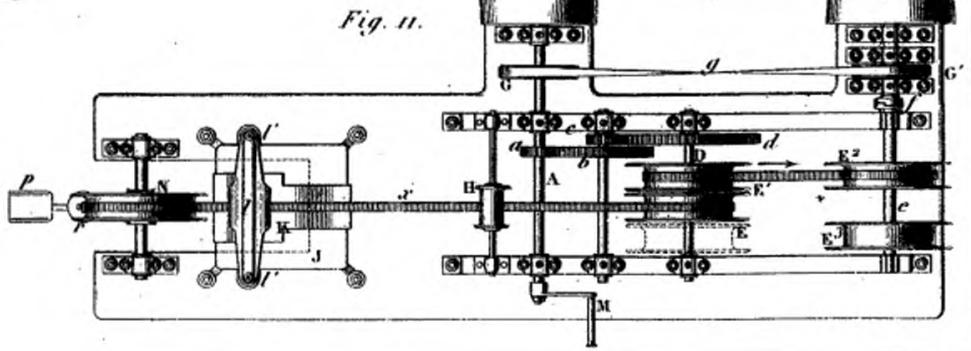
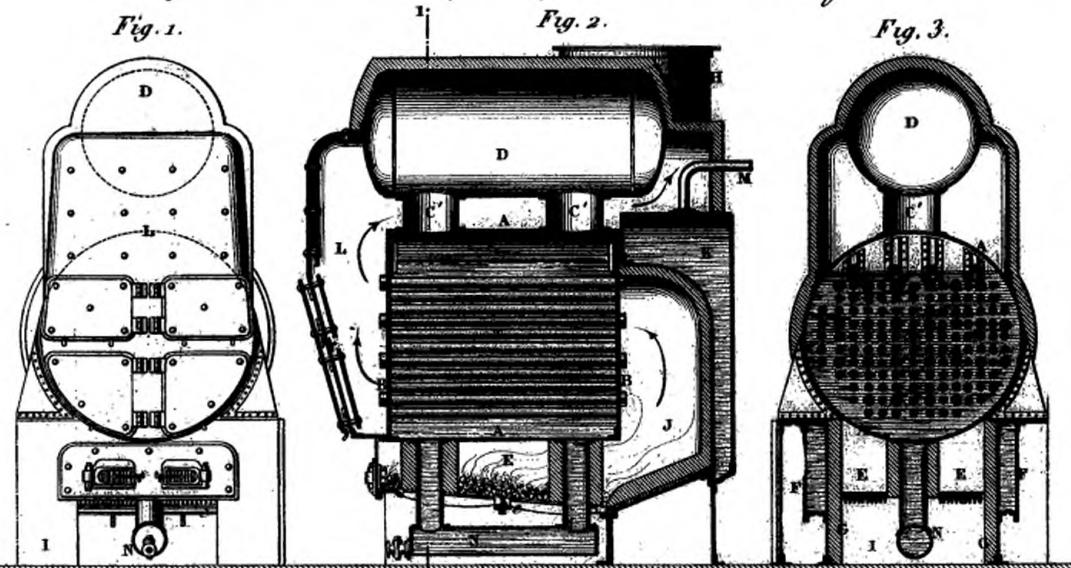


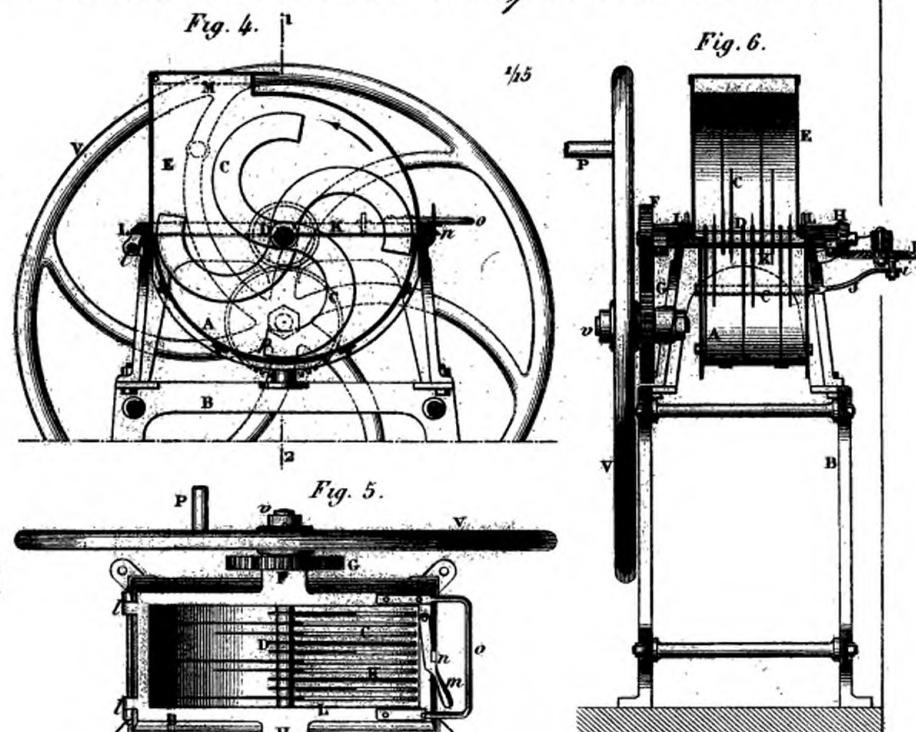
Fig. 3.



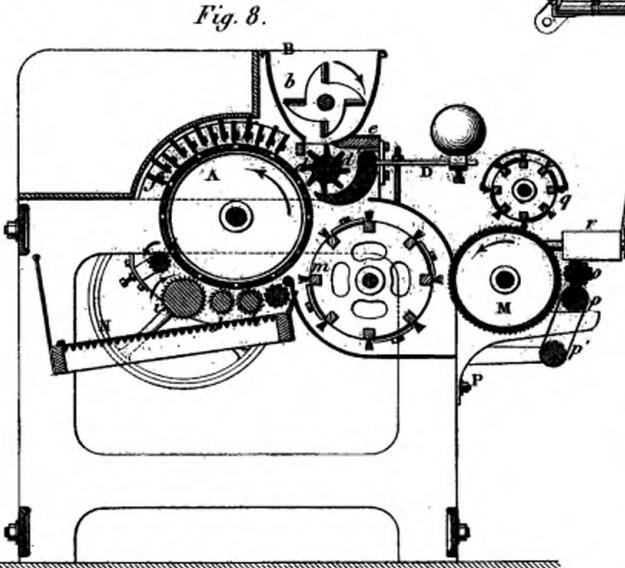
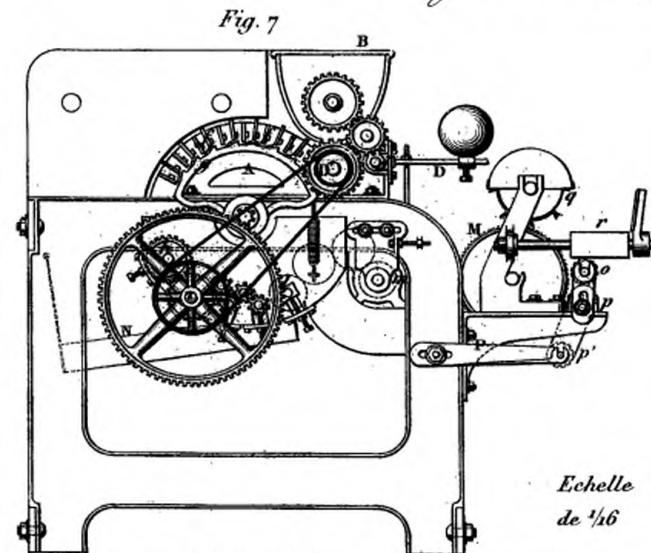
Générateur de vapeur par M. Crawford



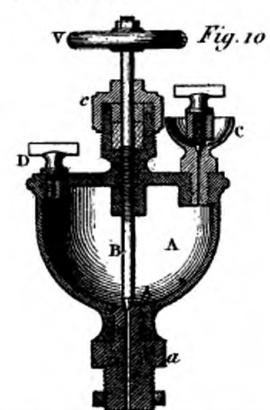
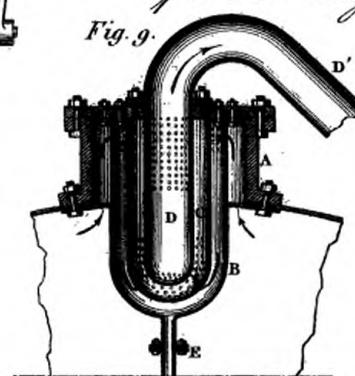
Machine à hacher la vande, par M. Darenne



Machine à nettoyer le coton, par M. Calvert



Prise devapeur. Robinet graisseur, par M. Page et East



Debrayage électrique pour métier à tricot, par M. M. Radiguet et Lecine

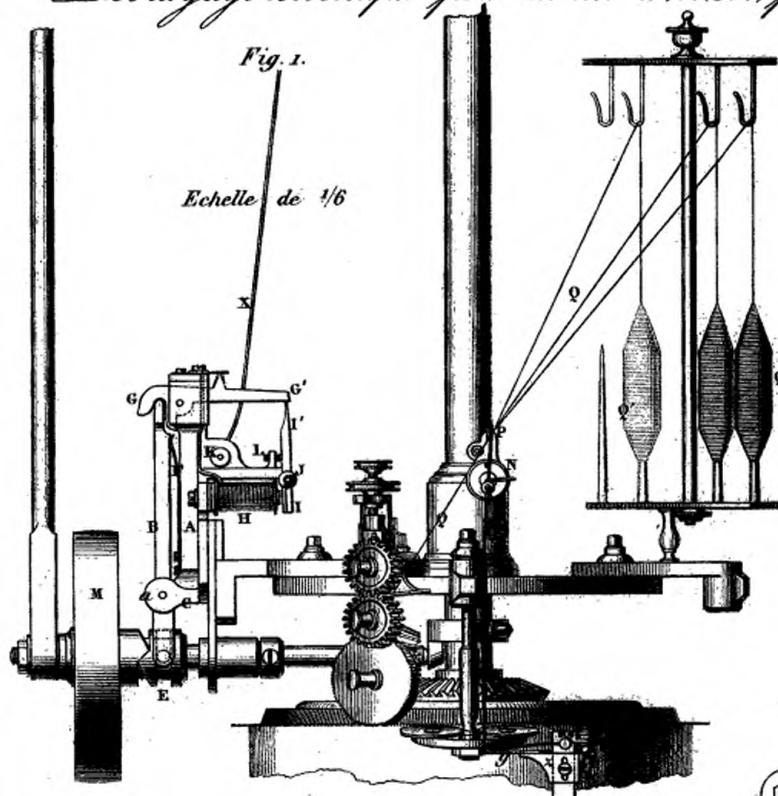


Fig. 1.

Echelle de 1/6

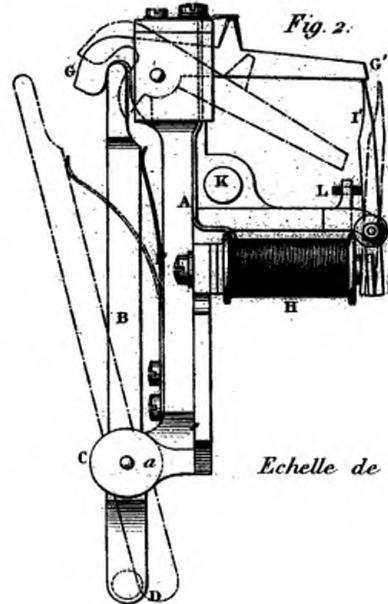


Fig. 2.

Echelle de 1/3

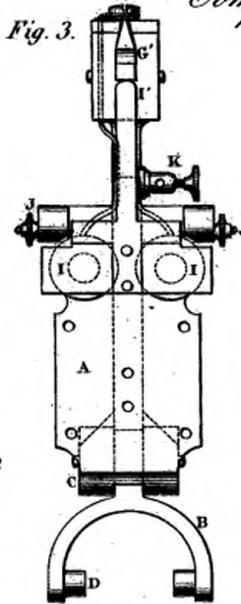


Fig. 3.

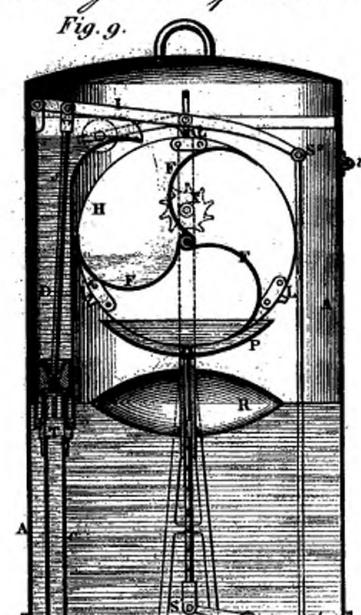


Fig. 9.

1/10

Compteur-Régulateur, par M. Pau

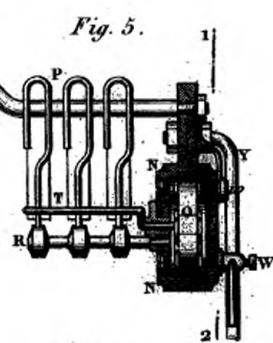


Fig. 5.

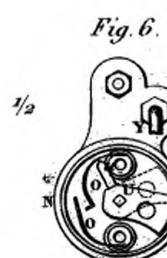


Fig. 6.

Pompe, par M. Brakell

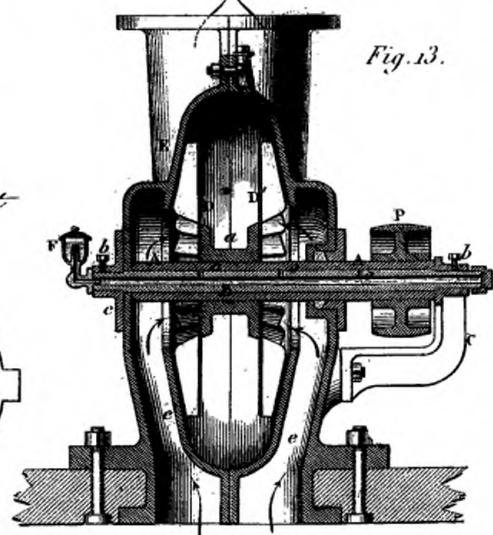


Fig. 13.



Brise-mousse,
par
M. Coulet

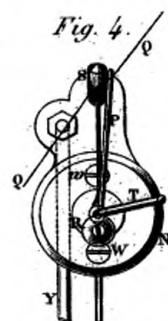


Fig. 4.

Soint, par la Cie des Forges d'Audincourt

Fig. 11.

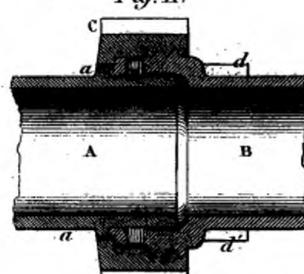


Fig. 7.

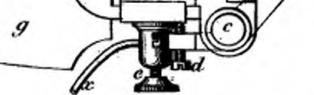
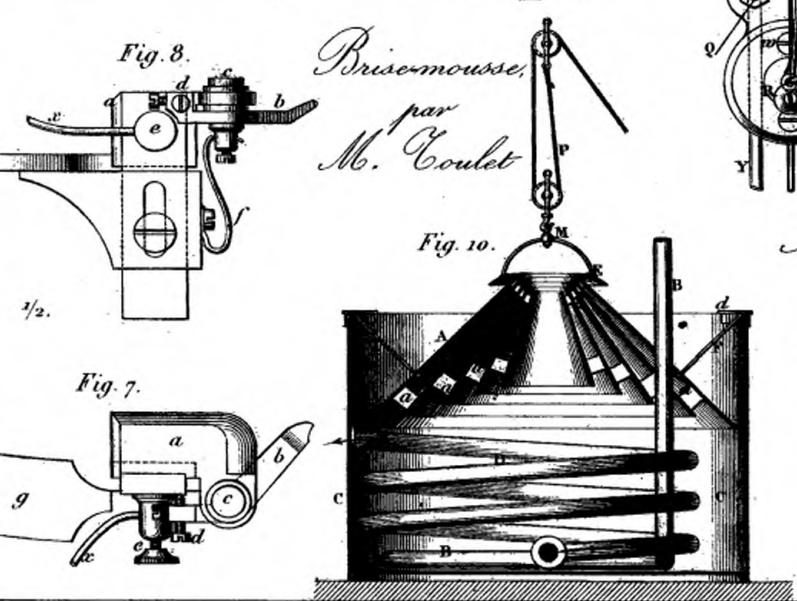
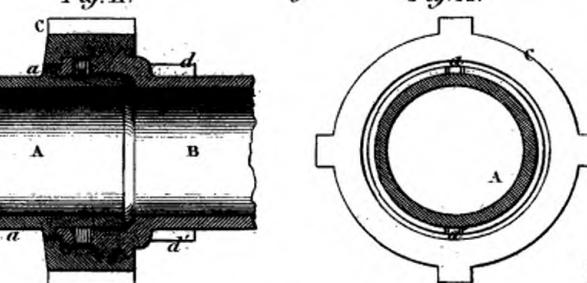
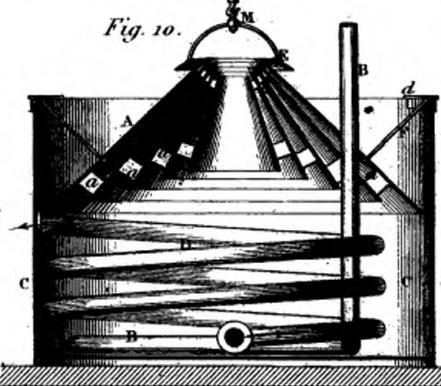
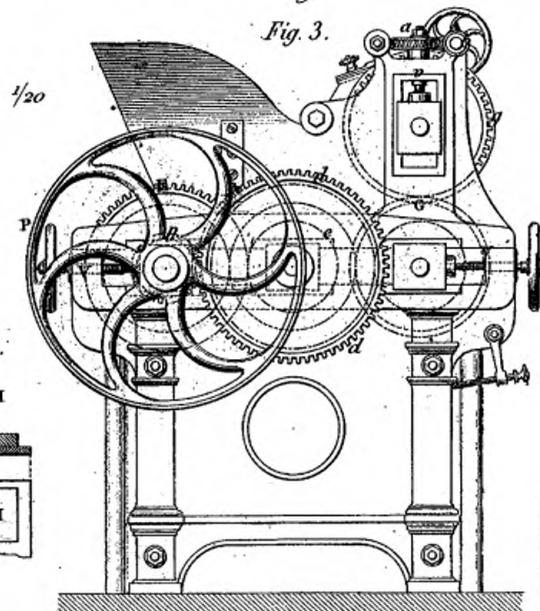
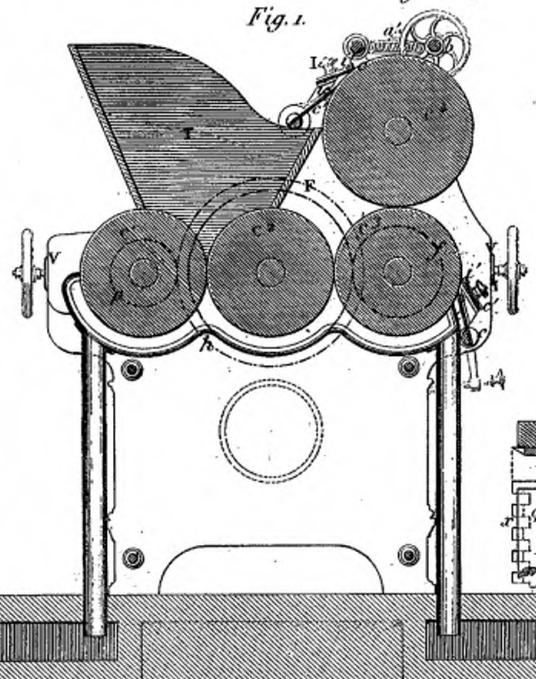
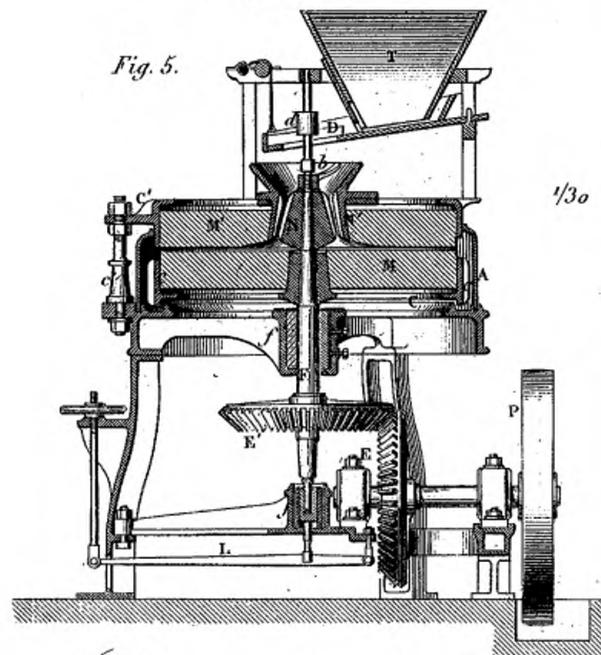
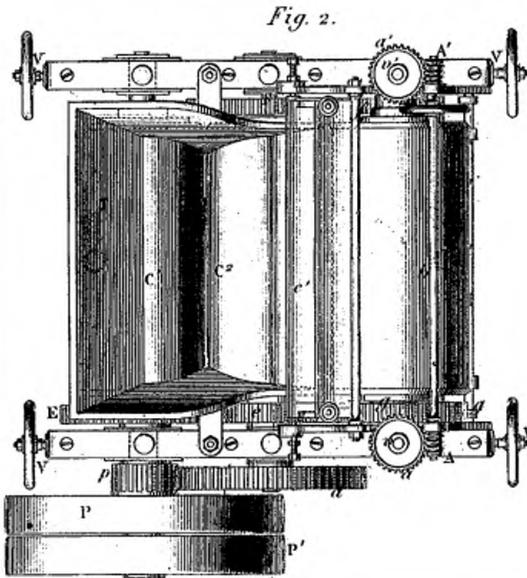
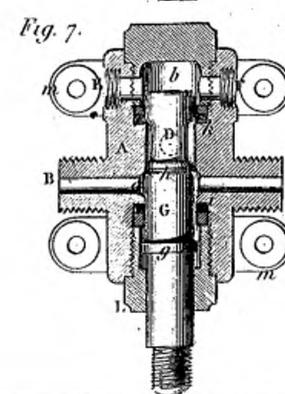
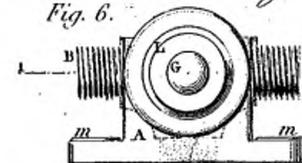
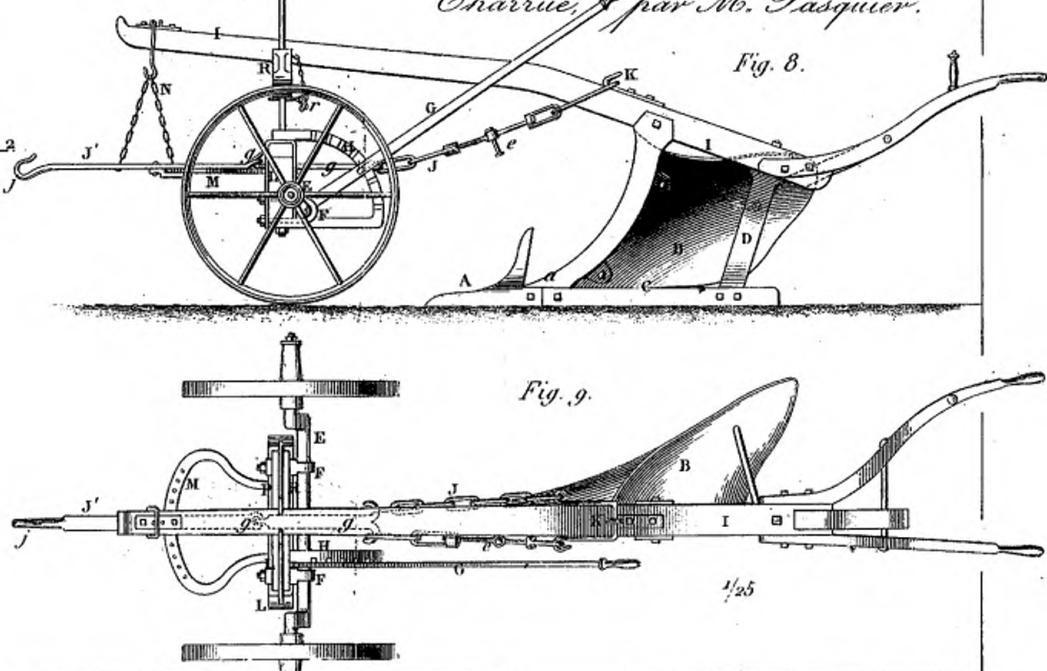
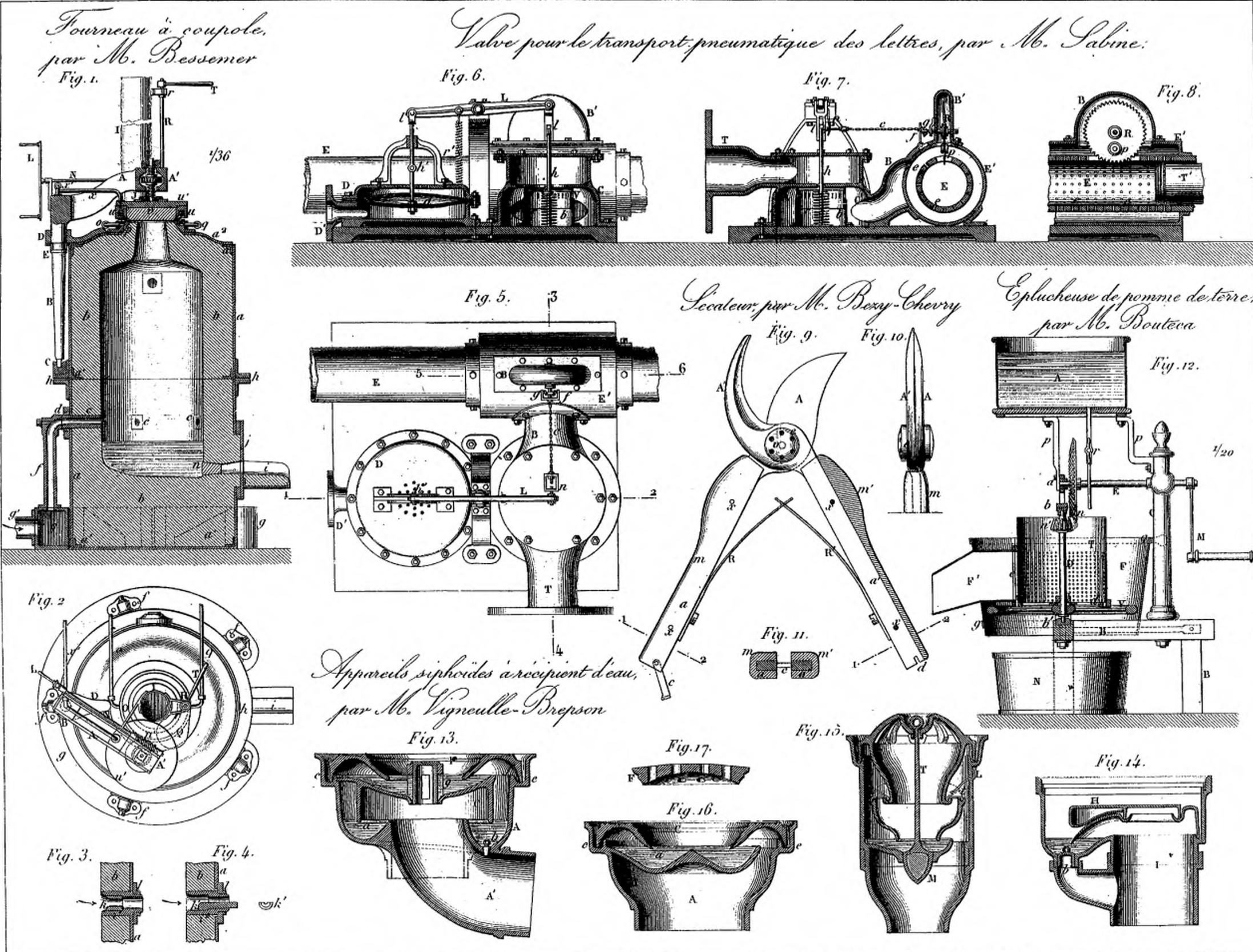
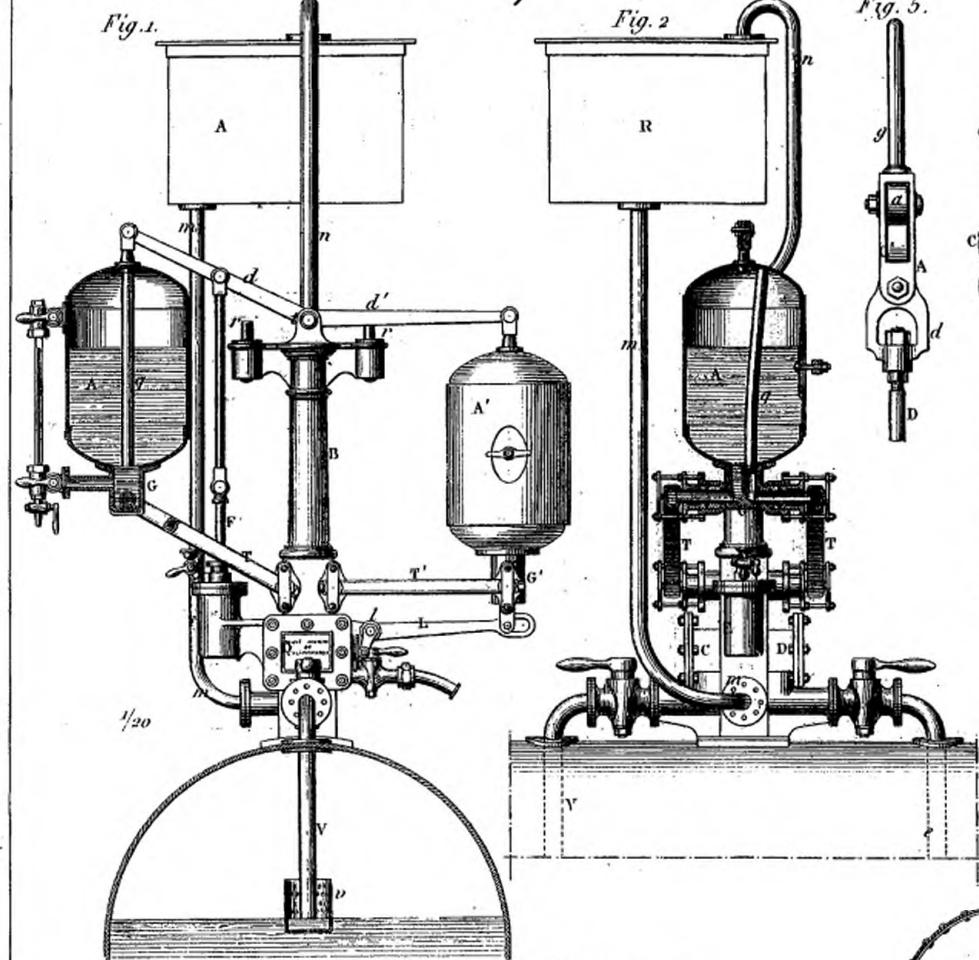
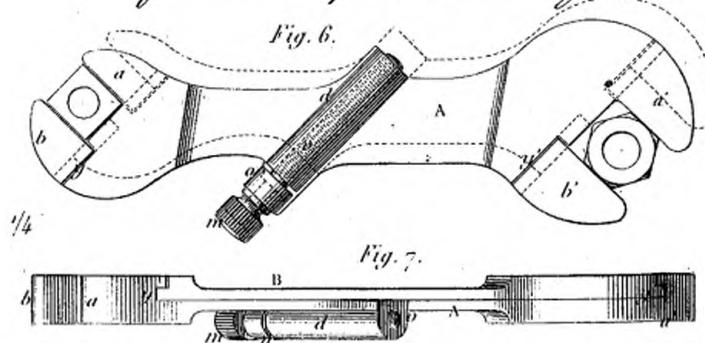
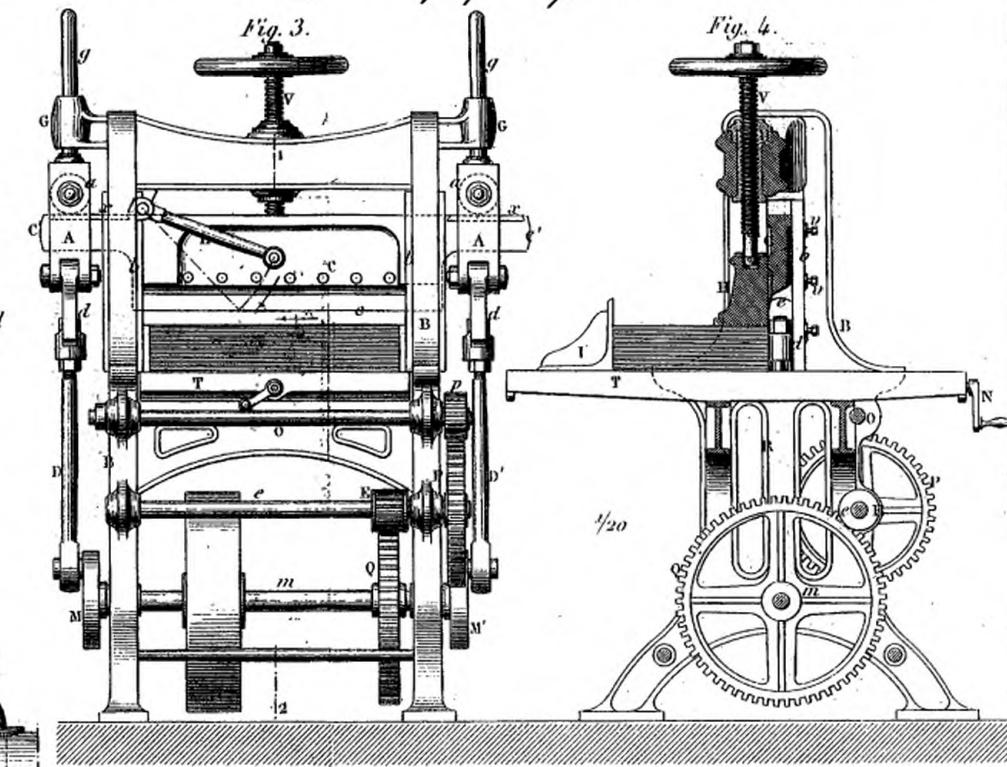
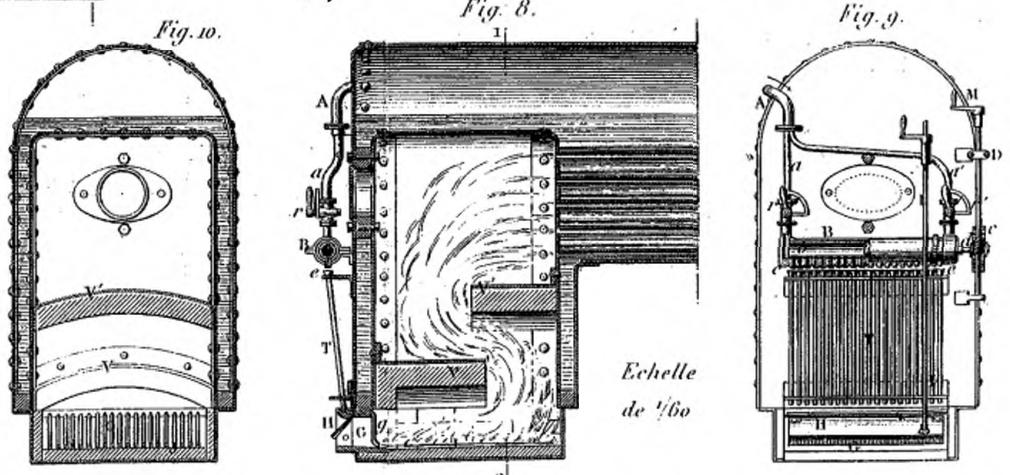


Fig. 10.



Machine à broyer par M. M. Piver et Beyer.*Moulin, par M. Lavie.**Crown-Valve,*
par M. Fenby.*Charrue, par M. Pasquier.*



Alimentateur-Automoteur, par M. Macabes.*Clef à écrou, par M. Frogé.**Presse à couper le papier, par M. Steinmetz.**Appareil à brûler les huiles lourdes.*

Séchage des moules par l'air chaud, système de M. M. Brunoni et ses fils.

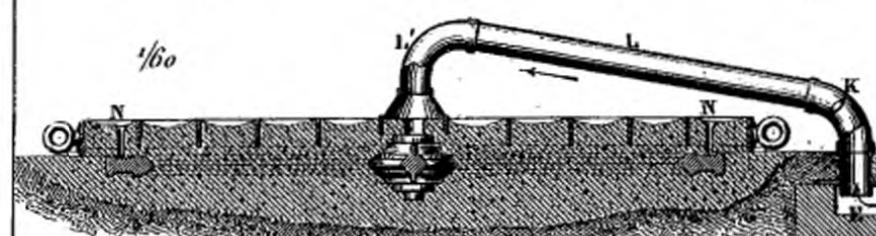


Fig. 1.

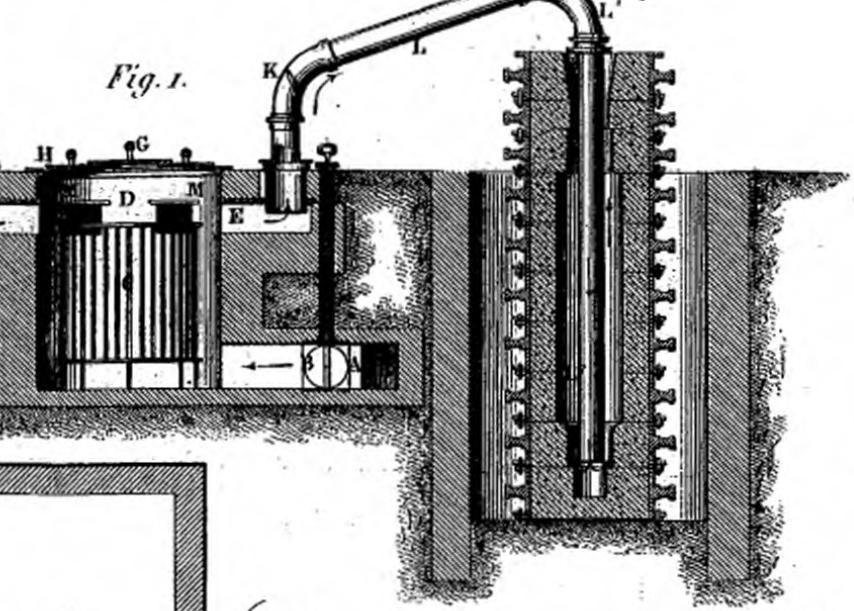
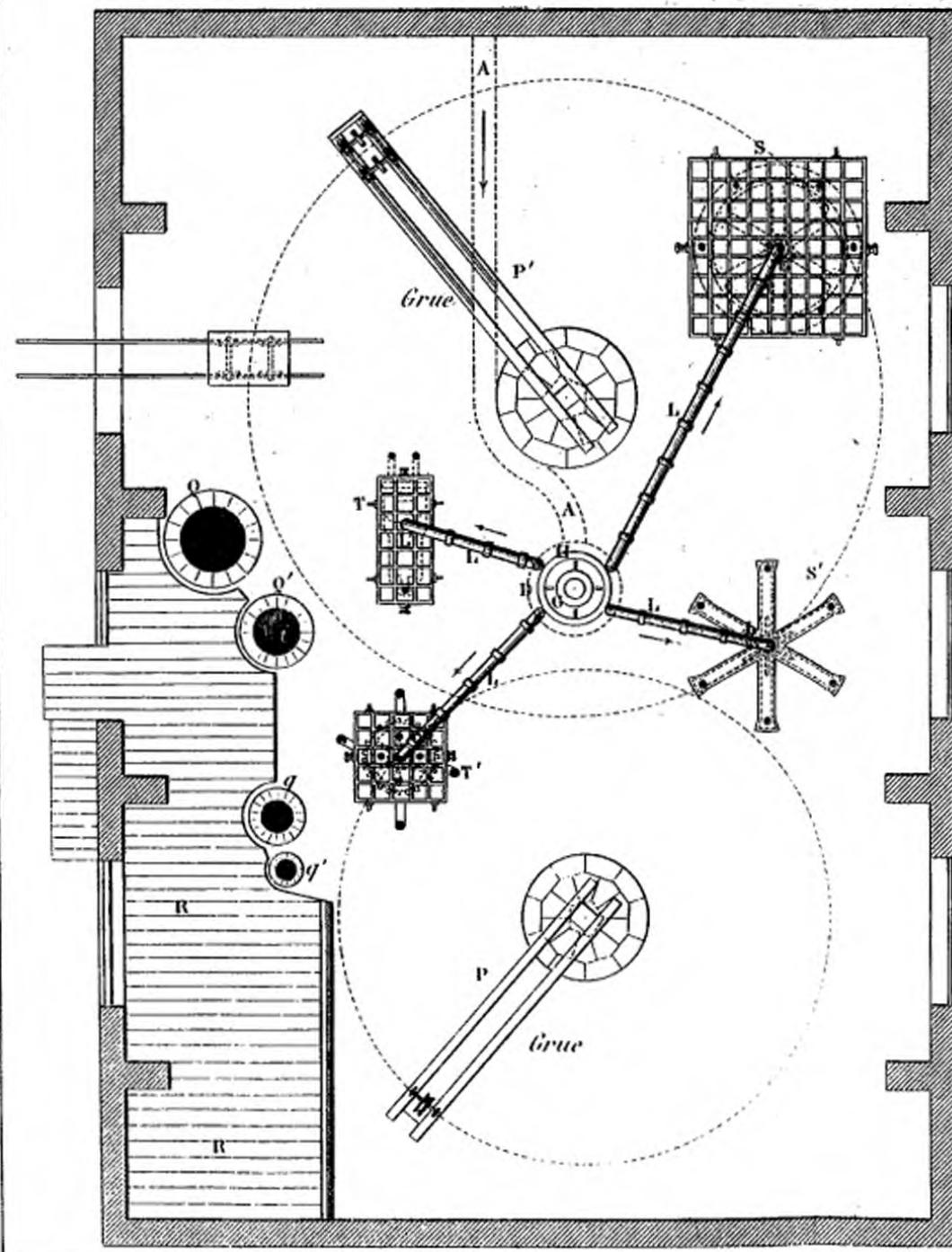


Fig. 2



Compteur à eau par M. Hannah

Pompe, par M. Shaw.

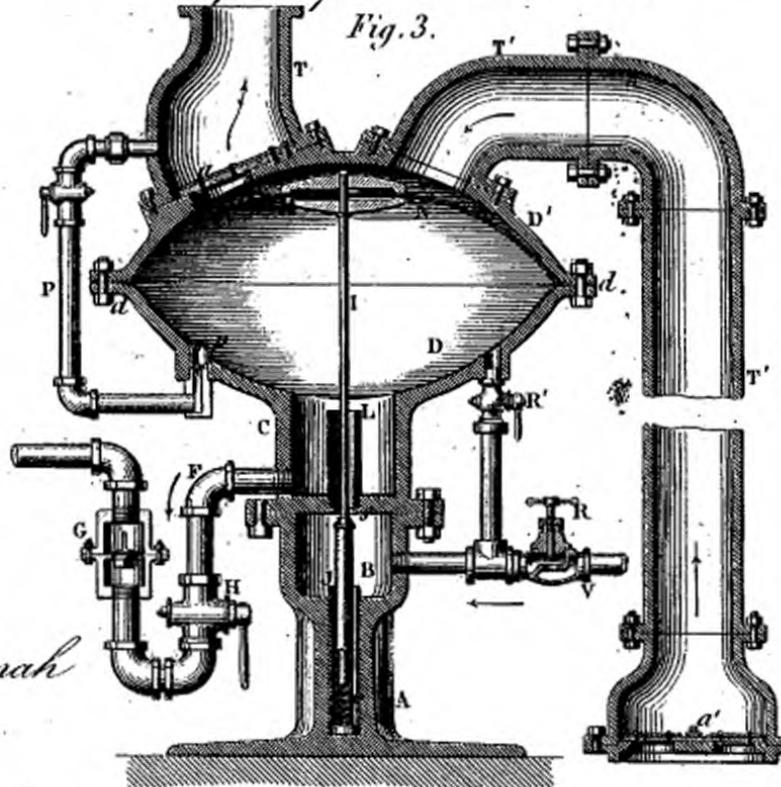
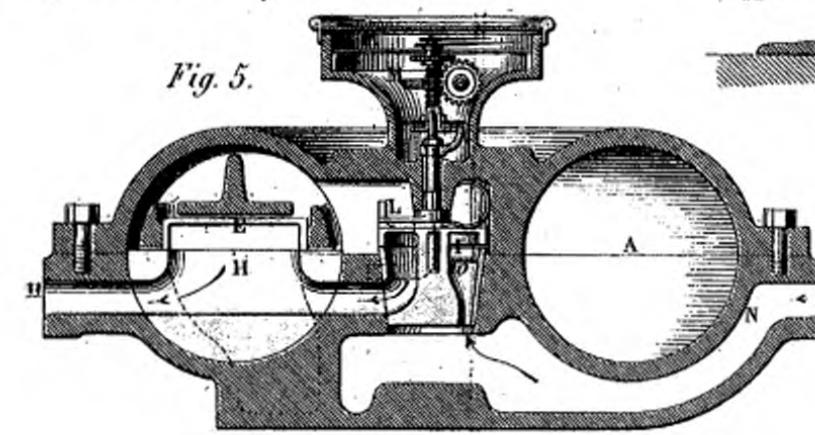


Fig. 3.



Brûleur à café par M. Gourdin.

Fig. 6.

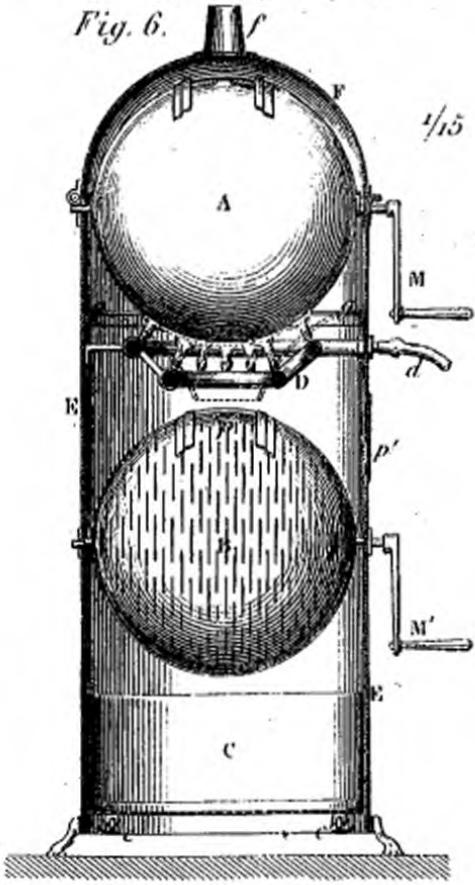
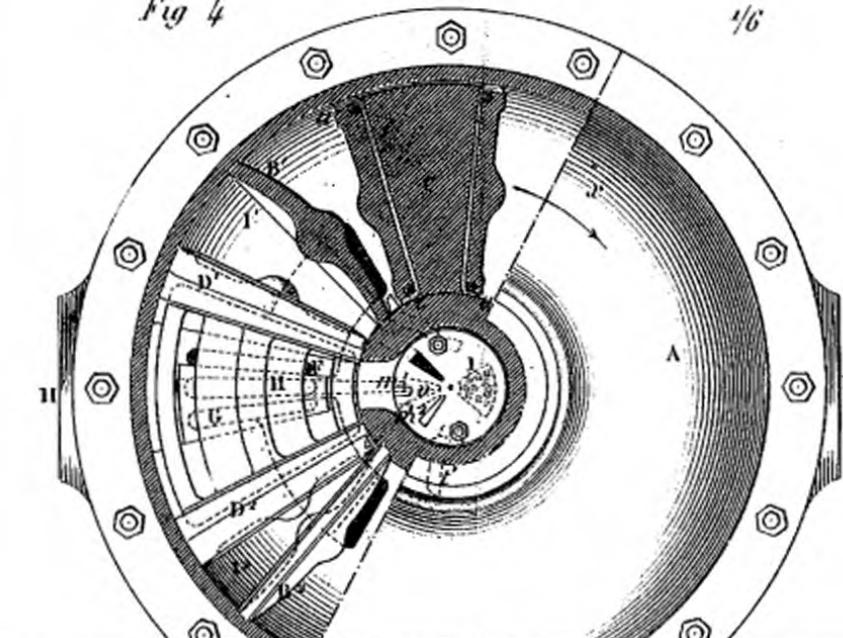
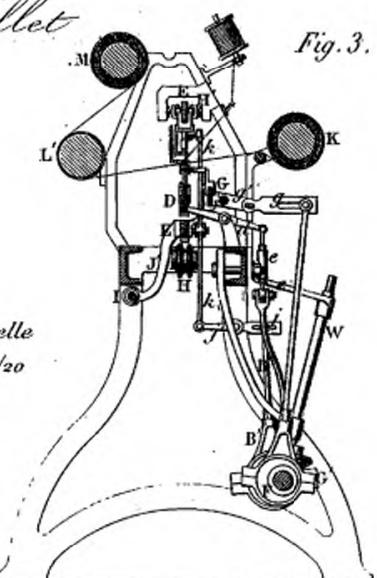
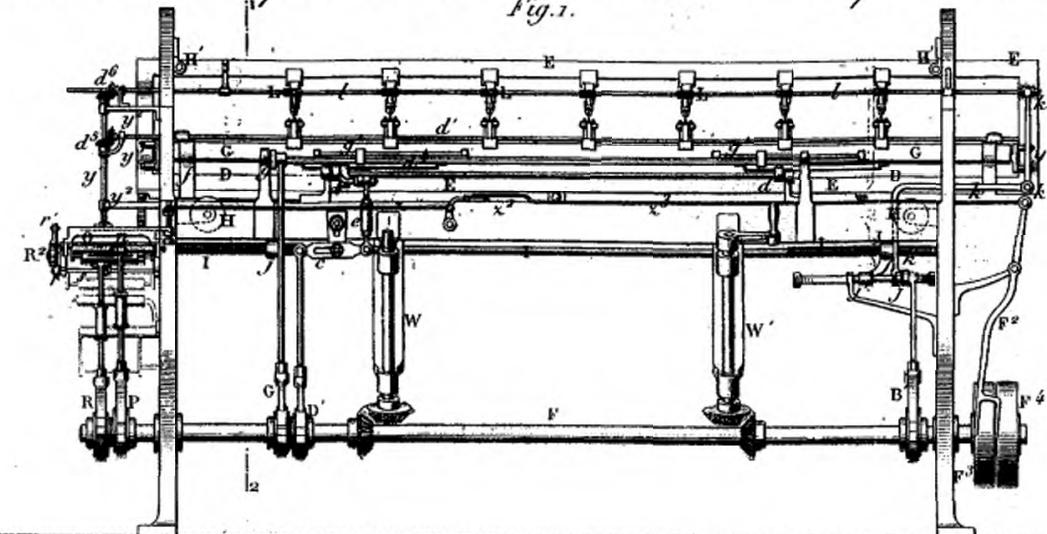
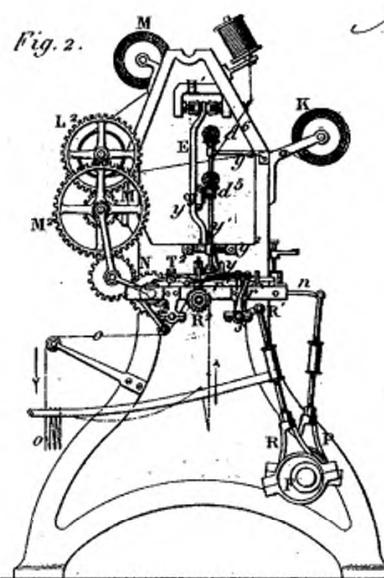
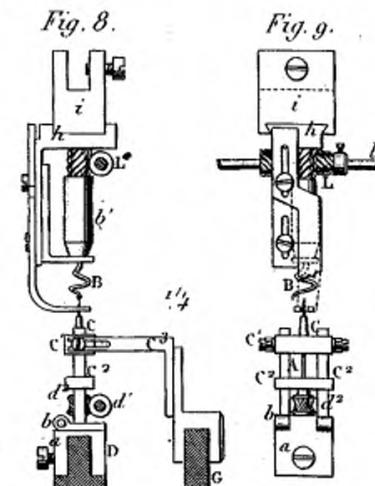
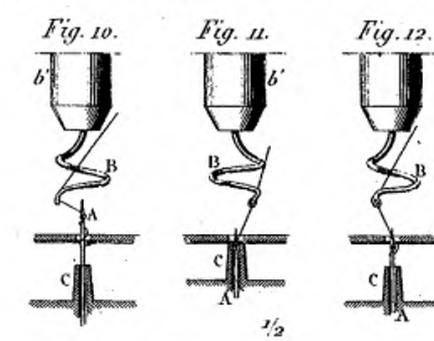
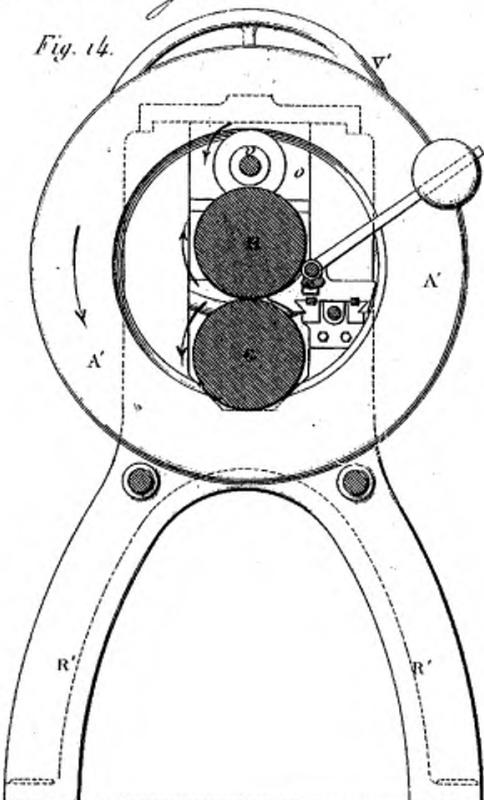
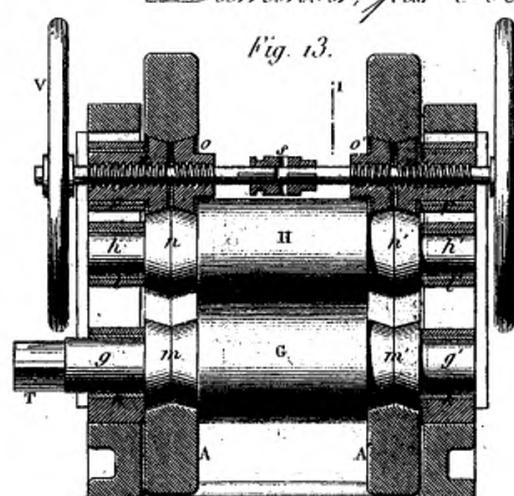
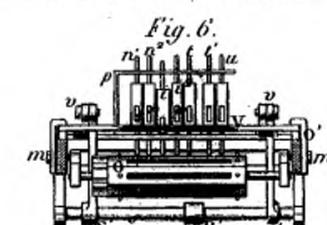
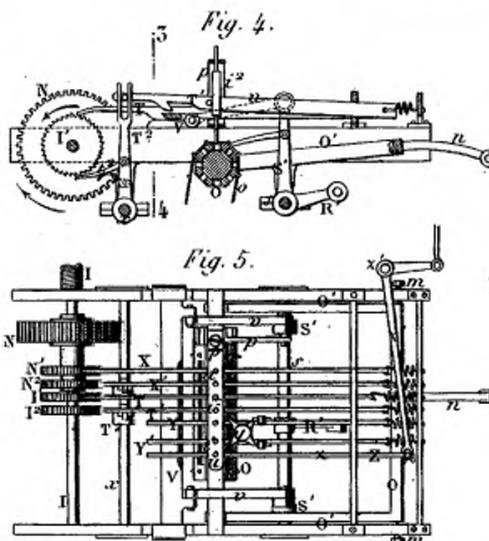
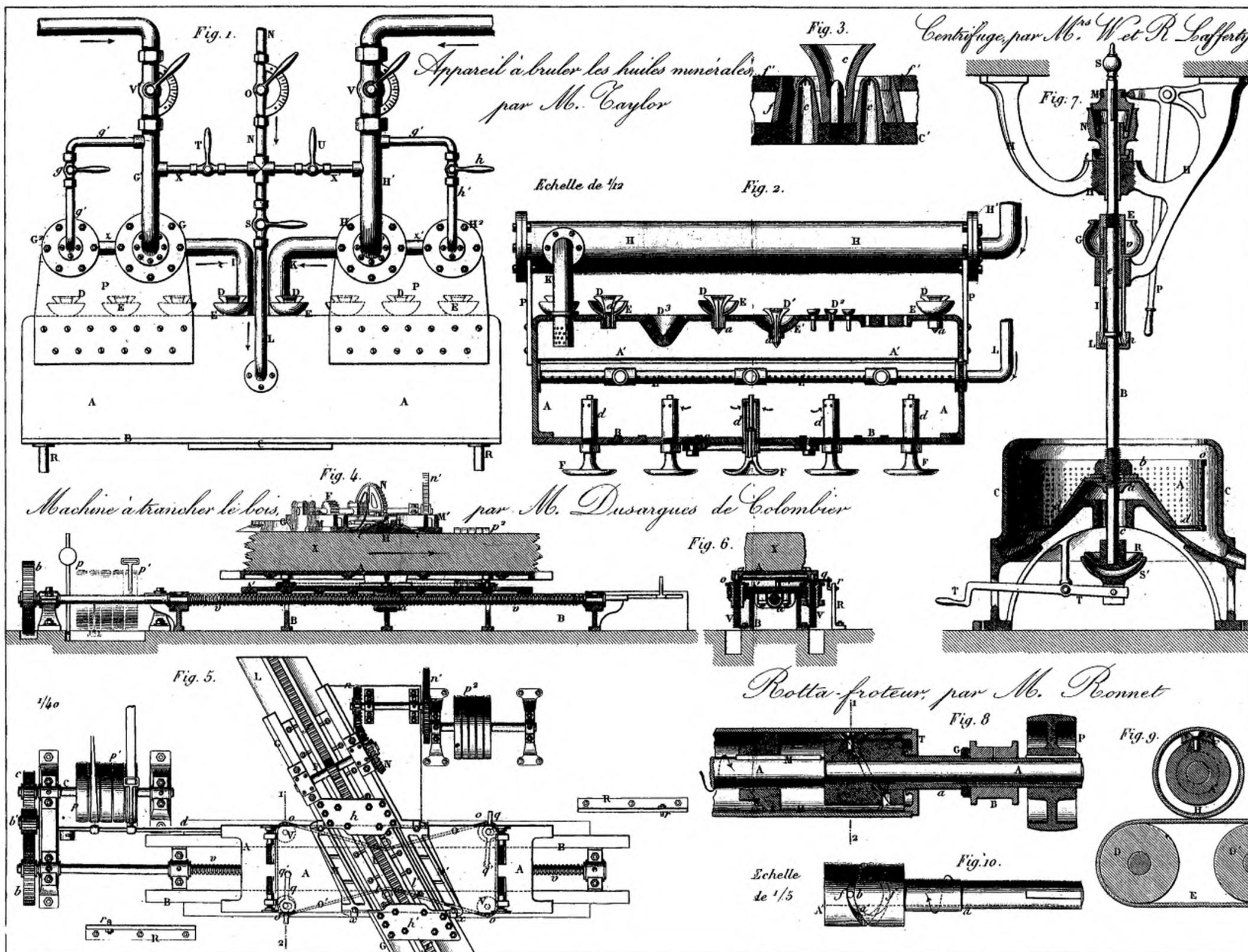


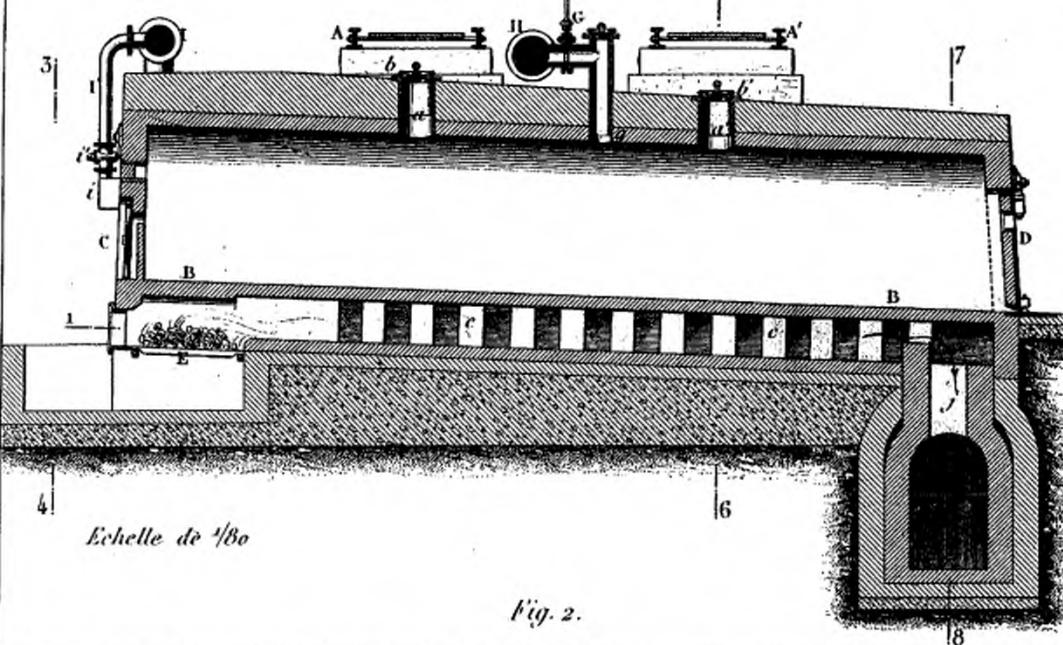
Fig. 4



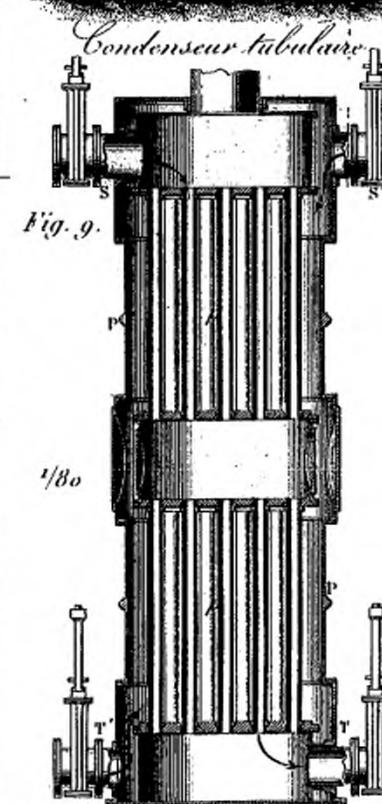
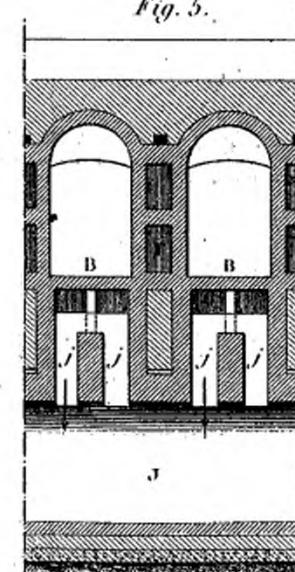
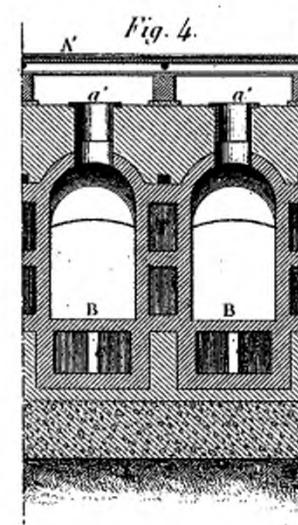
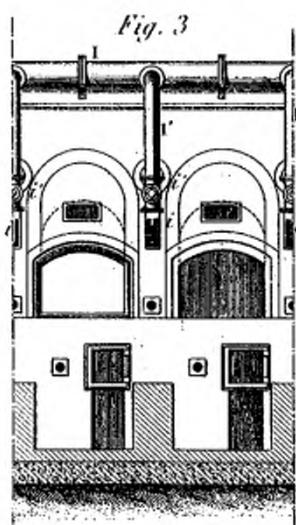
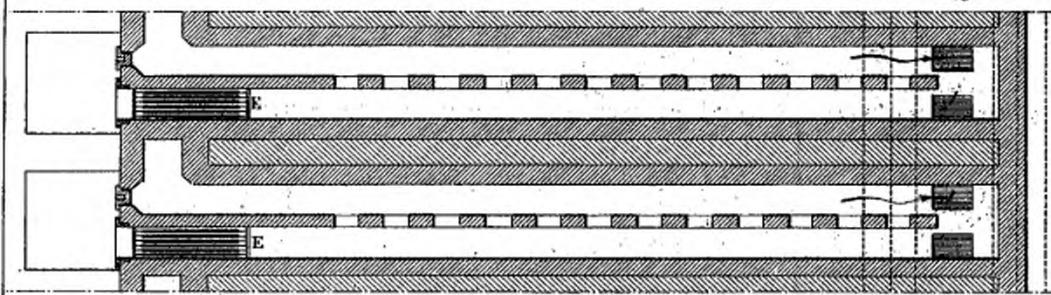
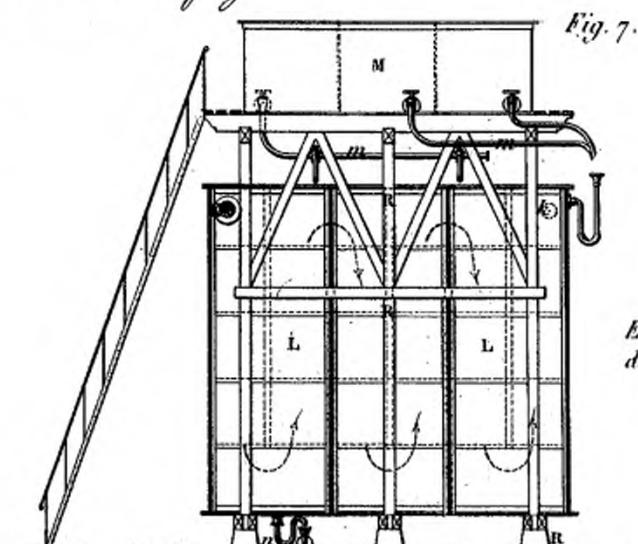
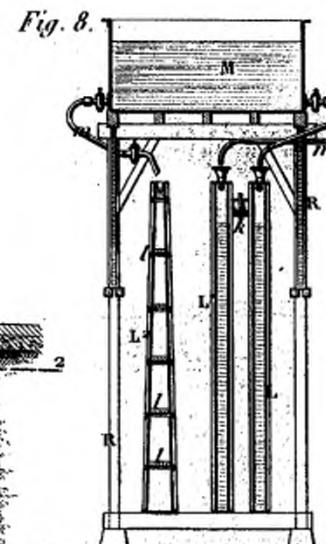
Métier à broder par M. M. Ferouelle, Saphore et Gillet*Laminoir, par M. M. Mongin et Cie*



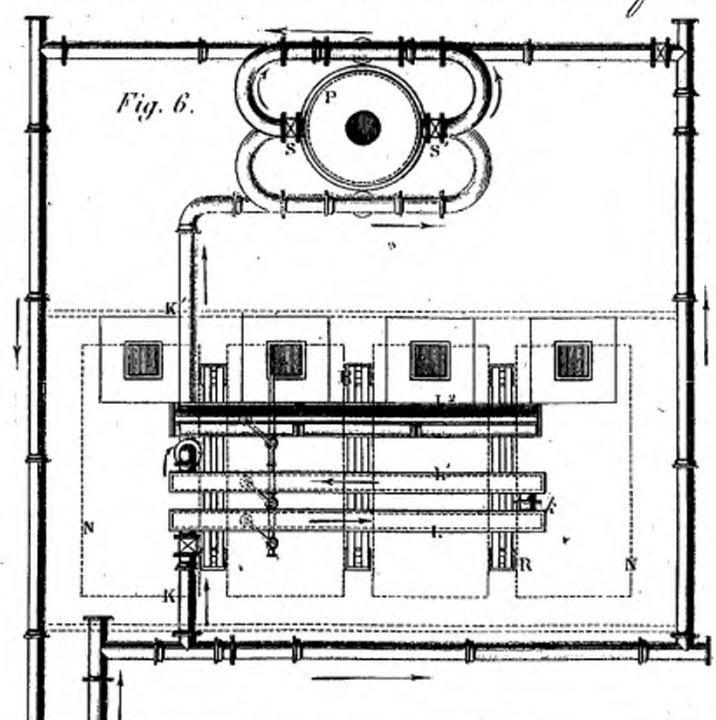
Fours à coke système Pernolet.
Fig. 1.



Condenseur réfrigérant.



Condensation d'une demi-batterie de 18 fours.



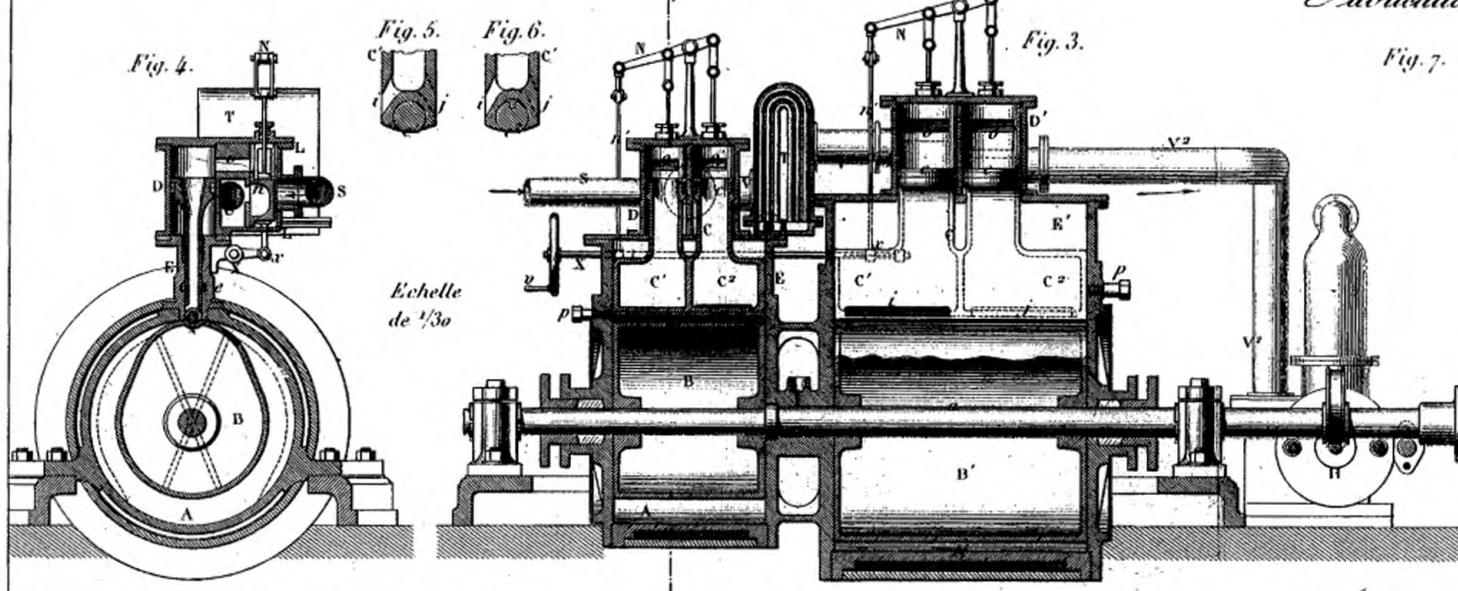
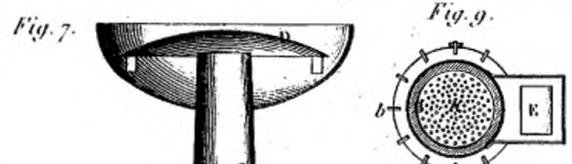
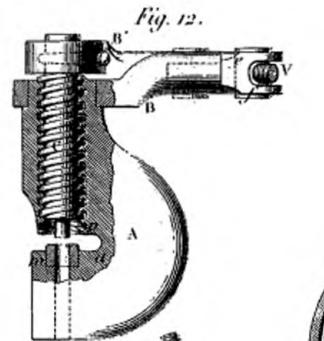
Machines rotatives à vapeur par M. Lemoine:*Fabrication de l'acier, par le procédé Heaton**Poinçonneuse, par M. Cradock.*

Fig. 1.

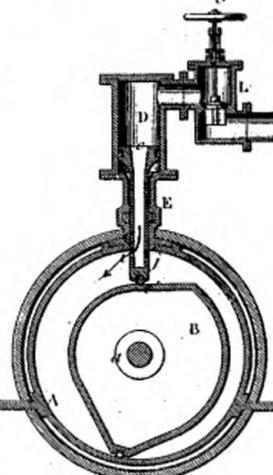


Fig. 2.

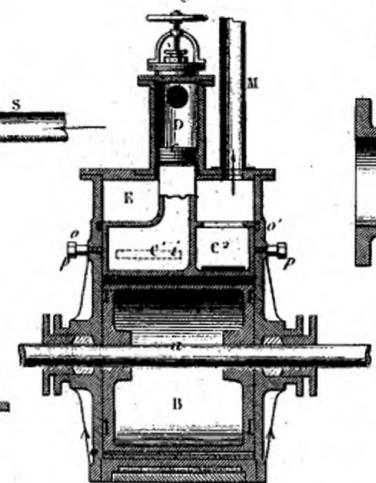
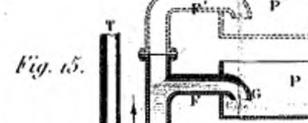
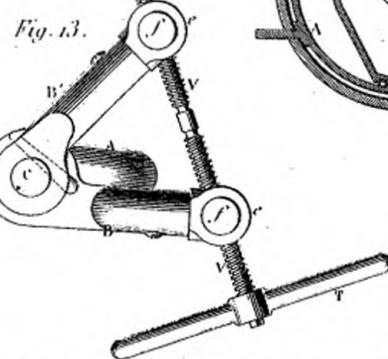
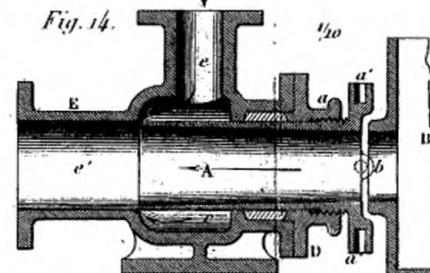
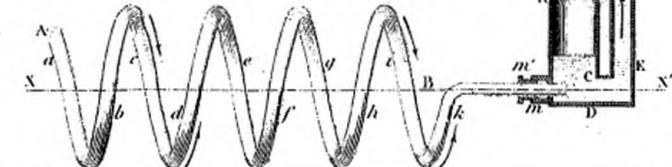
*Monte escarilles, par M. Leroy.**Roue à hélice, par M. Colladon.*

Fig. 10.

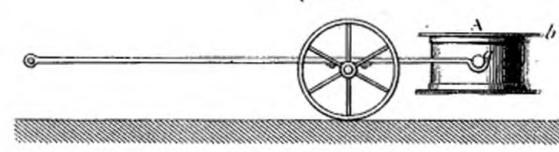
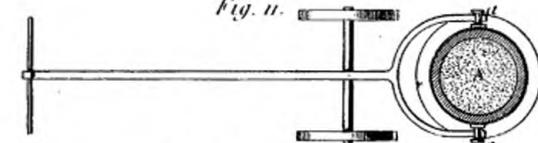
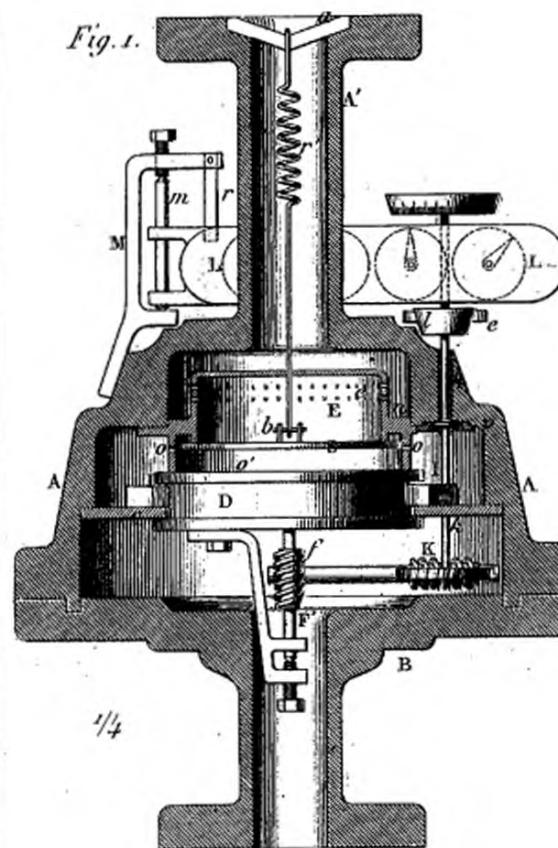


Fig. 11.

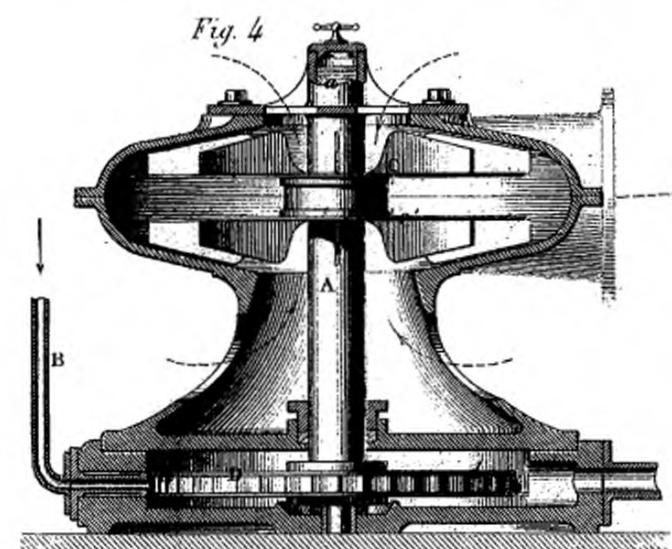


Echelle de 1/40

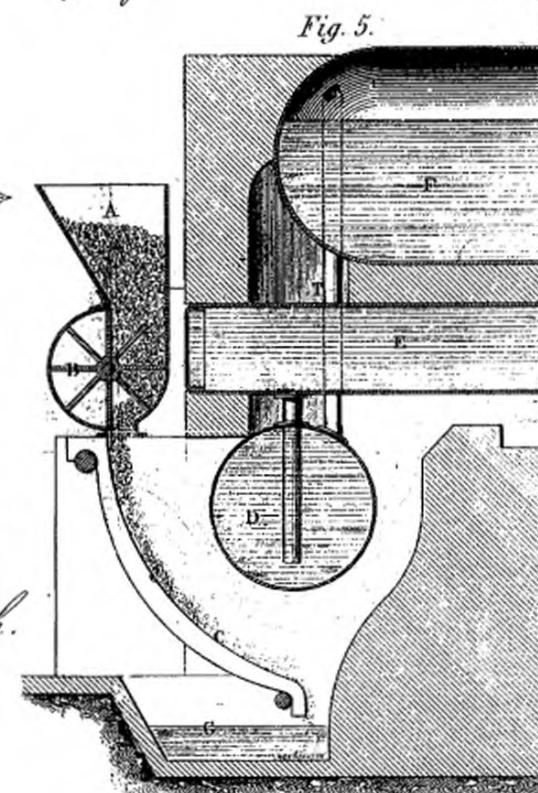
Compteur d'eau, par M. Libon.



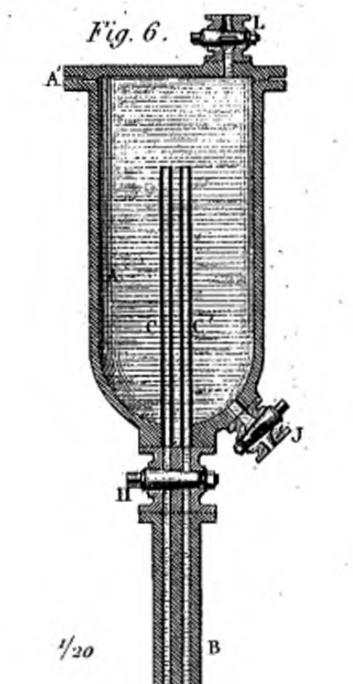
Ventilateur, par M. Brakell.



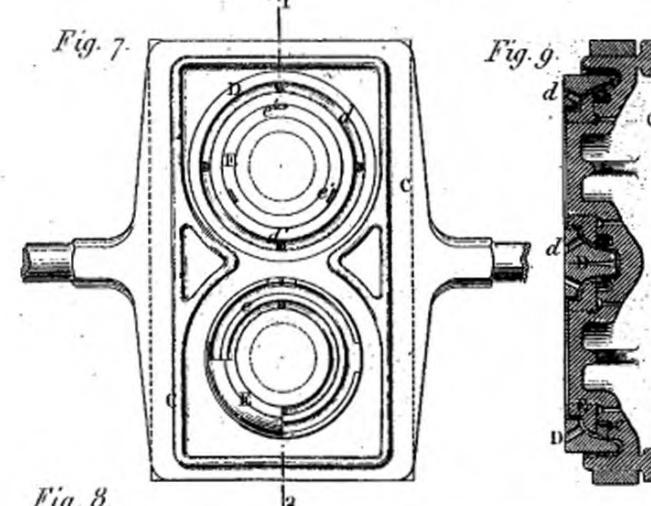
Foyer fumivore, par M. Rigola.



Désinorustateur
par M. Forster.



Cloirs équilibrés, par M. Church.



Four tournant pour la fabrication de la soude, par M. Dugliss.

Fig. 2.

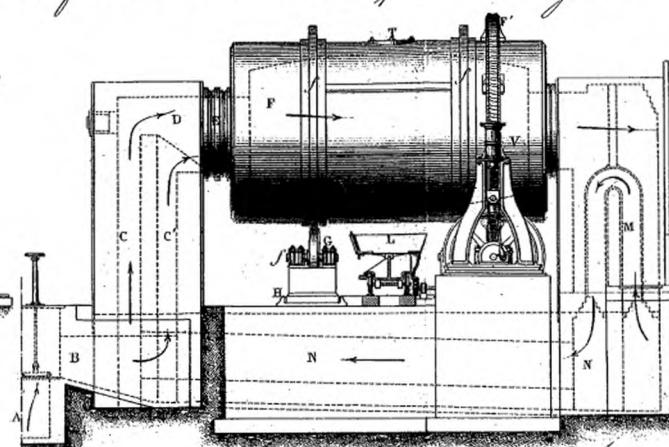
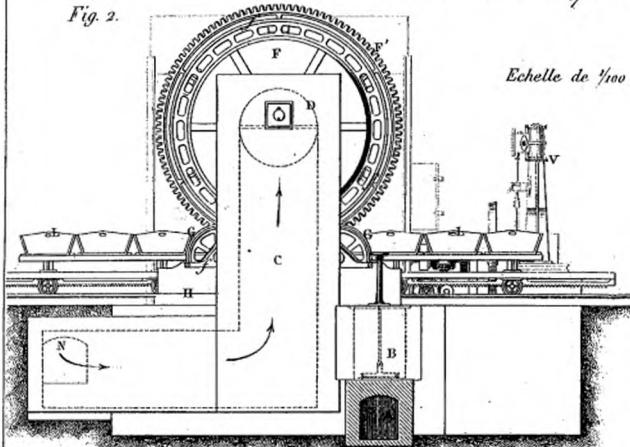


Fig. 1.

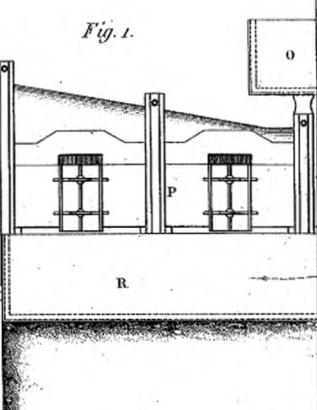
*Machine à sécher les fils, par M. Hartmann.*

Fig. 3.

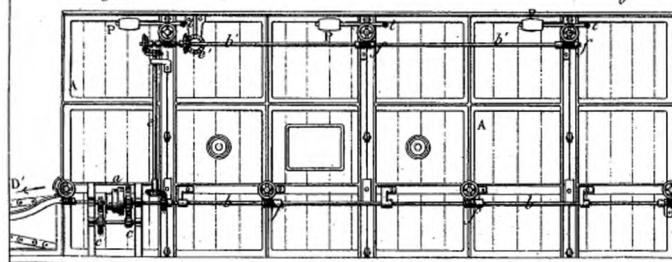
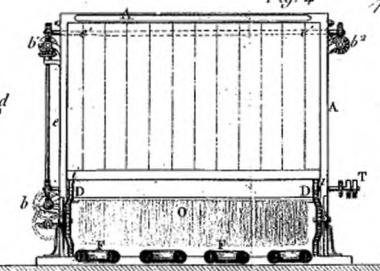
Fig. 8.
 $\frac{1}{15}$ 

Fig. 4.

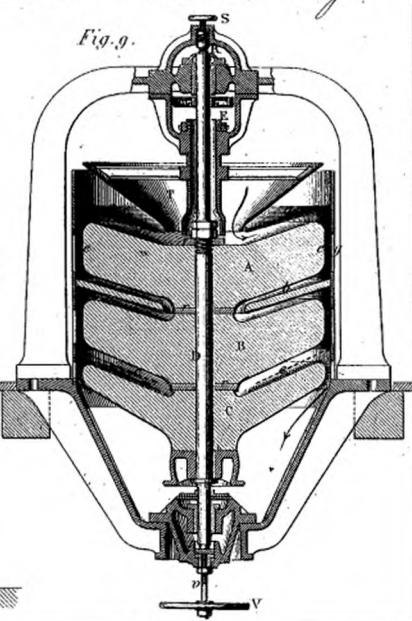
 $\frac{1}{15}$

Fig. 5.

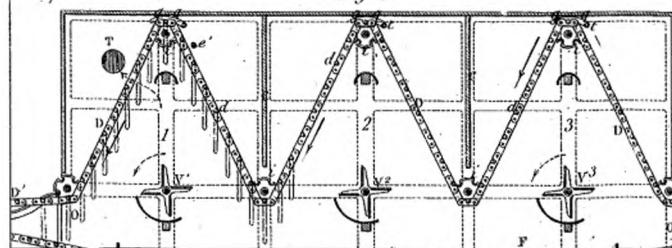
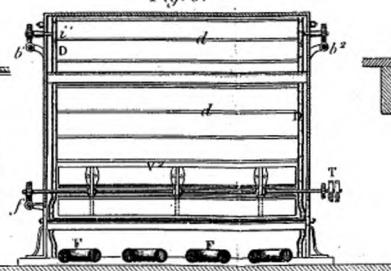
Fig. 7.
 $\frac{1}{40}$ 

Fig. 6.

O

Machine à forger les boulons, rivets etc., par Mr. Postlethwaite

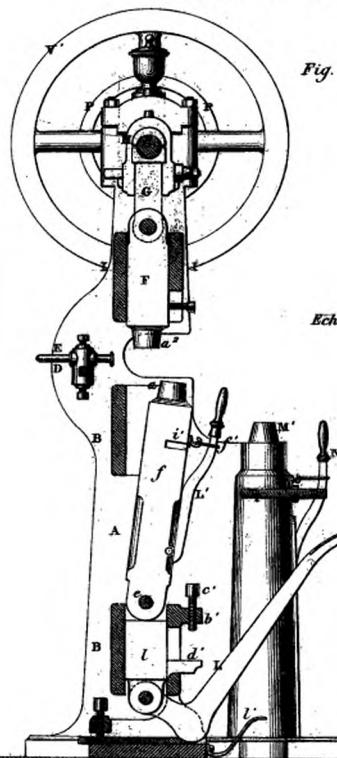


Fig. 2.

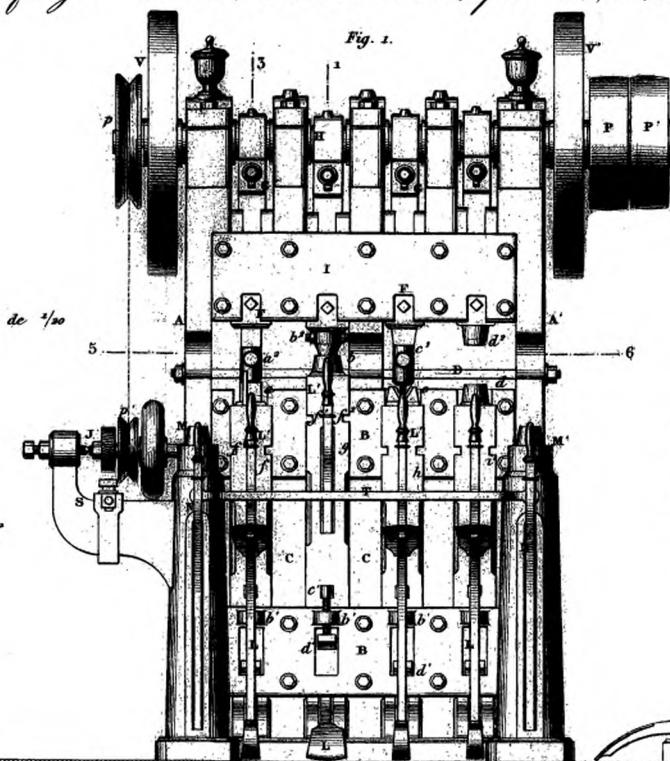


Fig. 1.

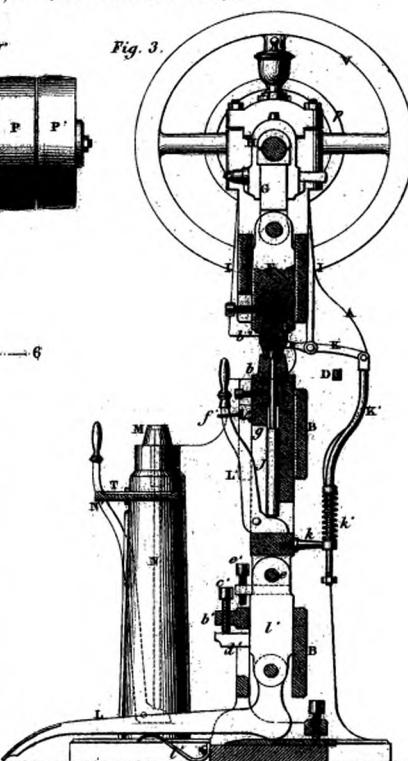


Fig. 3.

Appareil d'alimentation par Mr. Mack

Fig. 6.

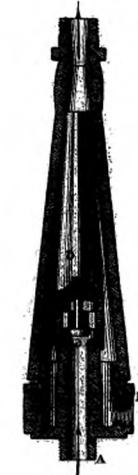


Fig. 6.

Fig. 5.

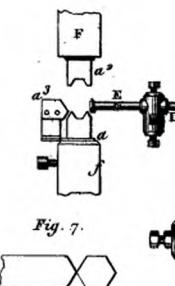


Fig. 7.

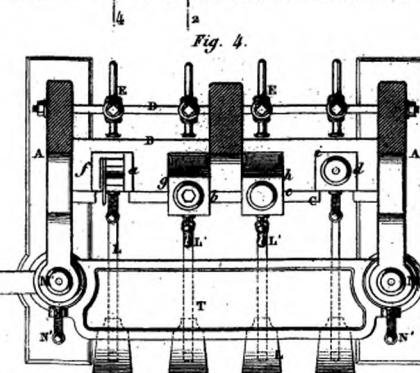
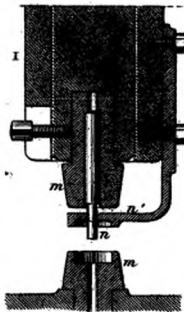
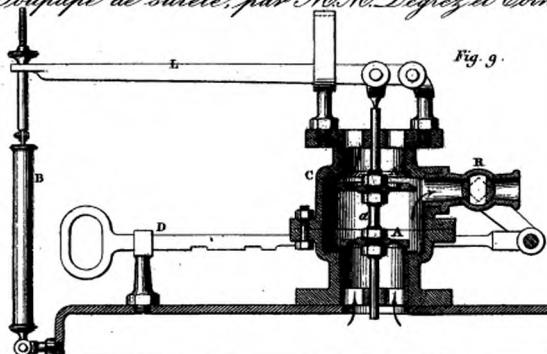


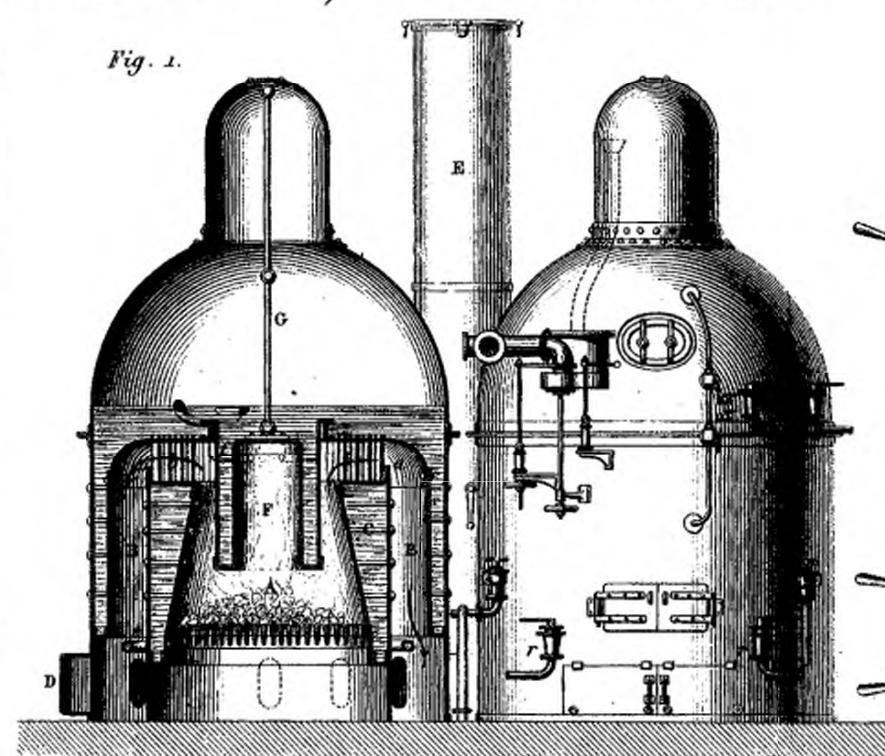
Fig. 4.

Souape de sûreté; par Mr. Mc Degraz et Cornil

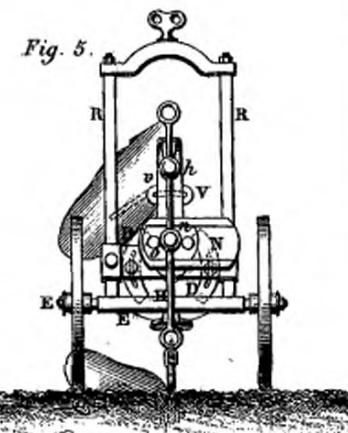
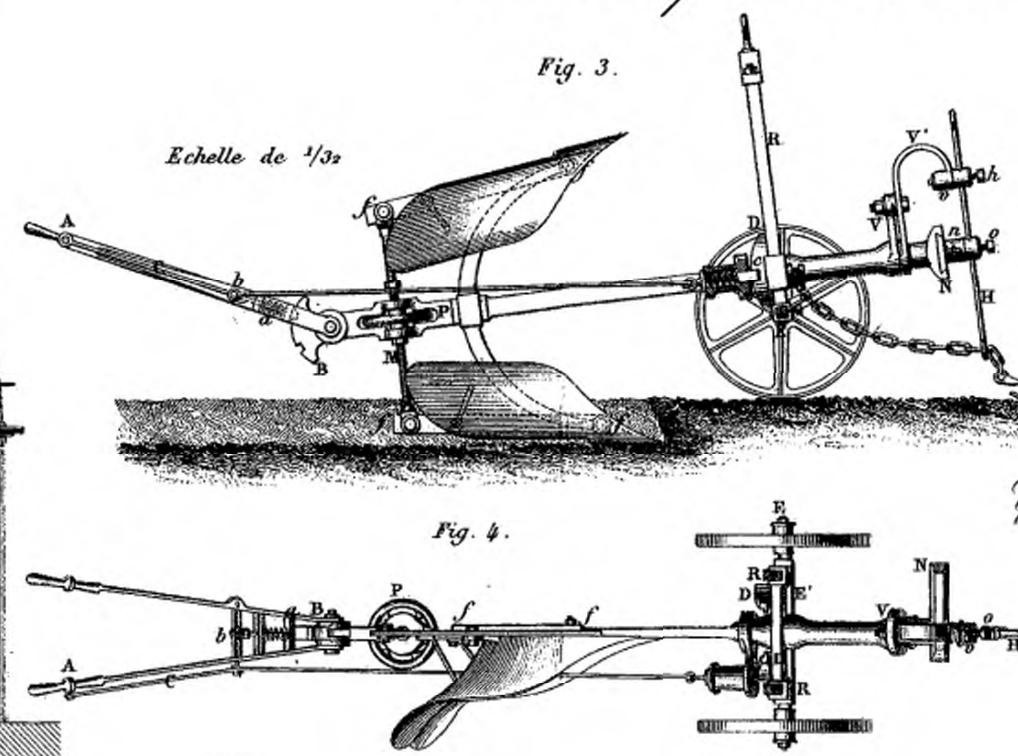
Fig. 9.



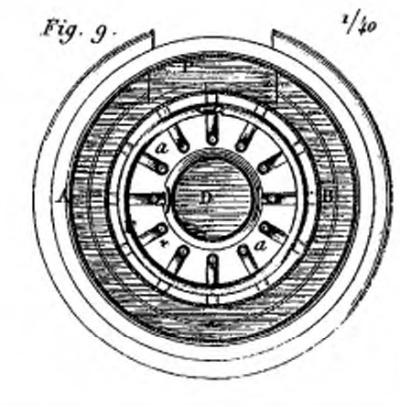
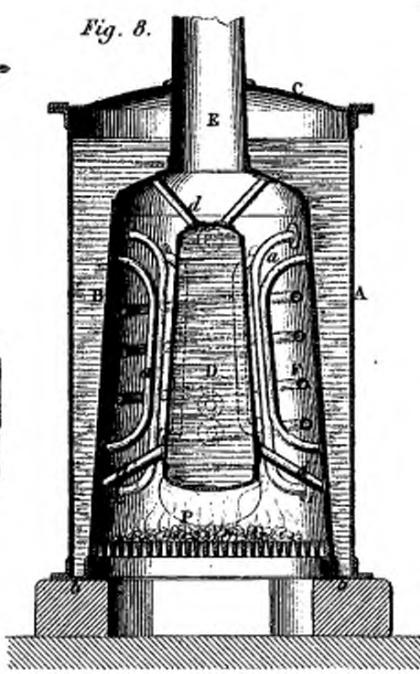
Chaudières marines, par M. M. Collibon et Manbri



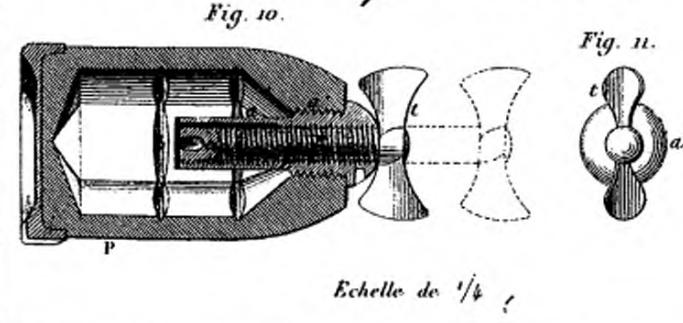
Charrue, par Mr. Pruvot



Générateur, par Mr. Andolle



Fusée d'amorce, par Mr. Bell

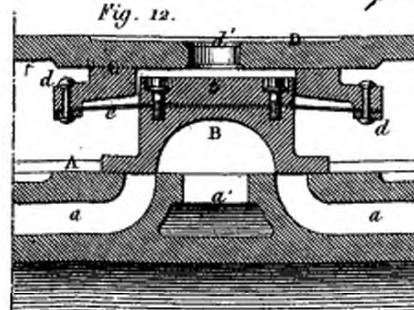


Echelle de $\frac{1}{4}$

Fig. 11.



Fig. 12.



Machine à raboter les moulures par M. Ferrenholtz.

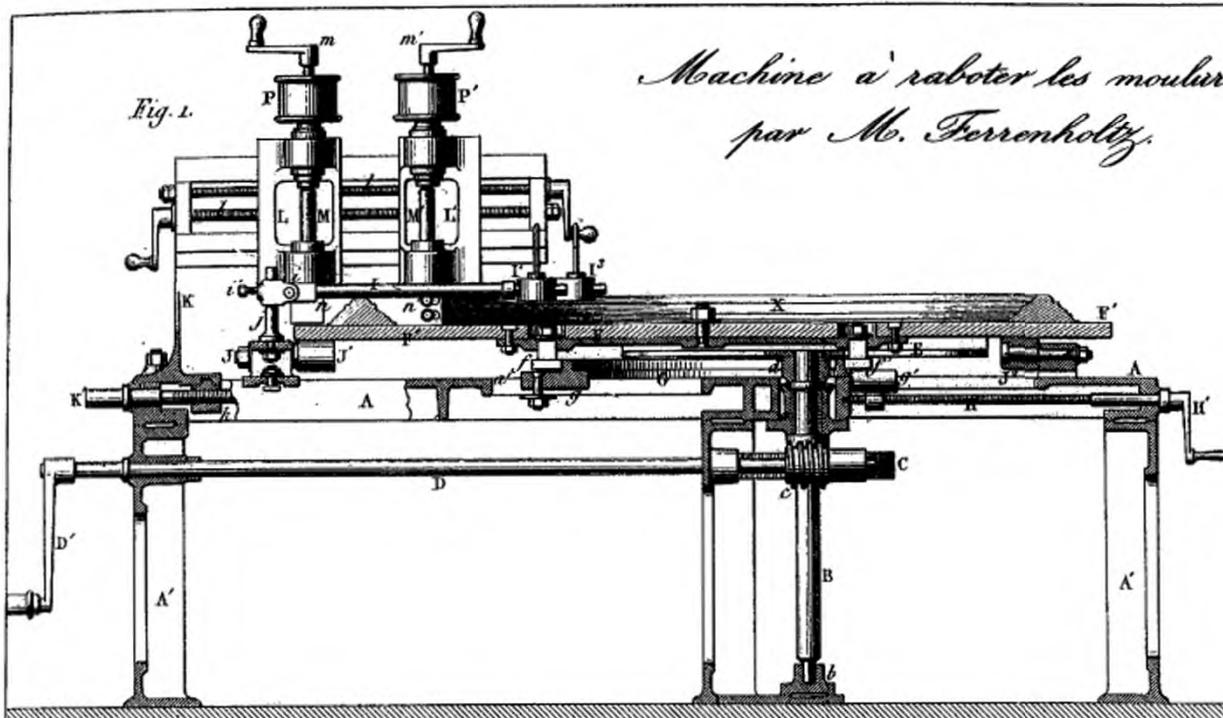


Fig. 1.

Appareil de chauffage par M. le Génie Duvivier Leblanc.

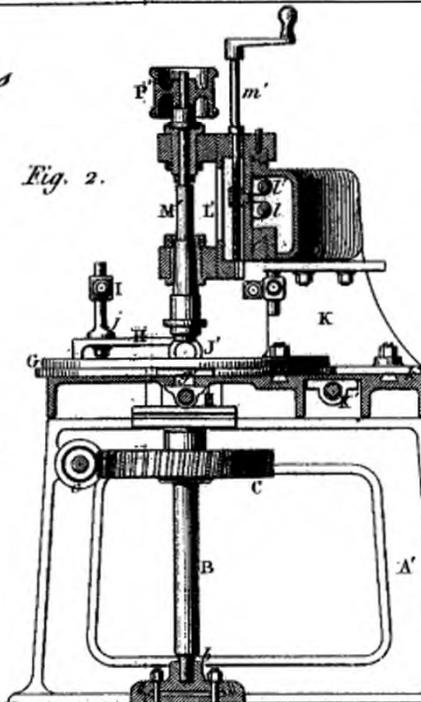


Fig. 2.

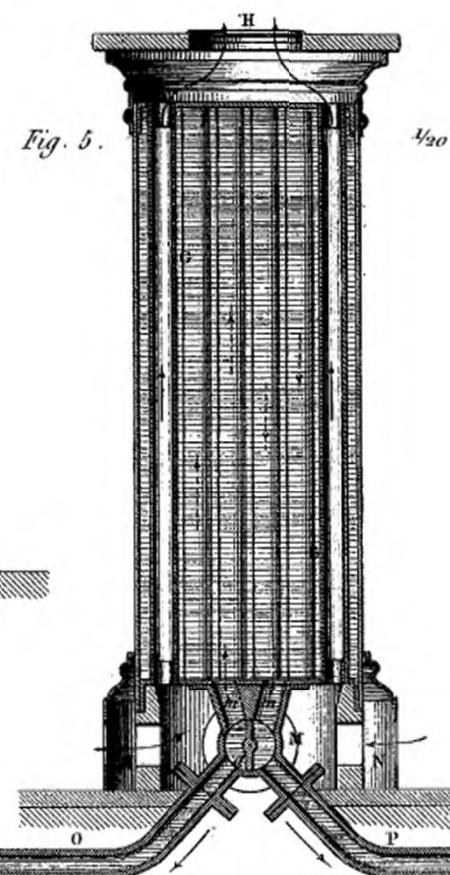
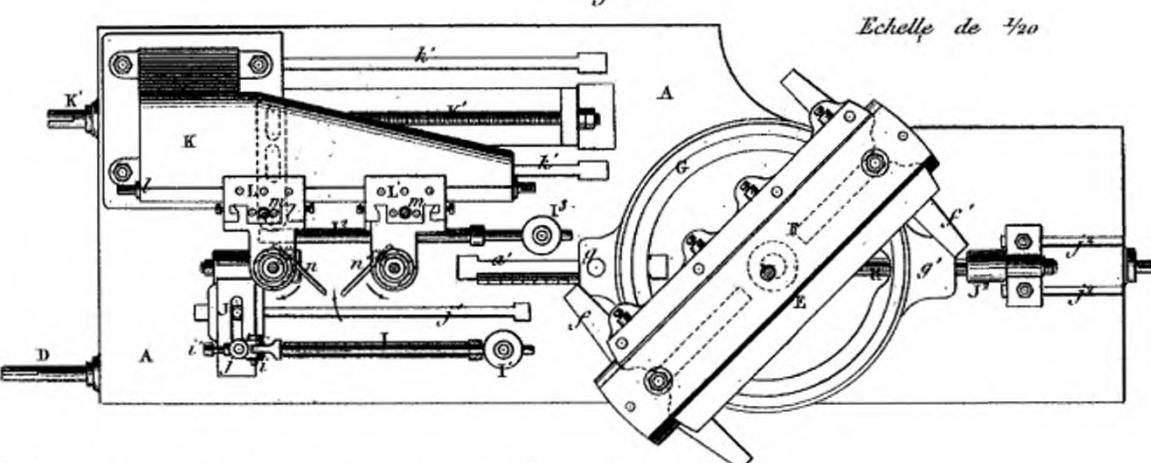


Fig. 3.



Echelle de $\frac{1}{20}$

Fig. 4.

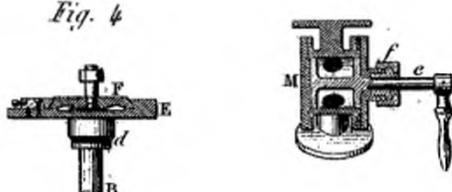
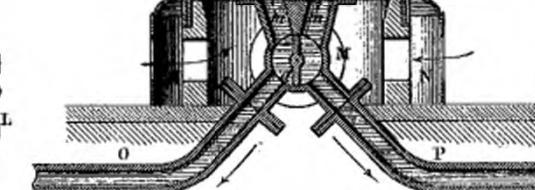


Fig. 6.



Chaudage des fourneaux par M. Righetti.

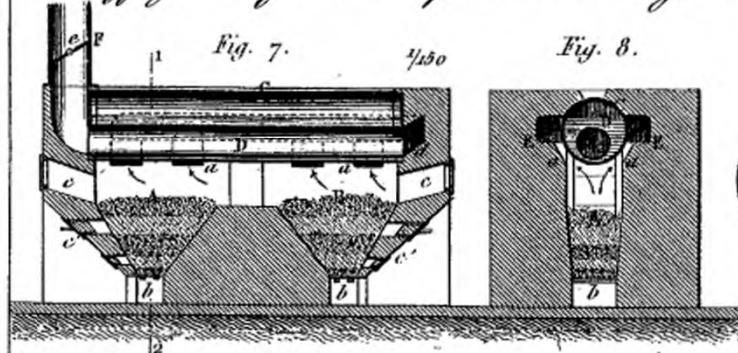
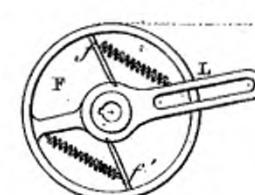


Fig. 7.

$\frac{1}{50}$

Fig. 8.



Echelle
 $\frac{1}{6}$

Fig. 11.

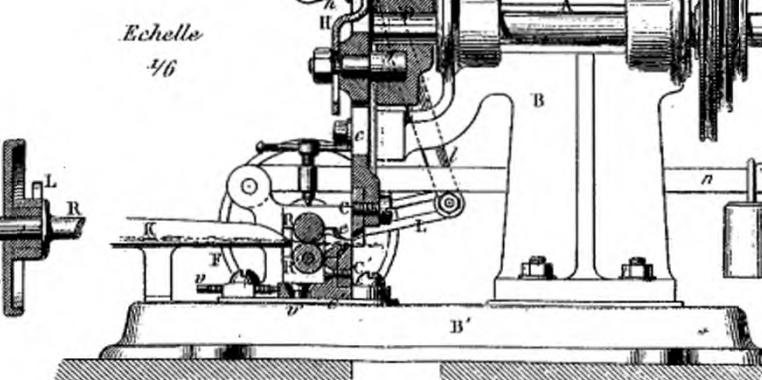
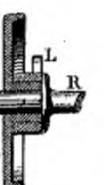
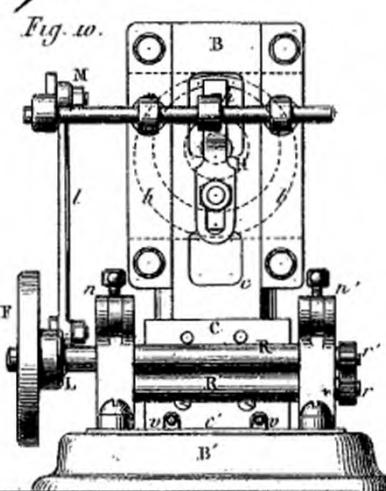


Fig. 9.

Fig. 10.



Machine à faire la glace par M. M. Siebe f.^{rs}.

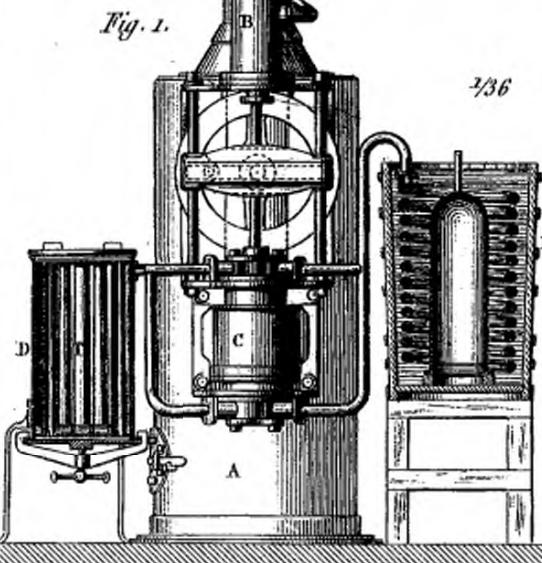


Fig. 2.

1/36

M. M. Siebe f.^{rs}.

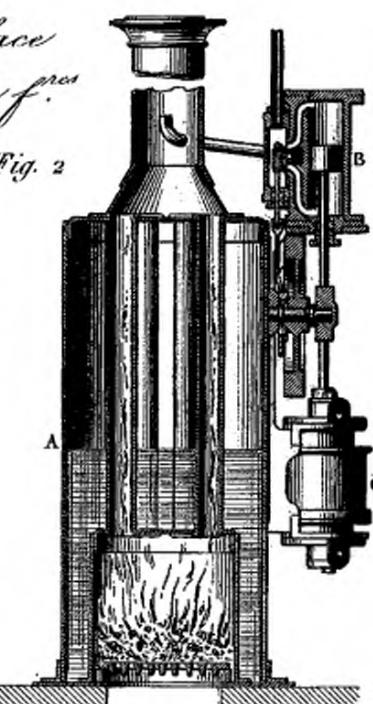


Fig. 2.

1/36

Tourelle pour navire blindé

Fig. 3.

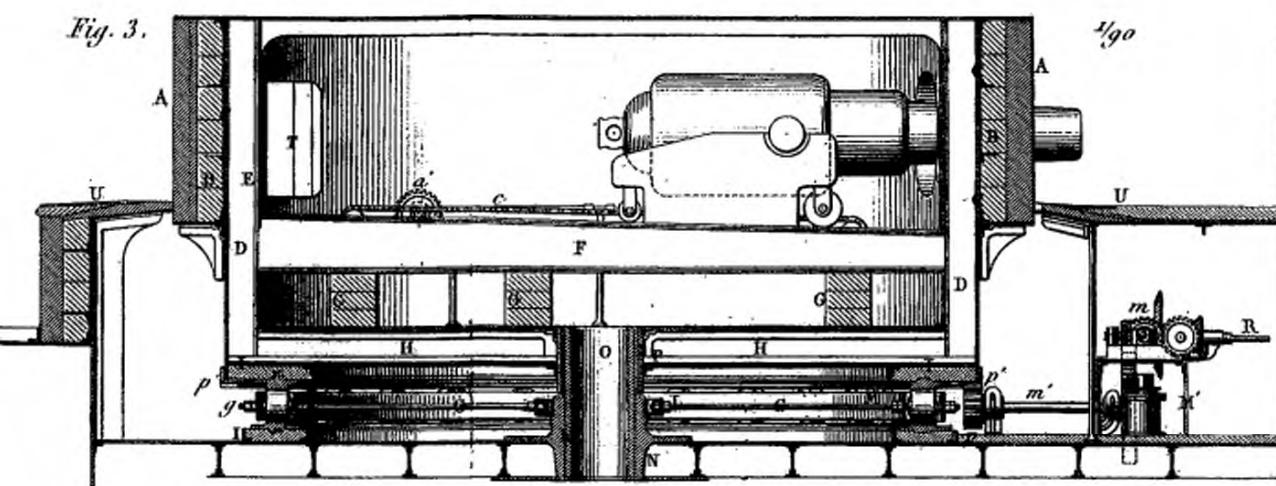
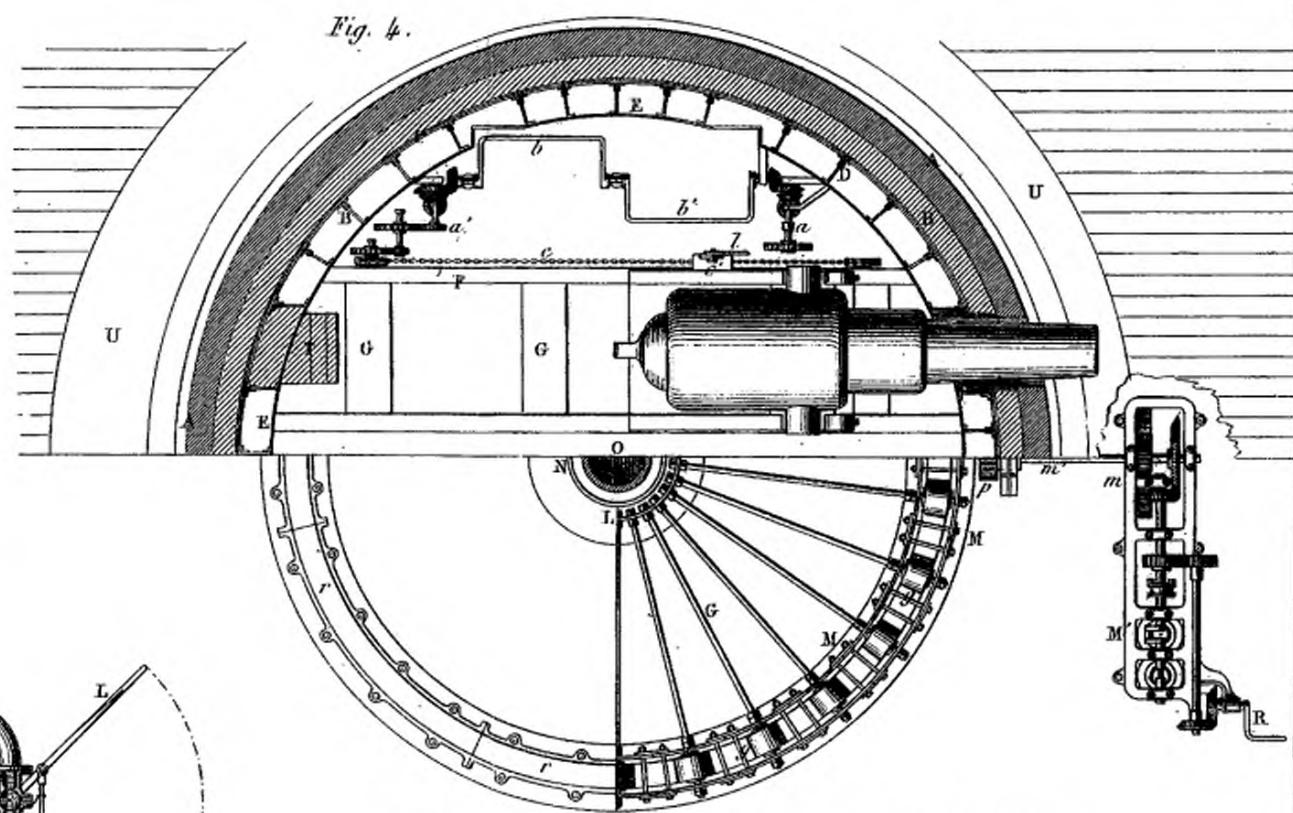


Fig. 4.



Roues de Wagons par M. Lobdell

Fig. 9.

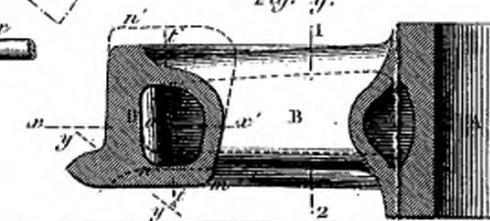
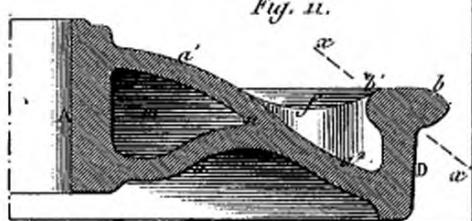


Fig. 10.



Fig. 11.



Hélice par M. Cody.

Fig. 5.

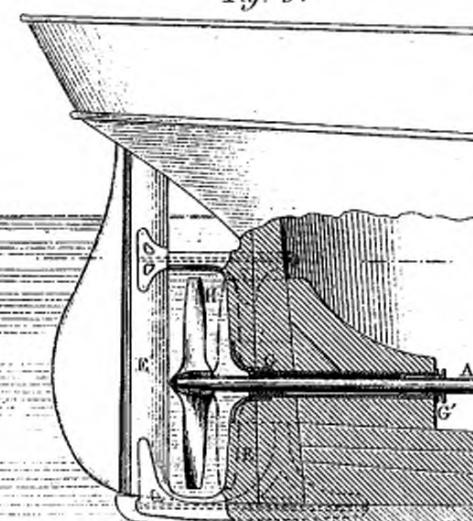


Fig. 6.

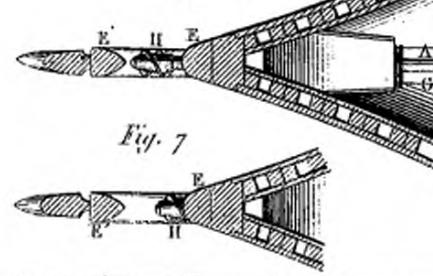
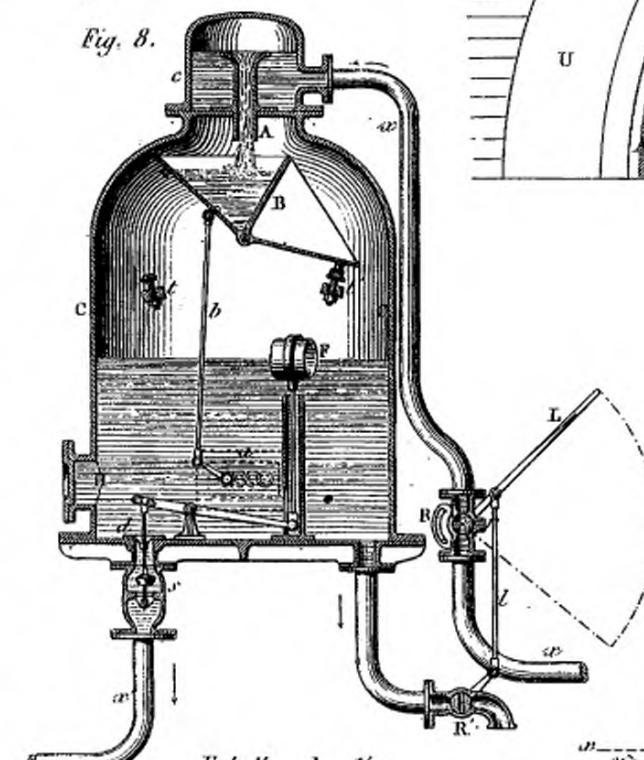


Fig. 7.

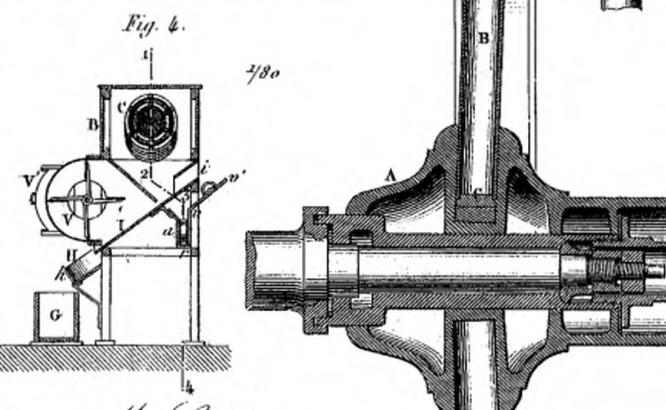
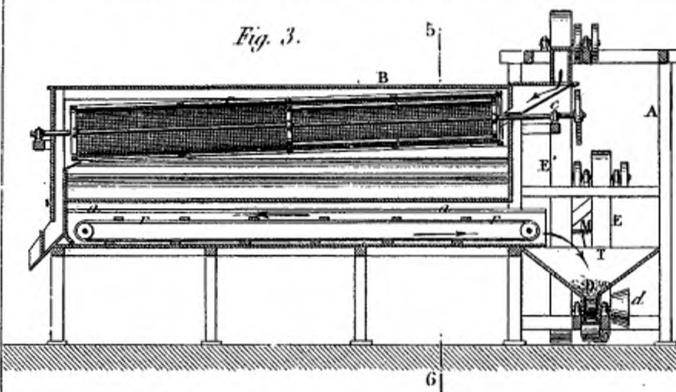
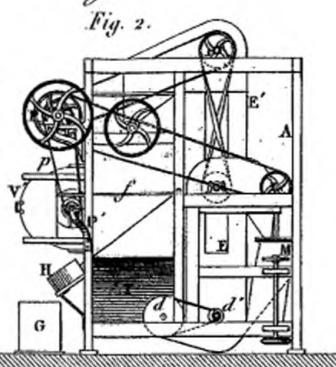
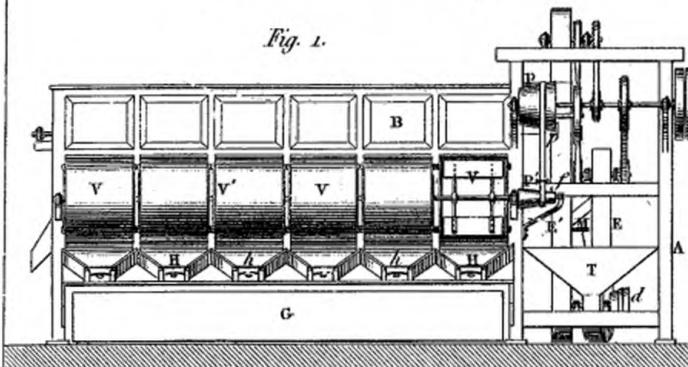
Compteur d'eau par M. Brocard

Fig. 8.

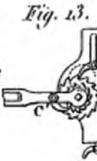
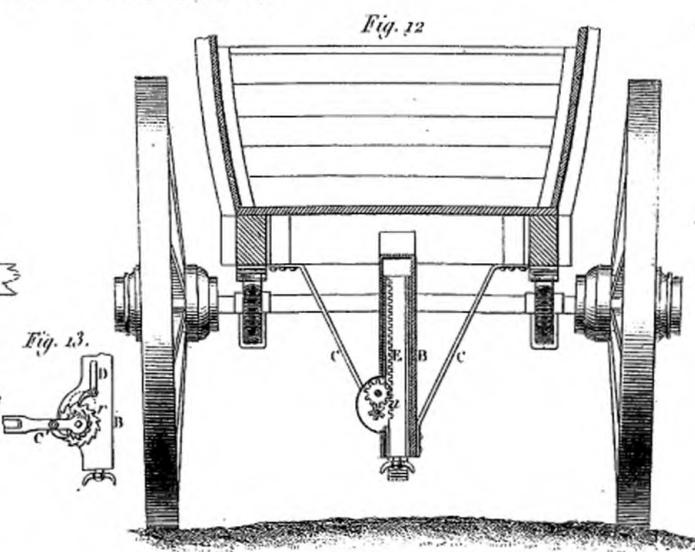
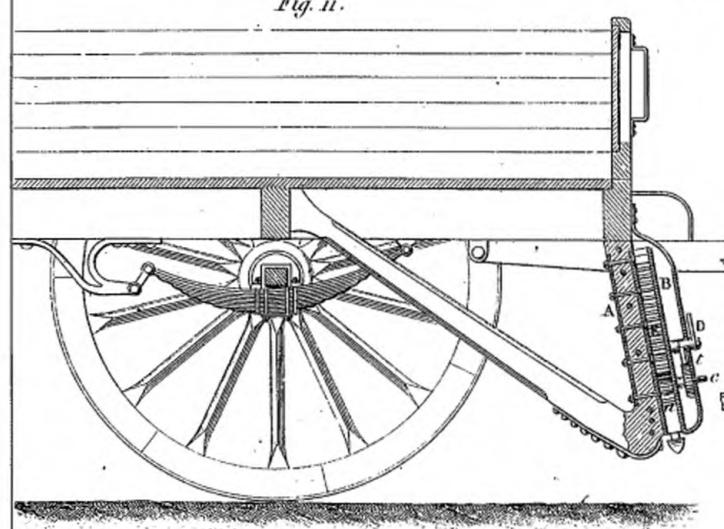


Echelle de 1/20

Appareil à dévoyer par M. Vaugon.



Chambrière avec cric de hausse, par M. Sohier.



Roues de voitures, par M. M. Philippe.

Fig. 5.

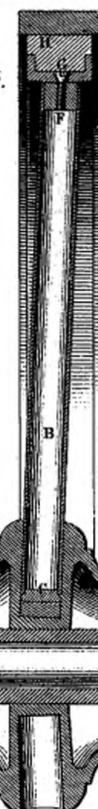


Fig. 7.



Fig. 6.

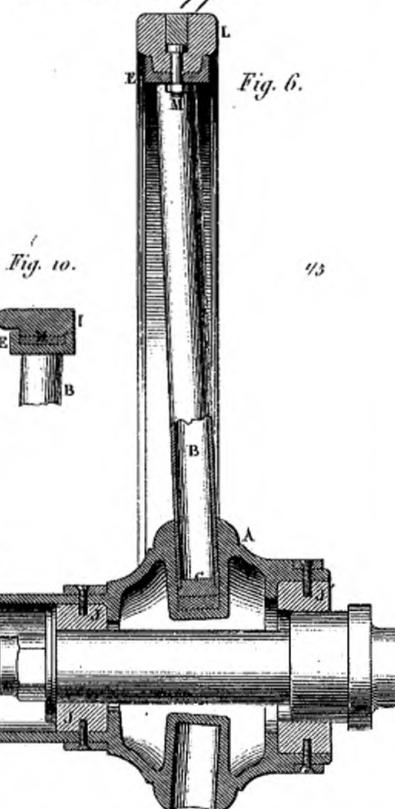


Fig. 9.

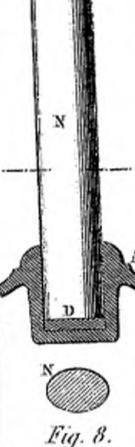
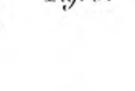


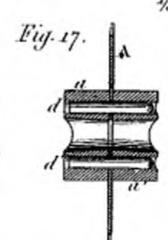
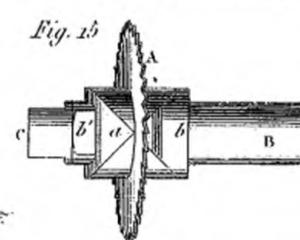
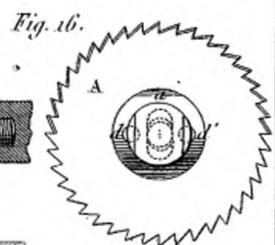
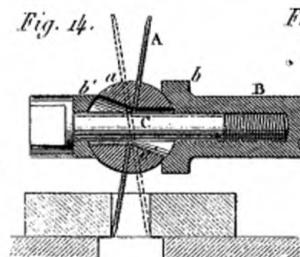
Fig. 10.



Fig. 8.



Montage des scies par M. Mustel.



LE GÉNIE INDUSTRIEL.

Vol. XI.

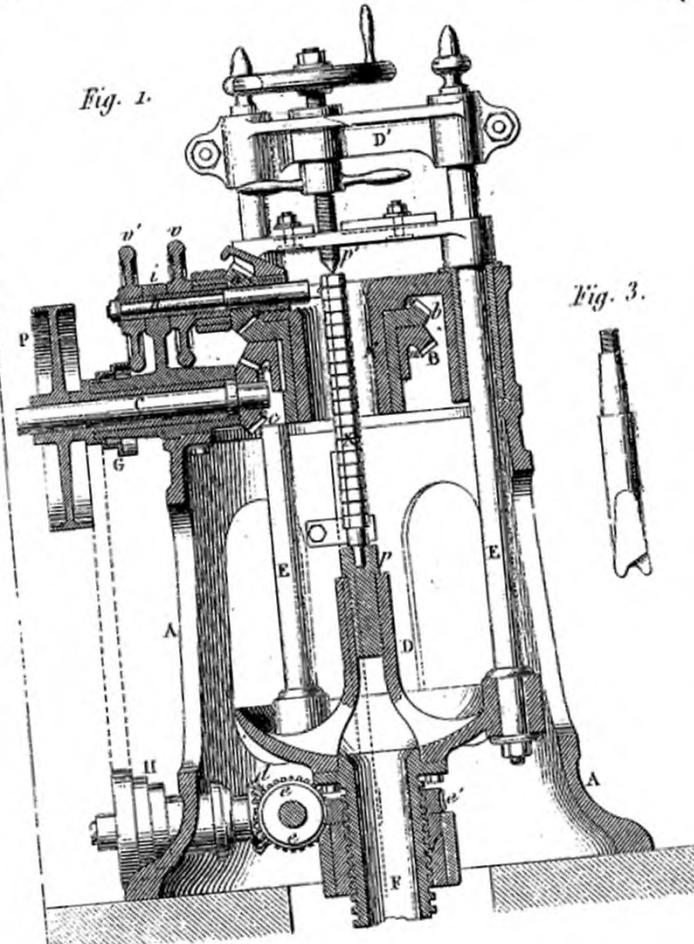
Machine à tailler, par M. Batho.

Fig. 3.

Fig. 2.

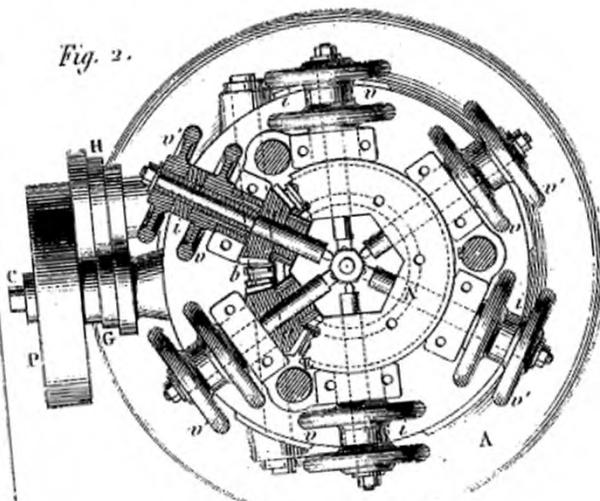


Fig. 5.

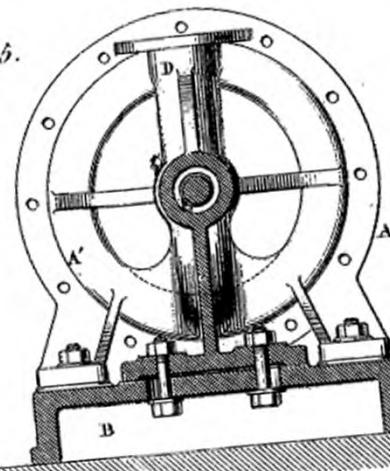
*Pompe centrifuge, système Coudurier.*

Fig. 4.

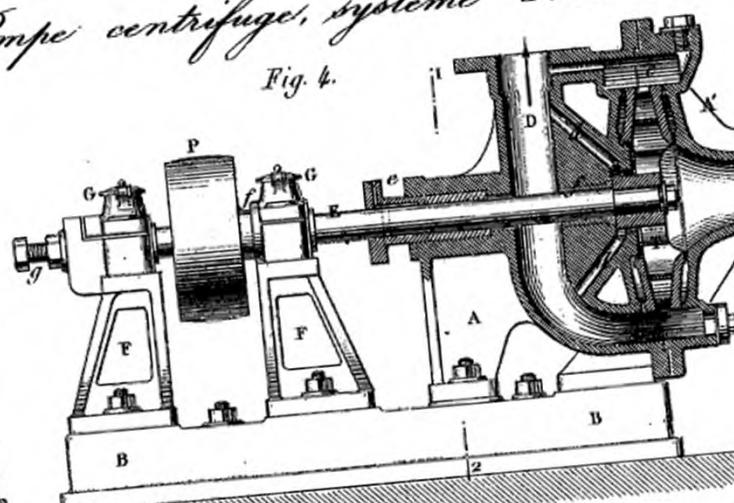


Fig. 6.

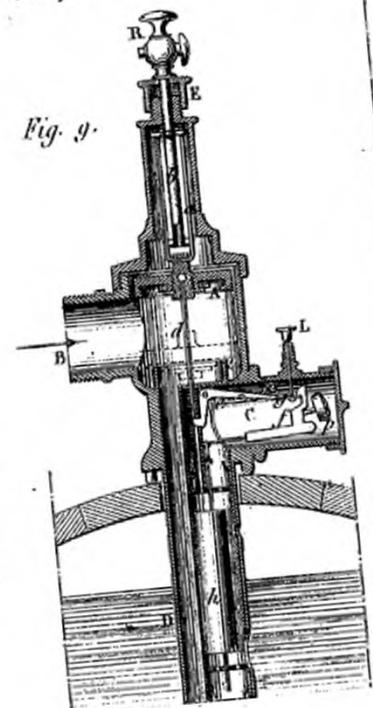
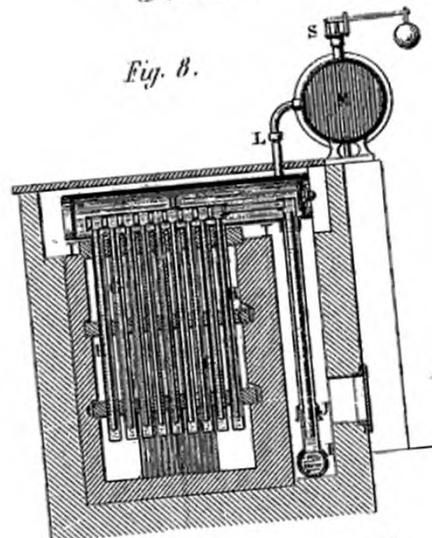
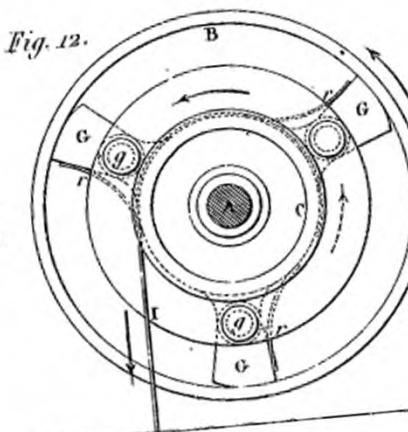
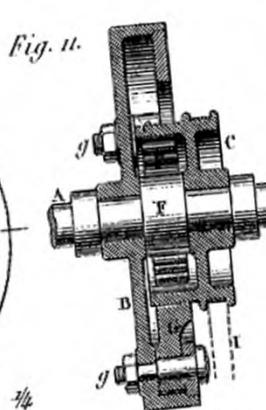
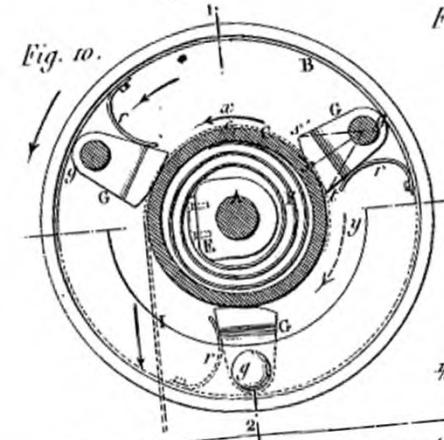
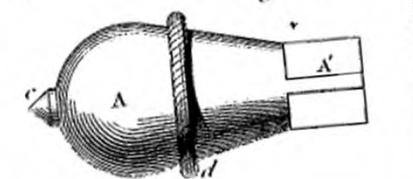
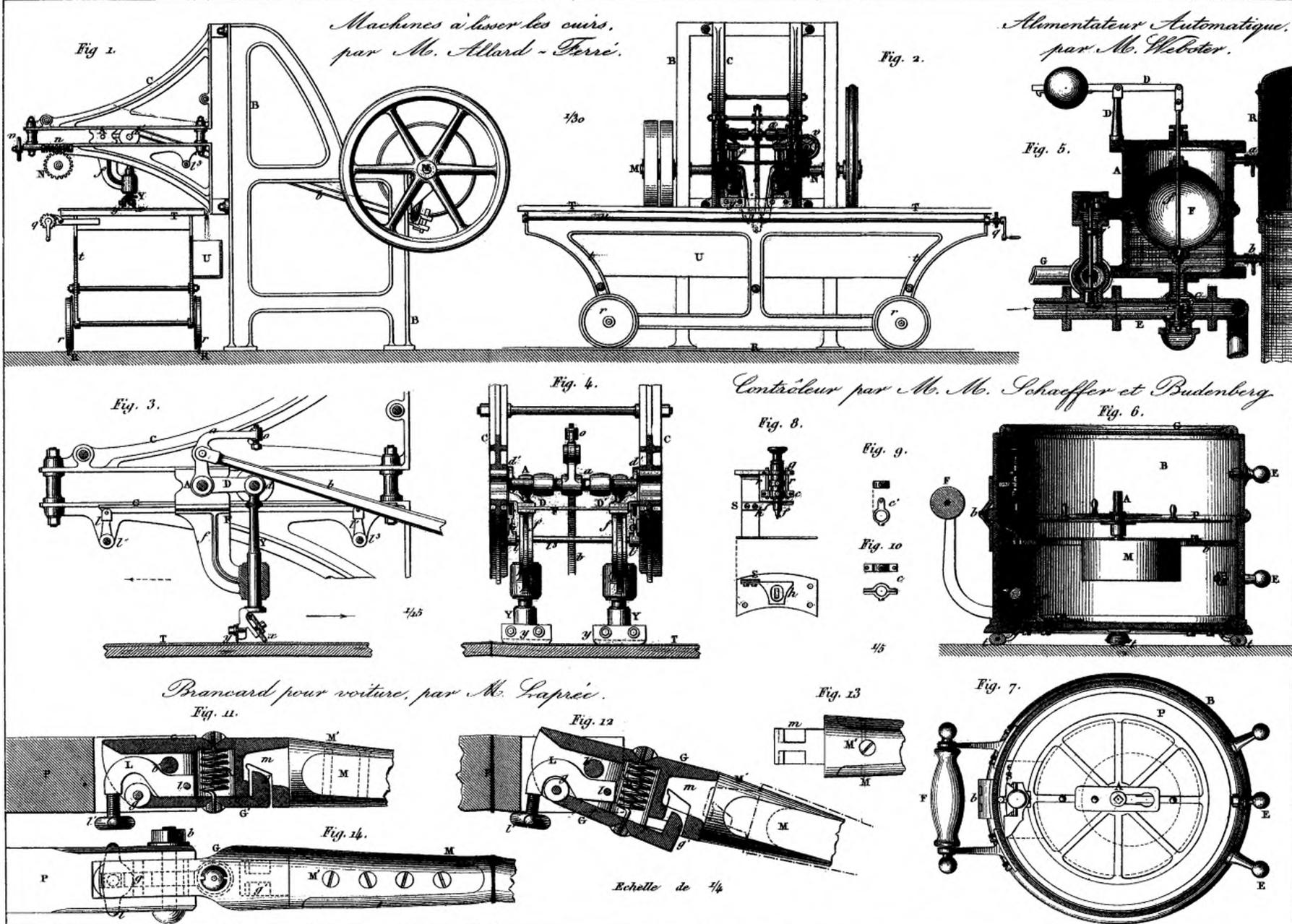
*Appareil à remplir les tonneaux, par M. Catlin.**Chaudière à siphons, par M. Smart.**Transformation de mouvement, par M. Hamon**Projectile, par M. Dahdah.*

Fig. 13.

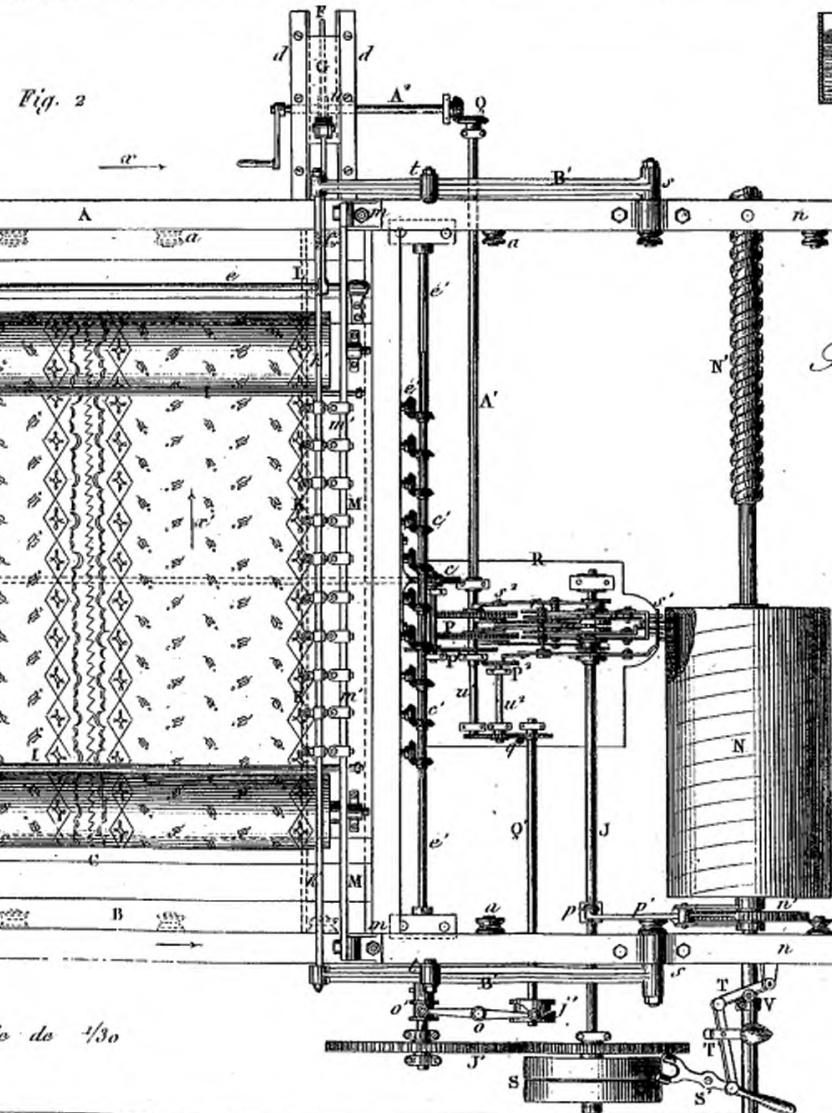
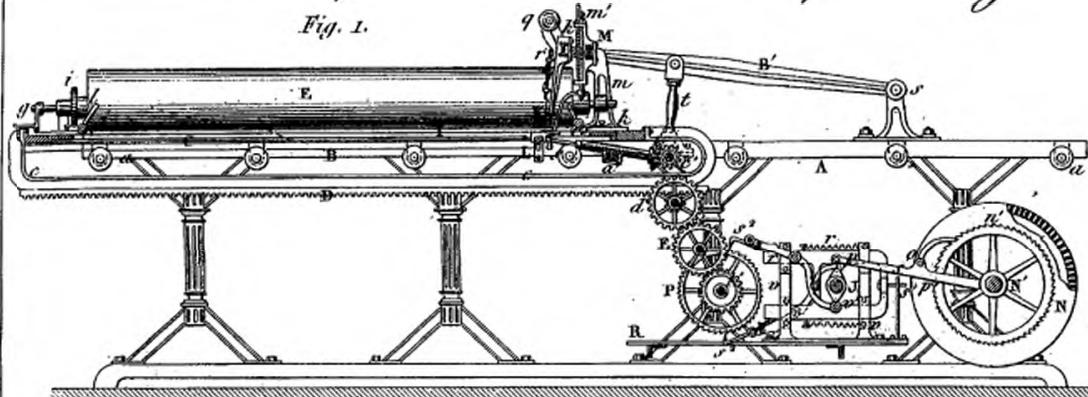


Armenaud, Frères

Imp. A. Salmon à Paris.



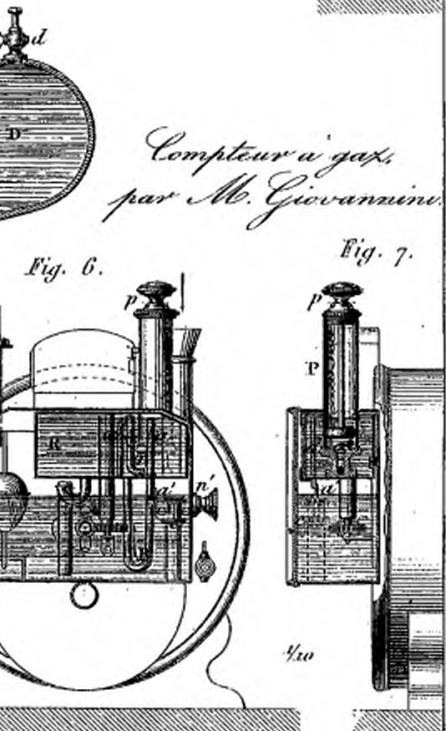
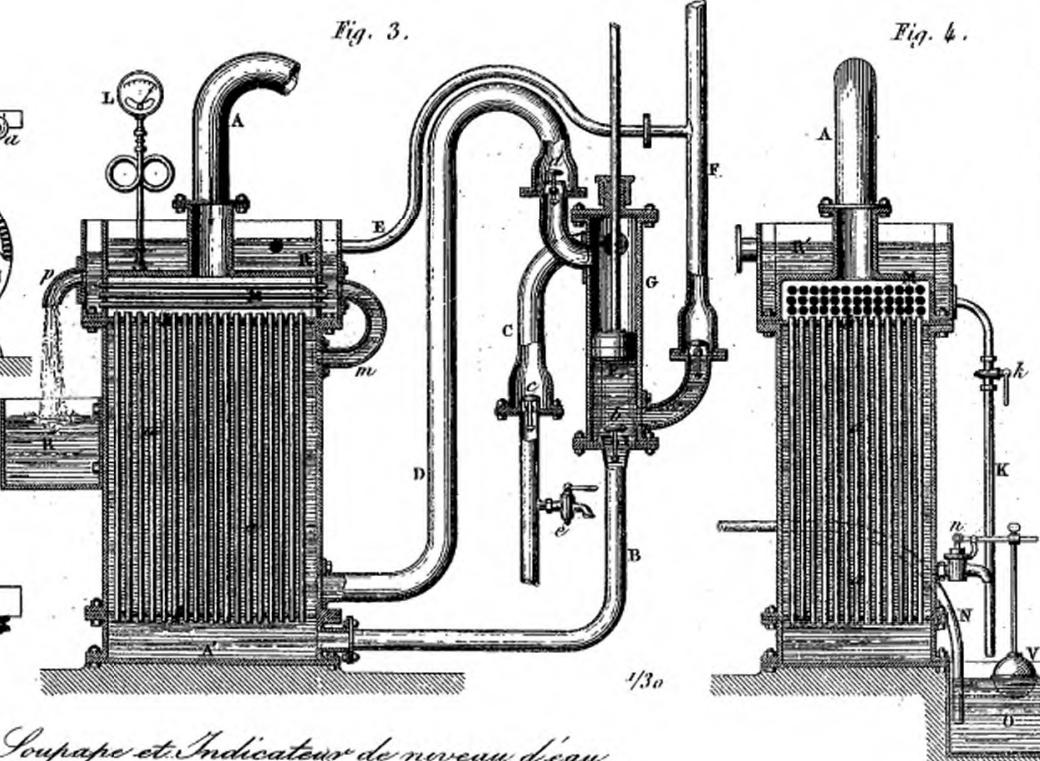
Métier à broder, par M. M. Ferouelle, Saphore et Gillet.



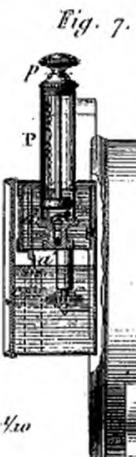
Echelle de $\frac{1}{30}$

Imp. A. Salmon à Paris

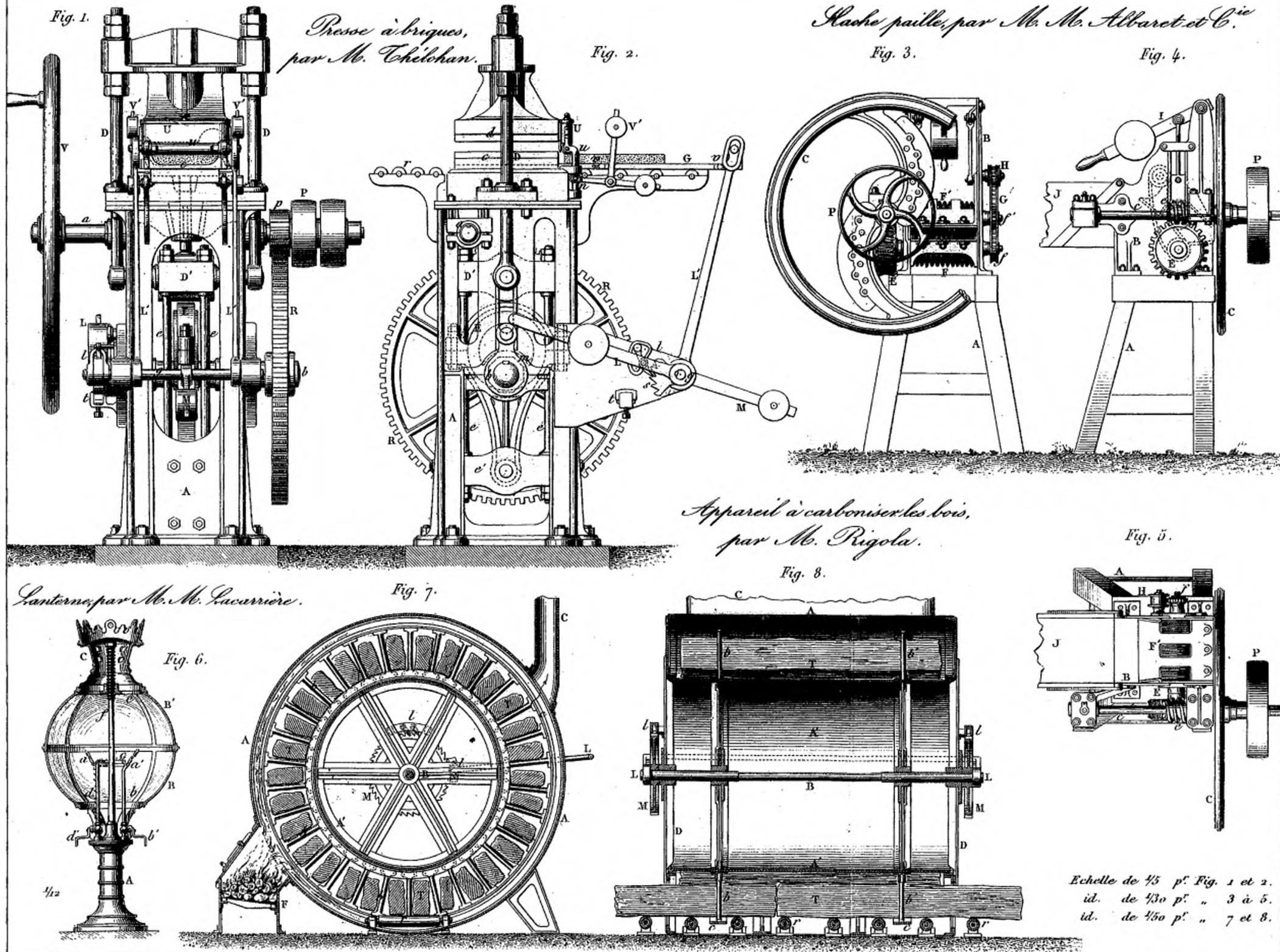
Condenseur par M. Barreau Pinchon.



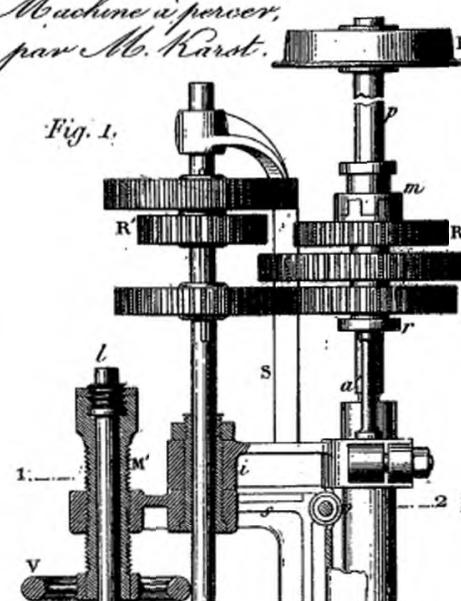
*Compteur à gaz,
par M. Giovannini.*



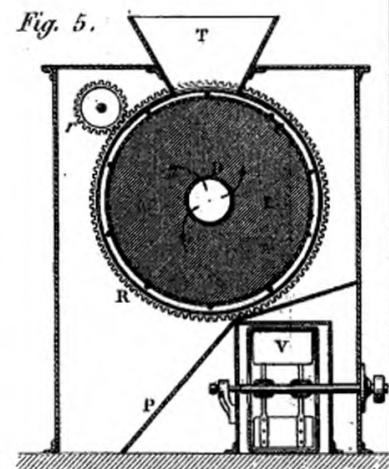
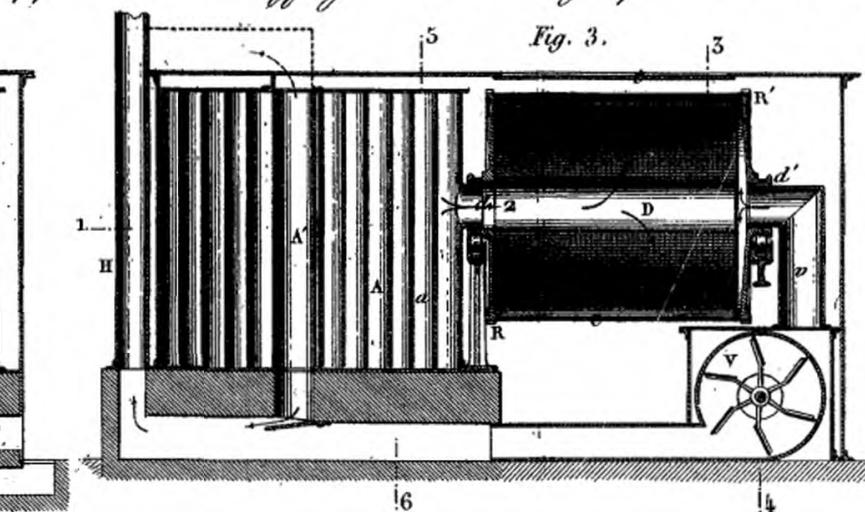
Armenaud Frères.



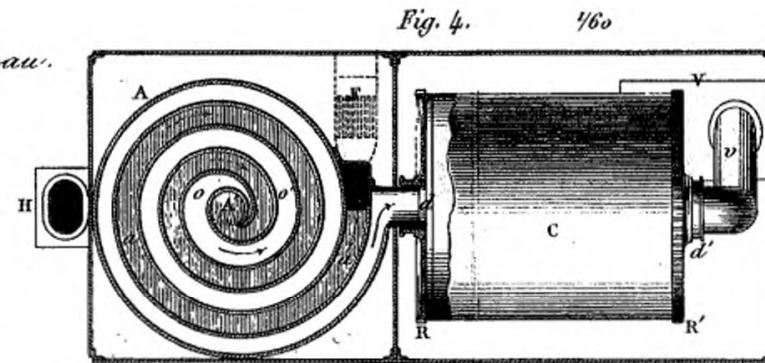
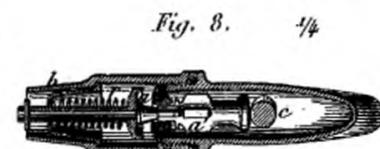
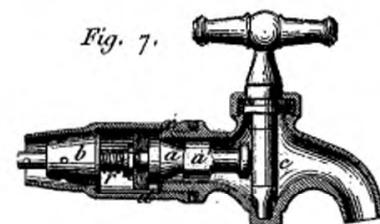
Machine à poncer,
par M. Karst.



Appareil de chauffage et de séchage, par M. Madinier.

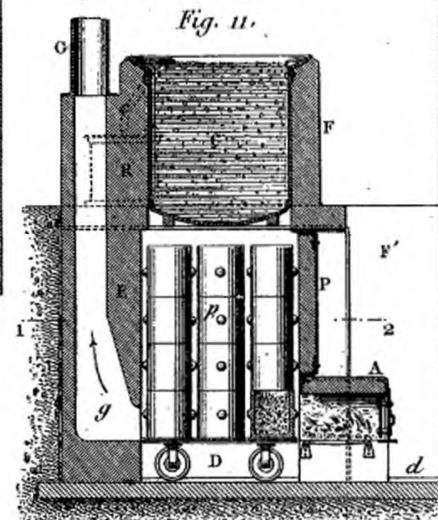


Robinet, par M. Patureau.

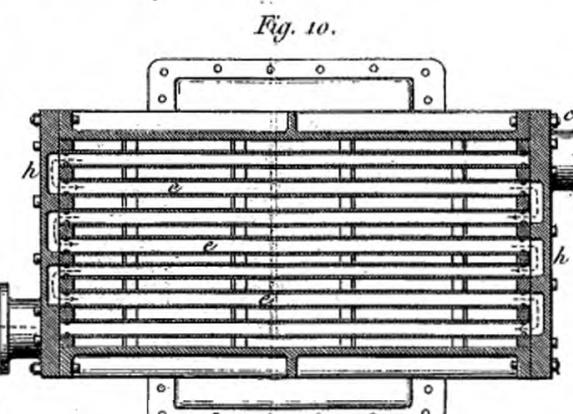


760

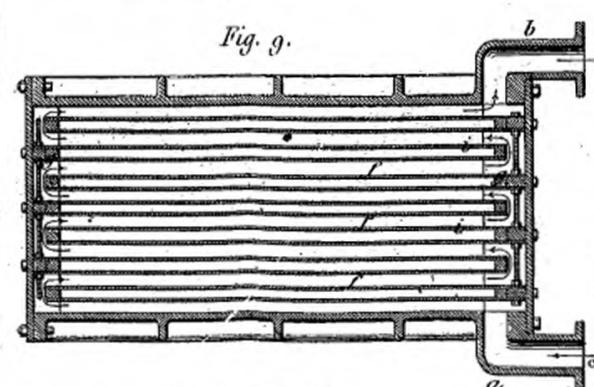
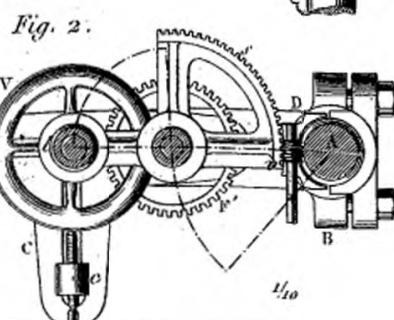
Four à noir,
par M. Charrier



Condenseur, par M. Kux.



760



Echelle de 1/25